

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Российская академия наук
Российская академия архитектуры и строительных наук
Администрация Белгородской области
ФГБОУ ВО Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова
Международное общественное движение инноваторов
«Технопарк БГТУ им. В.Г. Шухова»

Национальная конференция с международным участием
**Международная научно-техническая
конференция молодых ученых
БГТУ им. В.Г. Шухова,
посвященная 300-летию Российской академии наук**



Сборник докладов

Часть 13

***Информационные технологии в управлении техническими
системами и моделирование***

Белгород
18 – 20 мая 2022 г.

УДК 005.745

ББК 72.5

М 43

М 43

Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, посвященная 300-летию Российской академии наук: эл. сборник докладов [Электронный ресурс]: Белгород: БГТУ, 2022. – Ч. 13. – 489 с.

ISBN 978-5-361-01020-2

В сборнике опубликованы доклады студентов, аспирантов и молодых ученых, представленные по результатам проведения Национальной конференции с международным участием «Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова», посвященная 300-летию Российской академии наук.

Материалы статей могут быть использованы студентами, магистрантами, аспирантами и молодыми учеными, занимающимися вопросами информационных технологий в управлении техническими системами и моделированием.

УДК 005.745

ББК 72.5

ISBN 978-5-361-01020-2

©Белгородский государственный
технологический университет
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2022

Оглавление

Анохин Д.А.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ НА
ЭФФЕКТИВНОСТЬ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТА
АЛГОРИТМАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ 15

Аткин А.А., Ляшенко Е.Е.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ШАГАЮЩИМ
РОБОТОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ КУБИЧЕСКОЙ СПЛАЙН-
ИНТЕРПОЛЯЦИИ 19

Баев И.В.

WHEN WILL DISTANCE LEARNING REPLACE FULL-TIME?..... 24

Баев И.В.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В
МЕДИЦИНЕ 27

Баев И.В.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В
ПРОИЗВОДСТВЕ..... 31

Баев И.В.

ПОСЛЕДСТВИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА 35

Бакиров И. И., Ахметзянов И. И.

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ НА
ЯЗЫКЕ JAVASCRIPT С VUE 40

Балым А.А.

СЖАТИЕ ДАННЫХ 44

Бахтин В.А.

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА КУЛЬТУРУ
..... 48

Башаримова М.В., Подлужный В.С.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КРОСС-
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМАНД IT-ПРОЕКТОВ 51

Бойчук И.В.

ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИЙ АКТИВАЦИИ НА СХОДИМОСТЬ И ТОЧНОСТЬ ПРИ ОБУЧЕНИИ АВТОЭНКODЕРОВ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ 55

Бородин Р.А.

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ И ТЕХНОЛОГИЙ..... 61

Браткова И.О.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА КОНДИТЕРСКОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ 66

Булгаков В.Д.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ БИБЛИОТЕК ДЛЯ ЗАДАЧИ КАТЕГОРИЗАЦИИ ОТЗЫВОВ О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ БЫТОВЫХ УСЛУГ 70

Василенко Л.А.

БЛОКЧЕЙН И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЭКОЛОГИЮ 76

Васина А.Ю.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕПАРАТОРА С СООСНО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ТРУБАМИ ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ 80

Витохин К.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ШИФРОВАНИЯ ДАННЫХ В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 85

Воробьева Д.Ю.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЫХОДА ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ У КУР-БРОЙЛЕРОВ С ПОМОЩЬЮ РЕКУРРЕНТНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ..... 88

Вощёв М.Н.

КОНФИГУРАТОР СЕРВЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ-ПОСРЕДНИКА В СФЕРЕ ПРОДАЖ 92

Гармашов Д.О.

МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОДБОРА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
ТОВАРА НА ОСНОВЕ ХАРАКТЕРИСТИК И ПРЕДПОЧТЕНИЙ
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ 95

Горбов Д.И.

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМЫ
СТАБИЛИЗАЦИИ МНОГОРОТОРНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО
АППАРАТА 98

Гребенюк А.А.

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ
ИЗОБРАЖЕНИЙ 103

Гребенюк А.А., Прудникова А.В.

КРИПТОГРАФИЯ. ВИДЫ ШИФРОВ И КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ
АЛГОРИТМОВ 109

Гущин А.А.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ С ПОМОЩЬЮ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 113

И МОДЕЛИРОВАНИЯ 113

Денискин М.Е., Сторонкин М.А.

ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И СРЕДСТВА
ФУНКЦИОНИРУЮЩИЕ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ
ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ 117

Дидоренко М.О.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ШАБЛОНА
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ECS В РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ 120

Долгов С.

HOW TO PROTECT THE MESSAGE 124

Долгов С.Н.

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ 127

Дрешпан Н.В., Шепляков И.А.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНОГО ЛАНДШАФТА	130
Дрогомерецкая Е.В.	
DIFFERENT TYPES OF COMPUTER GRAPHICS	134
Дрогомерецкая Е.В.	
UNITS OF MEASUREMENT OF THE AMOUNT OF INFORMATION	138
Дромашко М.Е.	
МЕТОДЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ВНИМАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	141
Дудик С.Я.	
СПОСОБЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КОРПОРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ.....	145
Егорова К.А.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MSC ADAMS И MATLAB SIMULINK ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО РЕЛЕ.....	150
Зимовин А.А.	
РАЗВИТИЕ ИТ-СФЕРЫ И ПРОГНОЗ НА БУДУЩЕЕ	155
Иванов А.И.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВУХСЛОЙНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ ИСКЛЮЧАЮЩЕГО «ИЛИ»	158
Идиятуллина А.А.	
ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ИЗУЧЕНИЮ ОСОБЕННОСТЕЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ANDROID	163
Ильченко М.Е.	
ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ВИМ-ТЕХНОЛОГИЙ	170
Ионов Д.Е.	
СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМ БОЛИДОМ.....	174
Казьмин В.П.	

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМ ТЕЛЕВЕЩАНИЯ	179
Калачев Д.В.	
ОТЛИЧИЕ РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ	185
Камалов Т.Р.	
ПРОБЛЕМЫ МИГРАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ДАННЫХ ИЗ УНАСЛЕДОВАННОЙ СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ	190
Канева К.М.	
ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ЭКОНОМИКУ РЕГИОНОВ В РФ.....	195
Капелько Э.А.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ AGILE ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН КАЛЬКУЛЯТОРА	201
Карачевцев И.В.	
ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ РЫНКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РФ.....	206
Кириллов Е.И.	
РАЗВИТИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОДИРОВКИ	211
Клачкова А.В., Затолокин А.В.	
ВИДЫ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ, ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ.....	214
Колодяжный А.В.	
АДАПТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	218
Колпакова В.С.	
ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН В ОБЛАСТИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ	222
Коренной Г.О.	

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ РЕЧИ В ТЕКСТ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ СОЗДАНИЯ СПИСКА ПОКУПОК	227
Кузубов А.С.	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ МАНИПУЛЯТОРА.....	230
Куценко М.П.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ПОПУЛЯРИЗАТОР ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА.....	234
Лапко Н.А.	
ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕСТА В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	238
Ляшенко Е.Е., Аткин А.А.	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАНИПУЛЯЦИОННЫМ РОБОТОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ.....	243
Марченко Д.А.	
АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ	247
Матренина Е.Р.	
ОБЛАЧНЫЕ ХРАНИЛИЩА ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ	251
Мингазова Р.Д.	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ON- LINE ОБУЧЕНИЯ И СРЕДСТВ ОБМЕНА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ КОНТЕНТОМ.....	255
Михалов Р.А., Михалов Е.А.	
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ	260
Молотков Д.Н.	

ТЕХНОЛОГИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. КАК ЭТО РАБОТАЕТ?	263
Моногарова А.Г.	
РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССА ПАЛЛЕТИЗАЦИИ/ДЕПАЛЛЕТИЗАЦИИ ЯЩИКОВ	266
Морозов Д.А.	
О ГЕНЕРАЦИИ ПРОВЕРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОСОБИЙ.....	269
Незгоров М.С.	
МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ.....	274
Никашина А.С.	
УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ PILOT-VIM И RUBIUS PROJECT MANAGER	280
Никашина А.С., Федухина Н.В.	
ФОРМИРОВАНИЕ СРЕДЫ ОБЩИХ ДАННЫХ НА ПРИМЕРЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ RENGА И PILOT-VIM.....	285
Олейникова Т.В.	
ТЕХНОЛОГИЯ УМНОГО ДОМА, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ.....	290
Орлов-Куреши М.Н.	
КОНЦЕПЦИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....	293
Осипов Д.В.	
МЕТОДЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДИСКРЕТНОГО СИГНАЛА ЭЛЕКТРОГИТАРЫ.....	296
Панарин К.Е.	
ТОПОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ.....	300

Парфенюкова Е.А., Харьков Ю.С.	
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОПТИЧЕСКОЙ ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ .	309
Пахомов Н.С.	
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ МОНИТОРОВ	313
Погребной Ю.М.	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ РОБОТОМ-МАНИПУЛЯТОРОМ	316
Погребной Ю.М.	
РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА И ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ В MSC ADAMS	321
Полонская Т.С.	
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ СОЗДАНИЕ ГРАФИКА ЛИКВИДАЦИИ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ	326
Портнова Е.С., Тарасенко Д.А.	
ПРИМЕНЕНИЕ ВМ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ ОБСТОЯТЕЛЬСТВ НЕСЧАСТНОГО СЛУЧАЯ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ	329
Прокашева Е.А.	
ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМА ПРИЕМА ШУМОПОДОБНЫХ СИГНАЛОВ ДВУХ-АНТЕННЫМ ПРИЕМНИКОМ С НЕЛИНЕЙНЫМ ФИЛЬТРОМ.....	333
Рогожников Б.А., Евглевский В.П.	
МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА	338
Ромашенко Н.А.	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕТОДОМ ПОСТОЯННОГО УМЕНЬШЕНИЯ КРИТЕРИЯ КАЧЕСТВА.....	342
Ромашенко Н.А.	

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА АВТОТРАНСПОРТОМ	347
Рощук Р.Д.	
РАЗРАБОТКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫМ СКЛАДСКИМ ПОМЕЩЕНИЕМ	352
Рябко В.В.	
ВИДЕОАНАЛИТИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ.....	357
Сабирзянова А.Ш.	
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЛИНИЙ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ СЕТЕЙ	360
Селиванов В.С.	
ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ФОРМА ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ	365
Селиванов В.С.	
ОНЛАЙН ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ.....	369
Скафарь Т.В.	
АНАЛИЗ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ГИС	372
Смирнов В.А.	
ПОИСК МИКРОРАЗМЕТКИ НА СТРАНИЦАХ КАК СПОСОБ ВЕРИФИКАЦИИ ПОДЛИННОСТИ САЙТА ОРГАНИЗАЦИИ...	377
Соколов А.А.	
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТИ БЛОКЧЕЙН	382
Соловьев Н.Д.	
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СТАНЦИИ ВОДОПОДГОТОВКИ.....	386

Станиславская К.Ю.	
RETURNING TO LIFE BY THE POWER OF THOUGHT	391
Станиславская К.Ю.	
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ	395
Старченко Ю.А., Городова Е.А.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ АНАЛИЗА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ...	402
Стуликов Е.А.	
ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	407
Тарасенко К.С., Дурнева Т.Е.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ.....	412
Ткач В.А., Чеботаева А.А.	
ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД БИЗНЕС – МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	415
Товстоганов А.К.	
СИСТЕМА ДОМЕННЫХ ИМЕН (DNS): РОЛЬ И РАБОТА В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ	419
Уржумцев Е.А.	
ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (IOT).....	423
Устинов А.О.	
МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	426
Фахретдинов В.С.	
ПАРАДИГМА РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ SPLITCOMPUTEMERGE И ЕЁ РЕАЛИЗАЦИЯ	431
Федорова В.С.	
ОБЗОР ПРОТОКОЛОВ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ УМНОГО ДОМА	438

Харитонов С.Д., Гребеник А.Г.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ БЮДЖЕТНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗАЦИИ
РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ 442

Хджейра Мариам

АНАЛИЗ ОТКРЫТЫХ ПРОТОКОЛОВ ОБМЕНА
ГЕОГРАФИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИЯ
ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ ГИС ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В
СИРИЙСКОЙ АРАБСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ. 447

Хизбуллин А.Р.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ
СТАНЦИЙ 451

Хукаленко Е.Е.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ
СВАРОЧНЫХ ЦЕХОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕСКОЛЬКИХ
ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ 456

Хуторянский В.Е.

ОБЗОР ИНСТРУМЕНТОВ МОНИТОРИНГА МЕТРИК
ВИРТУАЛЬНЫХ ВЫДЕЛЕННЫХ СЕРВИСОВ 460

Черванев К.В.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СИНТЕЗА РЕЧИ И ВОКАЛА 465

Черный Д.С.

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЖИЗНЬ
ЧЕЛОВЕКА..... 468

Черняев Г.Ю.

РАЗВИТИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ 472

Шайгеров Д.К.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
ЭКОЛОГИИ..... 477

Шамраев А.А., Притчин И.С., Шамраева Е.О.

СТРУКТУРА ДАННЫХ СИСТЕМА НЕПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ
МНОЖЕСТВ..... 481

Шевченко К.К.

СЕТЕВОЙ ОНЛАЙН-ОБУЧАЕМЫЙ КРАУЛЕР, НЕ
КЛАССИФИЦИРУЕМЫЙ КАК ВРЕДНОСНОЕ ПРОГРАММНОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ 486

Анохин Д.А.

*Научный руководитель: Осипов О.В., канд. физ.-мат. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТА АЛГОРИТМАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Одной из классических задач, для которых используются алгоритмы машинного обучения, является классификация и категоризация текста. Машинное обучение используется для решения подобных задач уже более 25 лет и с каждым годом потребность в этом только растёт. С одной стороны, поток самой разнообразной информации в компьютерных сетях (прежде всего – в Интернете) неуклонно растёт и вместе с этим растёт необходимость отличать релевантные данные от информационного мусора. С другой стороны, машинное обучение не стоит на месте и постоянно совершенствуется за счёт создания новых, более оптимальных алгоритмов и роста вычислительных мощностей, что позволяет обрабатывать большие объёмы данных и строить более сложные модели [1].

Задача классификации текста в контексте машинного обучения обладает определённой спецификой. Алгоритмы машинного обучения работают с объектами, которые представлены так называемыми векторами признаков, которые характеризуют соответствующий объект. Для текстовых данных стандартным представлением является модель «мешка слов» (bag of words), в которой объект (в подобных задачах часто называемый документом) представляется набором пар «ключ-значение», где ключ – это слово, а значение – частота, с которой оно встречается в документе. Вектор признаков должен быть единообразным и содержать один и тот же набор ключей для каждого документа, поэтому зачастую векторы признаков в таких задачах разрежённые, т.е. они обладают большой размерностью, но большинство позиций имеют нулевые значения, так как соответствующее слово в документе не встречается [2].

Существуют и широко применяются методы предварительной обработки, которые позволяют сократить объём входных данных без потерь или с минимальными потерями информации. Во многих случаях такие методы не снижают, а даже повышают точность алгоритмов за счёт удаления лишней информации и консолидации данных. В данной

статье рассмотрены три таких метода – стемминг, удаление стоп-слов и применение метрики tf-idf.

Стемминг – это процесс, при котором слова в тексте заменяются их основой, в результате чего слова в разных формах или падежах приводятся к одной и той же форме, увеличивая информативность текста для алгоритмов машинного обучения [3]. К примеру, слова «красивый» и «красота» могут быть приведены к одной основе «крас». Стоит отметить, что получившаяся в результате стемминга основа далеко не всегда будет совпадать с морфологическим корнем слова. Существуют разные алгоритмы стемминга, которые могут ставить в соответствие словам разные основы.

Удаление стоп-слов – стандартная процедура при работе с текстовой информацией. Она заключается в том, что из текста изымаются все слова, которые не несут смысловую нагрузку и являются информационным шумом. К таким словам обычно относятся служебные части речи – предлоги и союзы, а также некоторые самостоятельные части речи, например наречия. После удаления стоп-слов количество признаков сокращается, соответственно сокращается объем обрабатываемых данных и уменьшается зашумленность выборки, что положительно влияет на точность алгоритмов машинного обучения. Стоит отметить, что принадлежность слова к списку стоп-слов зависит от задачи. Например, при анализе пользовательских отзывов удаление таких слов, как «не», «очень» и подобных им является грубейшей ошибкой [4].

Tf-idf – это метрика, которая является альтернативой применению в «мешке слов» стандартной частоты слова в документе. При использовании обычной частоты слова не учитывается то, насколько часто слово встречается во всей выборке документов, что искажает значения в «мешке слов». В результате этого слова, которые часто встречаются во многих или даже всех документах получают больший вес, что оказывает эффект, схожий с тем, который оказывают стоп-слова [5]. Tf-idf – это произведение метрик term frequency (частота слова) и inverse document frequency (обратная частота в документах). Иными словами, метрика tf-idf для слова в документе будет прямо пропорциональна тому, насколько часто это слово встречается в самом документе и обратно пропорциональна количеству документов выборки, в которых это слово также встречается. Существуют различные методы подсчета метрик term frequency и inverse document frequency.

В (таблице), приведенной ниже, представлены результаты работы некоторых алгоритмов машинного обучения для задачи распознавания

спама среди сообщений электронной почты. Источником сообщений послужил датасет SpamAssassin, из которого было взято более 4000 писем, среди которых 44% являются спам-сообщениями. Сообщения были предварительно обработаны разными комбинациями упомянутых выше методов с целью определения их влияния на точность работы алгоритмов. В качестве метрик эффективности были использованы значения Precision, Recall и F-метрика. Обычно F-метрика является гармоническим средним между показателями Precision и Recall, но у нее есть параметр β , который определяет, какому из показателей отдается предпочтение при подсчете среднего. При $\beta > 1$ более весомой является Recall, при $\beta < 1$ – Precision. В таблице использована F-метрика с коэффициентом $\beta=3$. Причиной этому является специфика задачи – при распознавании спама очень важно минимизировать количество писем, которые ошибочно помечены, как спам. Показатель Recall обратно пропорционален доле таких писем среди всех писем, которые помечены, как спам.

Каждый алгоритм был запущен десять раз на каждой из представленных выборок, и в качестве результата работы было взято среднее арифметическое результатов этих запусков.

Таблица – Результаты работы алгоритмов

Алгоритм	Удаление стоп-слов	Стемминг	tf-idf	Precision	Recall	F ₃ -metric
Naive Bayes ("Наивный Байес")	Нет	Нет	Нет	0.9617	0.9579	0.9583
	Да	Нет	Нет	0.967	0.9426	0.945
	Да	Да	Нет	0.9664	0.9508	0.9523
	Да	Да	Да	0.9806	0.9731	0.9738
K Nearest Neighbors (К ближайших соседей)	Нет	Нет	Нет	0.6482	0.9708	0.9248
	Да	Нет	Нет	0.5691	0.9638	0.9013
	Да	Да	Нет	0.5755	0.9702	0.9079
	Да	Да	Да	0.5836	0.9715	0.9110
Support Vector Machines (Метод опорных векторов)	Нет	Нет	Нет	0.9828	0.9712	0.9724
	Да	Нет	Нет	0.9803	0.9626	0.9643
	Да	Да	Нет	0.9835	0.9678	0.9693
	Да	Да	Да	0.9896	0.9663	0.9686

Random Forest (Случайный лес)	Нет	Нет	Нет	0.9733	0.9615	0.9626
	Да	Нет	Нет	0.9471	0.9422	0.9427
	Да	Да	Нет	0.952	0.9517	0.9517
	Да	Да	Да	0.9629	0.9483	0.9497

Для данного набора данных предварительная обработка, вопреки ожиданиям, не дала заметного выигрыша в эффективности, и все алгоритмы, кроме Naive Bayes, показали себя лучше (пускай, и ненамного) без предварительной обработки. Такие случаи не исключены, и причин может быть несколько. Во-первых, это может быть результатом слишком агрессивного стемминга или излишне обширного списка стоп-слов, в результате чего вместе с лишней информацией теряется и полезная информация. Во-вторых, при высоком качестве изначальной выборки (к числу которых можно отнести и данную выборку) выигрыш от подобных методов становится менее существенным, и недостатки отсеечения лишней информации могут перевесить преимущества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Буханов Д. Г. Определение состояния компьютерной сети на основе использования нейронных сетей АРТ / Д. Г. Буханов, В. М. Поляков, А. В. Смакаев // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2017. - № 7. - С. 157-162.
2. Jolliffe I. «Principal Component Analysis». – Springer, 2002. – 487с. – ISBN: 0-387-95442-2.
3. Ferede L. «Development of stemming algorithm for Wolaytta text». – Addis Ababa University, 2003
4. Pandey M, Rautaray S. «Machine Learning: Theoretical Foundations and Practical Applications». – Springer, 2021. – 172с. – ISBN: 978-981-33-6517-9.
5. Kung S. «Kernel Methods and Machine Learning». – Cambridge University Press, 2014. – 388с. – ISBN: 978-1107024960.

Аткин А.А., Ляшенко Е.Е.

*Научный руководитель: Кариков Е.Б., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ШАГАЮЩИМ РОБОТОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ КУБИЧЕСКОЙ СПЛАЙН-ИНТЕРПОЛЯЦИИ

В современном мире разработка шагающих роботов имеет высокий приоритет. Идея создания человекоподобной машины и автоматического управления ею для выполнения различных задач, таких как повседневные домашние дела, пробудила и стимулировала многих выдающихся ученых. В настоящее время антропоморфные механизмы стали одним из самых популярных направлений в робототехнике и развитии науки и техники в целом. Существует огромное количество реализаций шагающих машин, среди которых двуногие, четырехногие роботы, гибридные конструкции, большие сверхмощные роботы, которые предназначены для выполнения грузоподъемных задач, а также небольшие развлекательные роботы, имитирующие поведение человека.

В настоящее время ведётся активное исследование робототехники в области антропоморфных роботов. Разрабатываются алгоритмы управления и стабилизации шагающих роботов [1], однако современные результаты по-прежнему далеки от идеальной имитации движения человека, что подчёркивает актуальность разработки системы управления шагающим роботом.

Для планирования походки антропоморфного робота на основе интерполяции кубическим сплайном [2] выполняются следующие шаги:

1. задать параметры ходьбы;
2. построить траектории тазобедренного и голеностопного суставов с использованием кубической сплайн-интерполяции;
3. определить углы поворота каждого сочленения с помощью обратной задачи.

Для определения траекторий тазобедренного и голеностопного суставов используется алгоритм кубической сплайн-интерполяции. Это означает, что определяется их состояние в нескольких ключевых точках в одном цикле ходьбы, а затем используется интерполяция, для построения непрерывной и плавной траектории движения. После того,

как траектория голеностопного сустава и траектория тазобедренного сустава построены, траектории оставшихся суставов могут быть получены посредством геометрических соотношений. Таким образом походка сформирована.

Рассмотрим планирование траектории для голеностопного сустава [3]. Левая нога - опорная, положение голеностопного сустава левой ноги не изменяется, поэтому нужно только спланировать траекторию голеностопного сустава подвижной ноги. Поскольку движение голеностопного сустава характеризуется тремя точками: t_0 – начало подъёма стопы, t_1 – время достижения самой высокой точки, t_2 – время касания земли, то мы выбираем эти три точки в качестве ключевых точек для планирования походки. Задаем высоту подъема стопы H_a и размер шага $2d_s$. Тогда координаты голеностопного сустава в момент времени t_0 равны $(-d_s, 0)$, координаты в момент времени t_1 равны $(0, H_a)$, а координаты в момент времени t_2 равны $(d_s, 0)$.

В результате уравнения ограничений имеют вид:

$$x_a(t) = \begin{cases} -d_s, & t = t_0 + kT_c \\ 0, & t = t_1 + kT_c \\ d_s, & t = t_2 + kT_c \end{cases}, \quad (1)$$

$$z_a(t) = \begin{cases} -h_{foot}, & t = t_0 + kT_c \\ H_a + h_{foot}, & t = t_1 + kT_c, \\ h_{foot}, & t = t_2 + kT_c \end{cases}, \quad (2)$$

где k – это целое число, а h_{foot} – высота голеностопного сустава.

При планировании траектории голеностопного сустава также важно взаимодействия между подошвой стопы движущейся ноги и землей. Если подошва имеет скорость при касании земли, возникнет удар, что снизит устойчивость робота при ходьбе. Зададим скорость и ускорение голеностопного сустава в моменты t_0 и t_2 нулевыми для уменьшения удара при соприкосновении подошвы стопы с поверхностью передвижения.

Уравнения ограничений:

$$\begin{cases} \dot{x}_a(t) = 0, & t = t_0 + kT_c \\ \ddot{x}_a(t) = 0 \\ \dot{x}_a(t) = 0, & t = t_2 + kT_c \\ \ddot{x}_a(t) = 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} \dot{z}_a(t) = 0, t = t_0 + kT_c \\ \ddot{z}_a(t) = 0 \\ \dot{z}_a(t) = 0, t = t_2 + kT_c \\ \ddot{z}_a(t) = 0 \end{cases} \quad (4)$$

Таким образом уравнения ограничения подвижного голеностопного сустава в направлениях Z и X в трех ключевых точках имеют вид:

$$\begin{cases} x_a(t_0 + kT_c) = -d_s \\ \dot{x}_a(t_0 + kT_c) = 0 \\ \ddot{x}_a(t_0 + kT_c) = 0 \\ x_a(t_1 + kT_c) = 0 \\ x_a(t_2 + kT_c) = d_s \\ \dot{x}_a(t_2 + kT_c) = 0 \\ \ddot{x}_a(t_2 + kT_c) = 0 \end{cases} \quad (5)$$

$$\begin{cases} z_a(t_0 + kT_c) = h_{foot} \\ \dot{z}_a(t_0 + kT_c) = 0 \\ \ddot{z}_a(t_0 + kT_c) = 0 \\ z_a(t_1 + kT_c) = H_a + h_{foot} \\ z_a(t_2 + kT_c) = h_{foot} \\ \dot{z}_a(t_2 + kT_c) = 0 \\ \ddot{z}_a(t_2 + kT_c) = 0 \end{cases} \quad (6)$$

В соответствии с алгоритмом планирования походки, представленным выше, выполнен анализ планирования походки гуманоидных роботов с помощью MATLAB. Сначала задаются некоторые параметры робота и походки: высота лодыжки $l_1 = 52$ мм, длина голени $l_2 = 50$ мм, длина бедра $l_3 = 63$ мм, высота подъема стопы $h = 10$ мм, длина полшага $d_s = 35$ мм, $d_{xs} = 10$ мм, $d_{xe} = 12$ мм, $d_{ye} = 0$ мм.

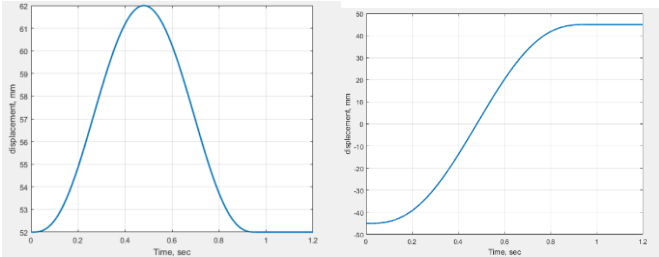


Рис. 1 Траектория движения голеностопного сустава в направлении X и Z

В результате получена траектория движения голеностопного сустава в направлениях X и Z (рисунок 1), траектория перемещения центра тазобедренных суставов в направлении X и Z (рисунок 2).

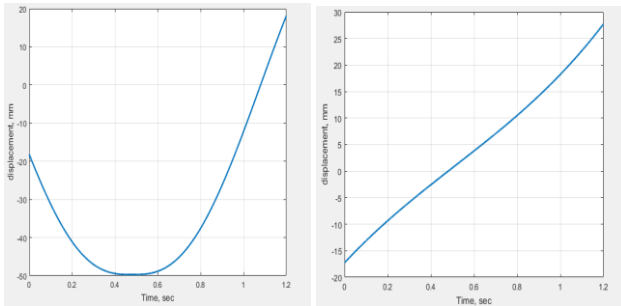


Рис. 2 Траектория движения тазобедренного сустава в направлении X и Z

Затем решена задача обратной кинематики с учетом геометрических ограничений на движения суставов [4] и получены кривые изменения углов между звеньями разных суставов во времени. Это показано на (рисунок 3-5).

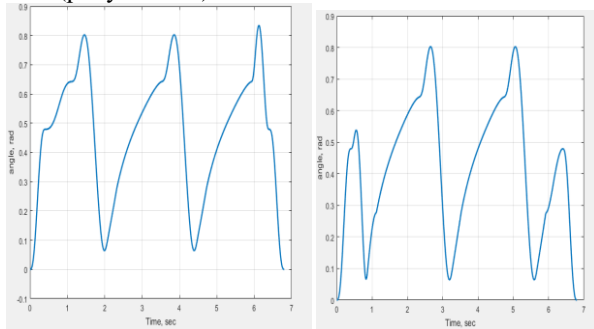


Рис. 3 Угловое положение звеньев голеностопного сустава

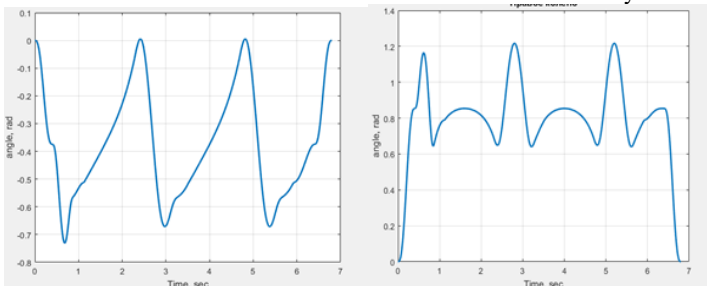


Рис. 4 Угловое положение звеньев коленного сустава

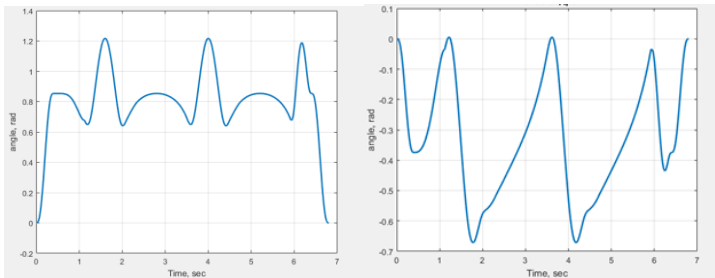


Рис. 5 Угловое положение звеньев сустава бедра

Спланированная походка в виде законов изменения угловых положений звеньев суставов, полученные в MATLAB, импортированы в ADAMS для моделирования ходьбы. Результаты моделирования показывают, что полученная этим методом походка нормально работает на шагающей конструкции робота AR-101M.

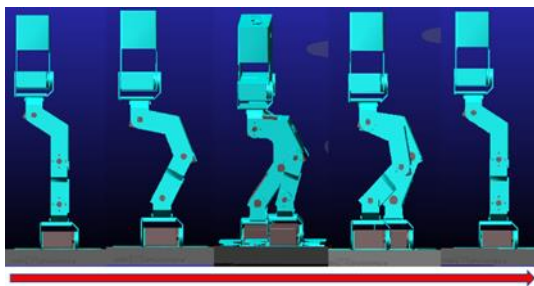


Рис. 6 Походка шагающего робота

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Nishiwaki K., Kagami S. Simultaneous planning of com and zmp based on the preview control method for online walking control //2011 11th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots. – IEEE, 2011. – С. 745-751.
2. Huang Q., Nakamura Y. Sensory reflex control for humanoid walking //IEEE Transactions on Robotics. – 2005. – Т. 21. – №. 5. – С. 977-984.
3. Huang Q. et al. Planning walking patterns for a biped robot //IEEE Transactions on robotics and automation. – 2001. – Т. 17. – №. 3. – С. 280-289.
4. Bajrami X. et al. Kinematics and dynamics modelling of the biped

УДК 371

Баев И.В.

*Научный руководитель: Беловодская И.И., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия.*

WHEN WILL DISTANCE LEARNING REPLACE FULL-TIME?

A couple of decades ago, a person who wanted to gain new knowledge was forced to regularly attend educational institutions or libraries. Today, you only need a computer with internet access to study. Distance learning is considered as an alternative form of education in a complex epidemiological situation that has led to the separation of teachers and students. The distance education system has become extremely popular due to its convenience and flexibility.

The Internet became an important participant in the educational process back in the early 2000s, and today a rare teacher or student does not use technology at all in teaching. We communicate with colleagues, students and their parents in messengers, use an electronic magazine, and search for additional materials on the Internet [1].

According to the eLearning Industry, only between 2001 and 2017 the market of electronic educational solutions grew by 900%. The opportunity to study remotely attracts many, and in the coming years the proportion of children who receive education remotely will only grow, because there are more and more tools for organizing such studies every day.

Now the advantages of distance learning at school for thousands of teachers are not at all obvious. It seems that distance learning is a continuous inconvenience, a threat to discipline and academic performance. But this is not so: remote education has a lot of advantages. However, there are positive and negative sides to every thing, it is impossible to unequivocally call anything only good or only bad. In this article, we will look at the pros and cons of distance learning at school.

By studying remotely, you can gain knowledge from anywhere in the world. You can study at home or on a trip, in a cafe or in the country — in general, wherever there is Internet. At the same time, you are not limited to a country or a continent. You are free to get an education in any university in the world. Such accessibility is the main advantage of distance learning. This

not only saves time, but also money. Of course, among the various online courses and schools, there are also those whose price is several times higher than the cost of a contract full-time study at the university. But these are rather exceptions. For the most part, distance education is cheaper than full-time. This is due to the fact that organizations that provide training services do not need to rent premises, buy furniture and equipment and maintain a permanent staff of teachers. Online lessons are held in two formats - it is either a pre—recorded video tutorial, or a live webinar. Live broadcasts that are no different from the usual offline meetings — you can see the teacher and the presentation, ask questions, communicate with classmates [2].

The technology of distance teaching helps to find your own approach to each student. It happens that a timid child is embarrassed to work actively in the classroom, where the eyes of twenty classmates are fixed on him. But in the remote format, such a child feels freer, asks the teacher questions in the chat, and successfully completes tasks. And the teacher can choose additional tasks for such students that correspond to their inclinations in order to maintain interest in studying. Distance learning is a great chance to get to know your students better.

In the process of distance learning, the student learns most of the material independently. This means that he is free to choose the time for classes himself. For people who prefer to live in a non-standard schedule, distance learning can be a real godsend. Also, this form of education goes well with work. As a rule, the time of online study can be easily adjusted to almost any work schedule.

One of the most significant advantages is the automation of the educational process. Simply put, technology can take over the most boring part of a teacher's job. For example, checking homework and compiling class statistics. On average, using the Skysmart Class with automatic verification will save at least 1-2 hours a day, if not more. This system works very simply: the teacher goes to the site, selects the subject, class and topic, finds a suitable assignment and sends the link to the students, and then just looks at the same site how they coped. This is how the educational online platform Skysmart Class for grades 1-11 from Skysmart works.

Distance learning is not only convenient for students, but also creates new jobs around the world. The high demand for teachers with distance work experience is a reality. The ability to use interactive learning platforms, Google Docs, electronic workbooks and video conferencing services increases your value in the labor market and makes it possible to find a part-time job in an online school (and there are many such schools, they are growing and need new staff). But even more valuable are the skills of organizing your time, working with students remotely, the ability to control

and motivate them from a distance. If you can handle it now, by the next academic year you can try your hand at online tutoring.

Another positive feature of distance learning is the availability of an always up-to-date library of knowledge. The printed textbooks we are used to do not always keep up with the passage of time. They often become obsolete even before entering stores and libraries. Irrelevant geographical maps, mathematical puzzles about packing potatoes on a vegetable base, illustrations in an English textbook with images of floppy disks and computers from the childhood of parents — all this is from some other world, but not from the world of modern children. The remote learning process allows the teacher to find relevant materials that correspond to the interests of the child of the 21st century [3].

But still, distance learning has a number of disadvantages that do not allow it to become a worthy alternative to full-time education. Unfortunately, not everything can be studied remotely. In some cases, it is impossible to do without practical training under the guidance of an experienced mentor. Remotely you can study history or literature, you can become an excellent designer or programmer. But you won't be able to learn to be a pilot or a surgeon.

Another unpleasant aspect of distance learning is the lack of personal communication. Full-time education is valuable not only with a set of knowledge. An important element of offline learning is personal communication. Receiving a traditional higher education, a student has been stewing in the boiling cauldron of university life for several years. He interacts with teachers and classmates in an informal setting. Such communication can generate amazing ideas and radically change the fate of people. Microsoft Corporation is a vivid example of this. If Bill Gates had been educated remotely, he would never have met Steve Ballmer and founded Microsoft [4].

But perhaps the most difficult thing in distance learning is planning your time. This problem is familiar to everyone who works remotely. Working from home, a person can practically not tell exactly when his working day ends. Therefore, people often recycle. On the other hand, it can be difficult for family members of a teacher working remotely to realize that he is not just «sitting at home all day».

Perhaps the situation will change in the near future. One day, virtual reality technology will allow people from different parts of the planet to take part in joint laboratory work. When this happens, the list of professions and skills that can be mastered remotely will greatly expand.

REFERENCES

1. Kostoeva Z.M., Lolokhoeva L.R., Kostoeva M.M. Distance learning: pros and cons // Bulletin of Science and Education. 2020. No.19-1 (97). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distsionnoe-obuchenie-plyusy-i-minusy> (accessed: 05/15/2022).
2. Abdullaev D.A., Mutsurova Z.M. Organization of distance learning at school // MNKO. 2019. No.3 (76). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-distsionnogo-obucheniya-v-shkole> (accessed: 05/15/2022).
3. Wenzel V.D., Tsorina O.A., Yanchy S.V. Organization of training and control of students' knowledge using information technologies: on the example of a technical university // ANI: pedagogy and psychology. 2018. No.1 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-obucheniya-i-kontrolya-znaniy-studentov-s-ispolzovaniem-informatsionnyh-tehnologiy-na-primere-tehnicheskogo-vuza> (accessed: 05/15/2022).
4. Kosonogova M.A. ORGANIZATION OF PEER-TO-PEER TRAINING IN THE TRAINING OF IT PERSONNEL AT THE UNIVERSITY // TEACHING INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE RUSSIAN FEDERATION. Materials of the Seventeenth Open All-Russian Conference. 2019. pp. 289-292.

УДК 004.8

Баев И.В.

Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия.*

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНЕ

Наверняка все пользователи интернета сталкивались с CAPTCHA при доступе к сайтам: искали все светофоры, поезда, мосты. Но задумывались ли вы, что, проходя проверку, вы учите нейронные сети узнавать такие объекты, а это, в свою очередь, улучшает работу беспилотных автомобилей? Расшифровывая тексты из перечеркнутых письменных символов, мы учим искусственный интеллект распознавать почерки. Для обучения нейронных сетей, которые определяют объекты, часто нужна большая база данных с уже названными объектами. После обучения они могут с небольшим процентом ошибок различать кошек и собак, отсутствие светофора и его наличие, ребенка и взрослого.

Технологии машинного обучения всё активнее проникают в повседневную жизнь, и мы даже не задумываемся о том, что нашу ленту в Instagram и других социальных сетях сформировал именно искусственный интеллект. Конечно, у него есть и более серьезные задачи — например, прогноз спроса на товары, распознавание лиц, отпечатков или голоса. Однако сложно представить более важную и перспективную сферу применения ИИ чем медицина. От нейросетей ждут серьезных достижений в этой области — это и диагностика различных заболеваний, и разработка новых лекарств, и новые методы лечения. Насколько эти ожидания оправданы?

Для начала необходимо разобраться в вопросе: «Что такое нейронная сеть?». Нейронная сеть — это программа для анализа данных, чаще всего разработанная для оптимизации того или иного рутинного процесса. Многие ассоциируют термины «искусственный интеллект» и «нейронная сеть» с работой человеческого мозга. Однако нейронная сеть — это в первую очередь софт, несмотря на некоторую схожесть процессов «обучения» нейронной сети и обучения человека.

Когда человек учится читать, он огромное количество раз сталкивается с каким-либо символом (буквой), учится складывать их в слоги, а слоги — в предложения. И лишь пройдя тысячи таких итераций, человек научится читать. Процесс обучения нейронной сети тоже невозможен без исходных данных: именно на них она учится решать ту или иную задачу.

На входной слой искусственных нейронов поступает информация, с которой в дальнейшем будет работать нейросеть. Посредством синапсов она передаётся следующему слою, при этом каждый синапс имеет свой коэффициент веса, а каждый следующий нейрон может иметь несколько входящих синапсов. В итоге информация, полученная следующим нейроном, представляет собой сумму всех данных, перемноженных на свой коэффициент веса.

Полученное значение подставляется в функцию активации, а она уже будет представлять собой выходную информацию, которая отправится дальше по слоям нейронной сети, пока не дойдет до выхода. Первая эпоха никогда не заканчивается успехом, для достижения достаточных метрик требуется их большее количество, которое зависит как от вида задачи, так и от данных и их качества

Использование глубокого обучения в медицине активно развивается благодаря большому количеству размеченных снимков, возросшей вычислительной мощности и появлению облачных хранилищ данных. Нейронные сети влияют на состояние медицины на трех уровнях:

1. помогают врачам быстро и точно интерпретировать изображения;

2. уменьшают количество врачебных ошибок;

3. помогают пациентам самостоятельно анализировать данные с помощью датчиков, чтобы контролировать свое состояние [1].

Рассмотрим подробнее, чем именно полезны сервисы с применением технологии компьютерного зрения, на примере системы для анализа медицинских изображений Цельс. На данный момент сервис работает по четырём направлениям диагностики — маммография, флюорография, компьютерной томография лёгких и гистология. Работа врача с системой происходит следующим образом: врач загружает в систему изображения (по одному или целым пакетом). Далее система ранжирует список исследований по приоритетности — от наибольшей вероятности наличия патологии до наименьшей. Таким образом врач в первую очередь просмотрит снимки тех пациентов, у которых система заподозрила наличие новообразования. Это позволит оперативно провести дообследование, поставить диагноз и начать лечение. Врач открывает конкретное исследование из списка и видит изображение, на котором система маркером выделила именно те области, на которых предположительно визуализируются признаки патологии. Затем врач просматривает описание снимка, автоматически сформированной системой, и при необходимости вносит в него свои замечания [2].

Таким образом, основные задачи сервисов на основе технологий компьютерного зрения — облегчение рутинной работы врача, сокращение времени на исследование и как следствие более оперативная помощь пациенту.

Если обобщить работу нейронных сетей, то получается, что входная информация сначала переводится в численный формат, который понимает компьютер или иная машина, после чего с ней что-то происходит, и нейронная сеть выдает новую информацию, вывод о поступившей. Выводы могут быть очень разными, в зависимости от нейронных сетей. Соответственно они могут применяться очень широко, но можно выделить несколько крупных задач, в которых нейросети особенно эффективны — те задачи, для решения которых их чаще всего применяют. Это — определение объекта, предсказание для малоизученных данных и обобщение данных с поиском закономерностей.

Часто в медицине можно применять нейронные сети для определения объекта. Представьте, что вместо: «Выберите все изображения, где есть дорожные знаки» САПР/СНА спросит: «Выберите

все изображения, где есть раковая опухоль». Понятно, что обычные люди не справятся, но, если это будут медики или ученые нужной специализации? Собственно, по очень похожему на САРТСНА принципу сейчас стали создавать нейронные сети, которые могут находить патологии. Понятно, что пока это возможно только с изображениями, потому что другие виды медицинских данных сложнее переводить в форматы, которые понимает компьютер, но тем не менее, это уже огромные массивы информации. По данным Национального института онкологии, ежедневно в одних только Соединенных Штатах диагностируется около 5000 новых случаев рака, а опухоли обнаруживают часто на изображениях. Очень большое значение для лечения рака имеет ранняя диагностика и мониторинг состояния. А у какого числа людей диагностируют переломы и пневмонии? Нейронные сети могут справляться с этими задачами, и их постепенно начинают использовать для таких решений. [3]

Анализ ДНК — ещё одно перспективное и активно развивающееся направление применения нейросетей. Например, инструмент, разработанный Университетом штата Мичиган, осуществляет генетические исследования и позволяет по геному человека установить его рост с точностью до трёх сантиметров, спрогнозировать развитие у него таких серьёзных заболеваний как рак, инсульт и инфаркт, выявить мутации, влияющие на плотность костной ткани, и даже предсказать уровень образования, которого может достичь человек.

Однако пока исследователи находятся на начальном этапе использования нейронных сетей в медицинской практике из-за ограничений, которые не позволяют применять их в полной мере. Сейчас уже создано много эффективных и перспективных проектов с внедрением нейронных сетей в медицину — гораздо больше, чем описано здесь. Пока внедрение происходит медленно; требуется больше данных, чтобы приобрести уверенность в эффективности нейросетей и в том, что нейронные сети не будут делать роковых ошибок. Кроме того, внедрение нейросетей потребует изменения алгоритма работы медучреждений. Дополнительной проблемой является то, что по сути мы не можем узнать точно, как именно нейронная сеть пришла к выводу, поскольку скрытый слой, хоть его и настраивают люди, представляет из себя черный ящик, тогда как врач всегда может рассказать, почему он поставил такой диагноз. Нейронным сетям будет сложно доверять — мало ли что они там решили? [4]

Тем не менее, возможности нейронных сетей очень велики, и, если все сложится удачно, они станут превосходными помощниками врачей, смогут выполнять за них многие задачи, выступать в роли второго

мнения в сложных случаях. В перспективе нейросети сделают диагностику гораздо более быстрой и эффективной, а мониторинг заболеваний будет возможен в домашних условиях. Они смогут сделать жизнь проще и врачам, и пациентам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кочеткова И.А. Разработка инструментальных средств компьютерной медицинской диагностики состояния пациента, его динамического контроля и прогнозирования / И.А. Кочеткова // Исследования и инновации в ВУЗе: сб. докладов междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых, Белгород, 2012г. / Белгор. гос. технол. ун-т. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012 – Ч. 4. – С.116-117.

2. Пеников А.А., Козина А.В., Белов Ю.С. (2019). Искусственные нейронные сети в диагностике многокритериальных заболеваний. Материалы Всероссийской научно-технической конференции «Наукоемкие технологии в приборо- и машиностроении и развитие инновационной деятельности в вузе». С. 149–151;

3. Jason W. Wei, Laura J. Tafe, Yevgeniy A. Linnik, Louis J. Vaickus, Naofumi Tomita, Saeed Hassanpour. (2019). Pathologist-level classification of histologic patterns on resected lung adenocarcinoma slides with deep neural networks. Sci Rep. 9;

4. Телятицкий А.Г., Стативко Р.У., Старченко Д.Н. Разработка и сравнительный анализ архитектур нейронной сети по ранней диагностике сахарного диабета // В сборнике: вопросы технических и физико-математических наук в свете современных исследований. сборник статей по материалам XV международной научно-практической конференции. 2019. С. 22-27.

УДК 004.896

Баев И.В.

***Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия.***

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОИЗВОДСТВЕ

До недавнего времени главной тенденцией в развитии промышленного производства было применение систем комплексной автоматизации. Крупные предприятия внедряли (и внедряют) у себя

решения, базирующиеся на мощных и распределенных средствах вычислительной техники. Они позволяют контролировать весь производственный цикл, а тесная интеграция производственных и вычислительных систем обеспечивает гибкость технологических процессов и возможность оперативной смены типов выпускаемой продукции. Казалось бы, лучше не придумаешь. Однако развитие систем искусственного интеллекта обеспечило возможность создания систем автоматизации принципиально нового уровня.

Исследования в области искусственного интеллекта активно проводились еще в 20-м веке. Ученые, инженеры, философы, писатели-фантасты и футурологи представляли решения на базе ИИ совершенно по-разному. Например, некоторые исследователи предполагали, что необходимо, в первую очередь, изучать мозг человека и создавать такие решения в области AI, которые будут повторять мыслительный процесс людей. Однако, данное направление исследований было популярно в конце 20-го века, когда мощности компьютеров (даже суперкомпьютеров того времени) еще не позволяли выполнять целый класс сложных вычислительных задач, которые мы решаем сегодня с помощью обычных гаджетов без особых затрат и усилий. [1, 116-120]

Используемые в настоящий момент системы опираются на логику и точные расчеты, применяя упрощенную «модель производственных процессов», выбранную заранее. ИИ позволяет анализировать обстановку в реальном времени и сохранять работоспособность при смене целей управления, непредвиденных изменениях свойств управляемого объекта или параметров окружающей среды. Система способна менять алгоритм управления и искать оптимальные и эффективные решения. Условно я бы обозначил искусственный интеллект как область знания, занимающуюся автоматизацией разумного поведения технических систем.

По некоторым оценкам, к 2035 году технологии на базе искусственного интеллекта могут повысить производительность труда до 40% в 16 отраслях, включая производство.

Искусственный интеллект будет выполнять производство, контроль качества, сокращать время проектирования и уменьшать отходы, улучшать повторное использование продукции, выполнять профилактическое обслуживание и многое другое. ИИ уже трансформирует производство во многих отношениях. [2]

Какие актуальные задачи можно решить на этапах разработки, производства и эксплуатации с помощью машинного обучения? Во-первых, те из них, с которыми по тем или иным причинам не может справиться человек. Это может быть работа в труднодоступных местах,

на вредном химическом производстве, работа в условиях вечной мерзлоты или повышенной радиации. Во-вторых, задачи, для решения которых «натуральный интеллект» применим, но малоэффективен: предсказание критически важных неисправностей, предотвращение внезапного выхода оборудования из строя, техобслуживание по состоянию, прогнозирование остаточного ресурса оборудования. По факту, это те направления, где человек может выполнять работу, но в условиях огромного количества информации ее реализация становится почти невозможной. Более того, человек не всегда способен грамотно сортировать данные и разрешать противоречия. А машина может выполнять эти задачи по заранее определенным алгоритмам. Получить необходимый объем данных в промышленности можно только при комплексном подходе: комбинации системной модели на основе физических процессов и алгоритмов машинного обучения. Рассмотрим несколько примеров.

ИИ сможет заниматься проверкой качества. Некоторые недостатки в продуктах слишком малы, чтобы быть замеченными невооруженным глазом, даже если сотрудник очень опытен. Однако машины могут быть оснащены камерами, которые во много раз более чувствительны, чем наши глаза, и благодаря этому обнаруживают даже самые маленькие дефекты. Машинное зрение позволяет машинам «видеть» продукты на производственной линии и выявлять любые недостатки. Следующим логичным шагом может быть отправка изображений с указанными недостатками специалисту-человеку – но это уже не обязательно, так как процесс можно полностью автоматизировать.

Технологии машинного обучения позволяют снизить время работы оборудования в режиме повышенной интенсивности, сократить излишки складских запасов, своевременно прогнозировать износ оборудования и остаточный ресурс, уменьшить количество отходов, а также снизить издержки потребления энергии за счет учета состояния внешней среды.

Всё чаще для эффективного управления энергопотреблением применяются мягкие вычисления — это совокупность средств и методов, которые позволяют решать задачи высокой сложности путем обработки неполной и неточной информации: эволюционные алгоритмы, самоорганизующиеся растущие нейронные сети, нечеткая логика. Это те задачи, для которых эксперты не смогли найти оптимального решения. Мягкие вычисления позволяют быстро найти неоптимальное, но достаточно хорошее решение задач такого типа.

Приложения искусственного интеллекта обрабатывают большинство клинических и амбулаторных услуг, таких как проверка

показателей жизнедеятельности, телемедицина и выписывание рецептов. [3]

Другое направление использования AI — это логистика и беспилотные автомобили, испытания которых сейчас массово проходят в США. Кстати, аварии с участием беспилотников уже зафиксированы, поэтому введено требование об обязательном участии человека с водительскими правами в таких испытаниях. Причина кроется в неправильном принятии решений в аварийной ситуации системой ИИ беспилотного автомобиля, там, где опытный водитель быстро и интуитивно принимает решение, AI пока еще не может полноценно с ним конкурировать. [4]

И подобных примеров еще огромное множество. Искусственный интеллект открывает огромные возможности для расширения человеческого потенциала, используя уникальные способности к творчеству и ловкости — характеристики, которые трудно воспроизвести компьютеру. Эксперты ожидают, что искусственный интеллект окажет положительное влияние на рост, производительность, инновации и создание новых рабочих мест. ИИ-технологии помогают повысить производительность и стабильность предприятий, оптимизировать затраты, уменьшить риски, обеспечить производственную безопасность. Благодаря автоматизации контроля технологических процессов производства могут распределить ресурсы на решение других задач, чтобы улучшить бизнес-показатели.

Сейчас искусственный интеллект — это основное направление развития управляющих систем, которое может помочь извлечь максимум из имеющихся производств и построить новые, максимально эффективные. Такие предприятия смогут выпускать беспрецедентно дешевые и качественные изделия, с возможностью быстрой и автоматической смены производственных циклов и ассортимента продукции. Поэтому применением ИИ в той или иной степени интересуются все крупные промышленные компании. [5]

Технология станет массовой, когда процесс внедрения перейдет из стадии «опытов» с длительным временем старта (обучения системы) в стадию внедрения «из коробки», где система сама, без участия человека будет обучаться особенностям конкретного производства, опираясь на локальные данные и внешние информационные ресурсы, наблюдая за работой людей, с возможностью подробной интерпретации своих выводов и решений для человека. [6]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Макаров И.М., Манько С.В. «Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления», Москва, Наука — 2006 г. — с. 116-120
2. Душкин Р.В. «Искусственный интеллект», Москва, ДМК Пресс — 2019 г. — с. 59-61
3. Кочеткова И.А. Инструментальные средства формирования многомерного образа состояния сердечно-сосудистой системы, его визуального отображения и динамического контроля / И.А. Кочеткова // Научно-техническое творчество молодежи – Путь к обществу, основанному на знаниях: сб. трудов IV Междунар. науч.-практ. конф. Москва, 26-29 июня 2012г.: Секция 3 / В.М. Довгаль, В.М.Никитин под общ. ред. В.И. Теличенко. – Москва: Изд-во ФГБОУ ВПО "МГСУ", 2012. – С. 206-208.
4. Губайловский В.А. «Искусственный интеллект и мозг человека», Москва, Наука — 2020 г. — с. 73-76
5. Шелли Фэн «Заменит ли нас искусственный интеллект?», АдМаргинем — 2019 г. — с. 107-110
6. Ручкин В.Н., Фулин В.А. «Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы», БХВ-Петербург — 2009 г. — с. 232-233

УДК 004.056

Баев И.В.

*Научный руководитель: Косоногова М.А., канд. техн. наук.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия.*

ПОСЛЕДСТВИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА

Деятельность отдельных лиц, групп, коллективов и организаций в настоящее время все больше зависит от их осведомленности и способности эффективно использовать и обрабатывать имеющуюся информацию. Прежде чем предпринимать какие-либо действия, необходимо проделать большую работу по сбору и обработке информации, ее осмыслению и анализу. Поиск рациональных решений в любой области требует обработки больших объемов информации, что порой невозможно без привлечения специальных технических средств.

С недавнего времени общество подверглось информатизации. Информатизация – это долгосрочный процесс повышения эффективности использования информации в обществе с помощью информационных систем и технологий. Этот процесс позволяет создать оптимальные условия для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, местного самоуправления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов. Информатизация общества - один из законов современного научно-технического прогресса [1].

Этот термин все чаще заменяет термин «компьютеризация общества», который широко использовался до недавнего времени. Несмотря на внешнее сходство этих понятий, у них есть сильное различие.

В ходе компьютеризации предприятия основное внимание уделяется разработке и внедрению технической базы ЭВМ, обеспечивающей оперативное получение результатов обработки информации и ее накопление.

В информатизации общества основное внимание уделяется комплексу мер, направленных на обеспечение полного использования достоверных, всесторонних и своевременных знаний во всех видах человеческой деятельности.

Давайте рассмотрим процесс информатизации более подробно. История развития информатизации началась в США в 60-е годы, затем в 70-е годы – в Японии и в конце 70-х годов в Западной Европе. Современное материальное производство и другие сферы деятельности все больше нуждаются в информационных системах, которые обрабатывают огромное количество информации за короткий промежуток времени. Универсальным техническим средством обработки любой информации является компьютер, играющий роль усилителя интеллектуальных возможностей человека и общества в целом, а средства коммуникации, использующие компьютеры, служат для связи и передачи информации. Появление и развитие компьютеров является необходимой составляющей процесса информатизации общества [2].

Одним из самых неприятных аспектов информатизации общества является потеря стабильности информационного общества. В связи с возрастающей ролью информационных технологий в жизни людей появилось такое понятие, как «киберпреступность». Киберпреступность стала одним из последствий снижения стабильности общества по мере его информатизации.

Столь высокая актуальность проблемы киберпреступности оправдана появлением «хакеров». Значение слова «хакер» впервые появилось в стенах Массачусетского технологического института в 1960-х годах. В то время это было частью местного сленга и первоначально означало простое, но грубое решение проблемы, независимо от компьютерных технологий в целом. Чуть позже «хакерами» стали называть программистов, которые исправляли ошибки в программном обеспечении каким-то быстрым или элегантным способом. Но затем значение несколько раз менялось. В результате появилось новое, искаженное понимание слова «хакер»: оно означает злоумышленника, который использует обширные компьютерные знания для осуществления несанкционированных, иногда вредоносных действий в компьютере — взлома компьютеров, написания и распространения компьютерных вирусов. Эксперты предпочитают делить хакеров на вирусописателей и самих хакеров, которые ищут пробелы в операционных системах, но есть альтернативное разделение:

1. «белые» хакеры, они же «белые шляпы». Эти люди занимаются нахождением дыр в программных продуктах для обеспечения безопасности,

2. «черные» хакеры, или «черные шляпы». Такие хакеры используют полученную информацию в собственных целях,

3. «скриптеры» это хакеры, которые пользуются готовыми решениями. Чаще всего это молодые люди, которые даже не представляют, как работают эти самые скрипты [3].

Первый вид хакеров, в некотором смысле, безопасен, поскольку белые хакеры занимаются устранением так называемых «дыр» в системе и даже существуют случаи, когда они сами пишут вирусы и ищут способы борьбы с ними. Многие антивирусы написаны именно «белыми шляпами». По сравнению с первым типом, «черные шляпы» и «скриптеры» создают достаточно немало проблем современной инфраструктуре. Однако, скриптеры, пользуясь уже готовыми скриптами, не являются серьезной угрозой, так как какие-то правонарушения с помощью готовых решений не совершить, а мелкие преступления кибертерроризмом не являются и не наносят большого урона государству. Чаще всего, их действия расцениваются как мошенничество, а не кибертерроризм. А вот «черные» хакеры чаще всего занимаются серьезными компьютерными преступлениями. Одно из самых популярных компьютерных преступлений – «крэкерская атака». «Крэкерская атака» — действие, целью которого является захват контроля над вычислительной системой, либо её дестабилизация,

либо отказ в обслуживании. Наиболее популярными крэкерскими атаками являются: mailbombing, DDoS-атаки и так далее. Mailbombing считается самым старым методом атак, хотя суть его проста и примитивна: большое количество почтовых сообщений делают невозможными работу с почтовыми ящиками, а иногда и с целыми почтовыми серверами. Для этой цели было разработано множество программ, и даже неопытный пользователь мог совершить атаку, указав всего лишь e-mail жертвы, текст сообщения, и количество необходимых сообщений. DDoS-атака – это распределенная атака типа «отказ в обслуживании». DDoS – это самая настоящая бомбардировка центрального сервера одновременными запросами данных. Злоумышленник анализирует нужную сеть, ищет уязвимые места и отправляет запросы данных из нескольких взломанных систем. Таким образом он пытается полностью занять интернет-канал. Конечная цель состоит в выводе из строя систем такой компании и прерывании ее бизнес-процессов. DDoS-атака может быть для злоумышленника способом вымогания денег. Кроме того, подобные атаки иногда приносят политическую выгоду правительству. Существуют еще и так называемые «серые шляпы». Это те же самые «белые» хакеры, которые изредка пользуются своими навыками для достижения собственных целей, но таких хакеров не так много, чтобы добавлять их в это разделение [4].

В настоящее время ведется ожесточенная борьба с таким явлением, как кибертерроризм, ибо кибертерроризм наносит серьезный урон государству и обществу в целом. Обычно киберпреступники преследуют следующие цели: угроза имуществу или жизни и здоровью людей. Иногда они пытаются подстроить серьезное нарушение функционирования объектов инфраструктуры или саботировать работоспособность огромных заводов и фабрик, из-за чего все производство останавливается на неопределенный период времени. Это серьезно вредит компаниям и государству. Центр стратегических и международных исследований определяет кибертерроризм как «использование компьютерных сетевых инструментов и специальных навыков для нарушения функционирования критически важной национальной инфраструктуры (в частности, энергетики, транспорта, правительства) или для принуждения или запугивания правительства и гражданского населения». В киберпространстве для совершения теракта могут быть использованы различные методы [5]:

– получение неавторизованного доступа к государственным и военным тайнам, банковской и личной информации физических и юридических лиц;

- причинение ущерба отдельным физическим элементам информационного пространства, например, разрушение сетей электроснабжения, создание помех, использование специальных программ для уничтожения аппаратных средств;
- кража или уничтожение информации, программ и технических ресурсов путем обхода систем безопасности, внедрения вирусов, программных закладок;
- прямое воздействие на программное обеспечение и информацию;
- раскрытие и угроза публикации закрытой информации с целью вымогательства;
- захват каналов СМИ с целью распространения дезинформации, слухов, демонстрации мощи террористической организации и объявления своих требований;
- уничтожение или активное подавление линий связи, неправильная адресация, перегрузка узлов коммуникации;
- проведение информационно-психологических операций.

За последние десять лет кибертерроризм стал самым опасным и, самое главное, самым распространенным видом международной преступности. Поскольку почти вся инфраструктура планеты зависит от компьютеров, доступ к этим компьютерам даёт возможность хакерам совершать что угодно, вплоть до запугивания мировых корпораций и вымогательства огромных денежных сумм. Не каждая страна в мире имеет адекватное и компетентное законодательство для борьбы с преступлениями в области информационных технологий, не говоря уже о надлежащем регулировании сети Интернет, поэтому многие хакеры остаются безнаказанными.

Однако в большинстве стран эта проблема активно решается. Этим занимаются международные органы и организации, такие как ООН, Совет Европы, Международная организация экспертов, ОЭСР и Интерпол. В России, Европе и Америке взлом компьютеров, кража и уничтожение информации, написание и распространение компьютерных вирусов и вредоносных программ караются законом. Киберпреступники, как и военные преступники, подлежат экстрадиции во многих странах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воронина Т. П. Информационное общество: сущность, черты, проблемы. — 1995. — с. 21-24

2. Семейкин А.Ю., Дроздова А.О., Чернышов А.В., Кочеткова И.А. Современные информационные технологии в менеджменте безопасности труда. Молодежь и научно-технический прогресс: Сборник докладов XI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 4 т. Т.3. / Сост. В.Н. Рошупкина, В.М. Уваров [и др.]. – Старый Оскол: ООО «Ассистент плюс», 2018. – С. 392-394.

3. Б. Шнайер «Секреты и ложь. Безопасность данных в цифровом мире» — 2003. — с. 66-68

4. Майк Шиффман «Защита от хакеров. Анализ 20 сценариев взлома» — 2002. — с. 118

5. Джоел Скембрей, Стюарт Мак-Клар «Секреты хакеров» — 2001. — с. 232-235

УДК 004

Бакиров И.И., Ахметзянов И.И.

*Научный руководитель: Урахчинский И.Н., канд. тех. наук., доц.
Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева, г. Казань, Россия*

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ НА ЯЗЫКЕ JAVASCRIPT С VUE

На сегодняшний день люди все больше используют интернет. Поэтому компании заинтересованы в разработке собственной интернет площадки. В основном, веб-приложения позволяют получать необходимую информацию о компании, предоставляемых услугах и т.д. Однако не менее важны используемые технологии разработки, которые позволяют оптимизировать создание веб-сайта, адаптировать его под мобильные устройства и ускорить работу интернет-ресурса. Следовательно, очень важно при веб разработке правильно выбрать методы и технологии создания клиентской части веб-приложения.

Разработку клиентской части веб системы можно разделить на три этапа:

1. Выбор программных средств разработки;
 2. Представление данных в общем формате и получение их в клиентской части;
 3. Отображение данных на клиентской части.
- Подробно рассмотрим каждую из них.
1. Выбор программных средств разработки

Веб-приложения требуют быстрый отклик на действие в клиентской части и легко адаптируемого интерфейса для всех устройств. Поэтому выбор программных средств для создания такой системы очень важен. Наиболее популярны на сегодня одностраничные приложения или SPA (Single Page Application). SPA-приложения – это веб-приложения, в которых загрузка необходимого кода происходит на одну страницу. Наиболее часто используемым языком является JavaScript. Для разработки клиентской части обычно используют специальные шаблоны – JS фреймворки. Одними из самых популярных фреймворков являются Angular js, React js и Vue js. Однако Angular, React тяжелее в освоение поэтому рассмотрим Vue.

Vue – JavaScript фреймворк с открытым исходным кодом для создания пользовательских интерфейсов. Он легко интегрируется в проекты с использованием других JavaScript-библиотек. Может функционировать как веб-фреймворк для разработки одностраничных приложений в реактивном стиле [2]. Он идеально подходит для создания адаптируемых пользовательских интерфейсов и сложных одностраничных приложений.

Преимущества:

- адаптивность;
- удобная интеграция;
- высокая скорость работы с низким требованием к памяти.

Недостатки:

- чрезмерная гибкость при разработке больших проектов.

Для реализации клиентской части приложения был выбран фреймворк Vue используем библиотеку Vuetify [3].

Взаимодействие между клиентской и серверной частью осуществляется с помощью Node JS.

Node JS представляет собой способ построения веб-приложения, который специально ориентирован для работы в стиле REST (Representation State Transfer или "передача состояния представления"). REST-архитектура предполагает применение следующих методов или типов запросов HTTP для взаимодействия с сервером: GET, POST, PUT, DELETE [4].

Зачастую REST-стиль особенно удобен при создании всякого рода Single Page Application, которые нередко используют специальные javascript-фреймворки типа Angular, React или Vue.js. По сути Web API представляет собой веб-службу, к которой могут обращаться другие приложения.

2. Представление данных в общем формате и получение их в клиентской части

Данные необходимые для отображения на браузере объявим в виде JSON (JavaScript Object Notation) объекта – JavaScript объект в виде строки с определенными свойствами [1, с. 159]. Например, данные студии изобразительного искусства по рисованию представлены в виде:

```
workrooms: {
  id: 1,
  name: 'Студия рисования',
  title: 'Студия рисования пастелью онлайн',
  image: require('@/assets/draw_studio.jpg'),
  place: 'Россия, Казань',
  rating: 4.5
}
```

Для передачи данных из JSON файла используем Node js. Получим данные с помощью Get запроса:

```
const workroomsRoutes = (app, fs) => {
  const dataPath = '@/data/workrooms.json';
  app.get ('/workrooms', (req, res) => {
    fs.readFile (dataPath, 'utf8', (data) => {
      res.send(JSON.parse(data));
    });
  });
};
module.exports = userRoutes;
```

3. Отображение данных на клиентской части

Чтобы отобразить данные на странице веб-приложения в основном использовалась html разметка. А для красивого и удобного размещения элементов взаимодействия с пользователем применили библиотеку Vuetify:

```
<v-card
: loading="loading"
class="mx-auto my-12"
>
<v-img
  height="250"
  src="n. image"
></v-img>
<v-card-title> {{ n.name }} </v-card-title>
<v-card-text>
  <v-row
    align="center"
```

```

class="mx-0"
>
<div class="grey--text ms-4">
  {{n.rating}}
</div>
</v-row>
<div> {{n.title}} </div>
</v-card-text>

```

На (рисунке 1) представлен пример отображения основной информации одного из студий изобразительного искусства:

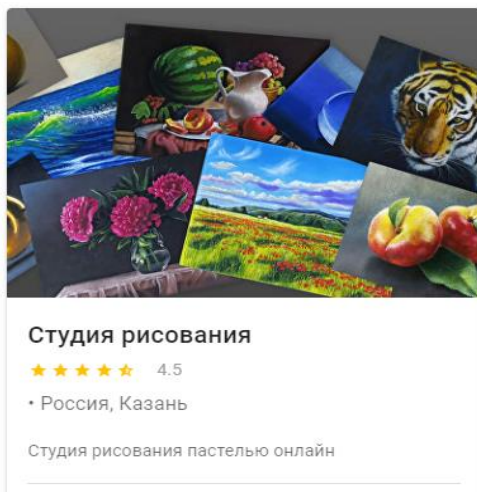


Рис.1. Отображение карточки студии

В ходе работы были проанализированы технологии разработки веб-приложения и разработан элемент клиентской части веб-приложения студии изобразительного искусства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пьюривал С. Основы разработки веб-приложений / Пьюривал С.: Издательство «Питер», 2015. – 272 с. – Текст: непосредственный.
2. Документация Vue js [сайт], – 2022. – URL: <https://ru.vuejs.org/index.html/> (дата обращения: 20.04.2022). – Текст: электронный.

3. Документация Vuetify[сайт], – 2022. – URL: <https://vuetifyjs.com/en/getting-started/installation/> (дата обращения: 20.04.2022). – Текст: электронный.

4. REST API: [сайт]. – 2022. – URL: <https://blog.skillfactory.ru/glossary/rest-api/> (дата обращения: 17.04.2022). – Текст: электронный.

УДК 004.627

Балым А.А.

Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.
*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

СЖАТИЕ ДАННЫХ

Сжатие данных – это метод уменьшения объема данных, записанных на их носителях (жесткий диск, дискета, магнитная лента); оно осуществляется различными способами, в основном, путем кодирования (фразы, повторяющиеся слова, символы). Сжатие данных используется для более эффективного использования оборудования для хранения и передачи данных. Можно выделить два набора режимов сжатия данных: статический и динамический; существуют также физическое и логическое сжатие; симметричное и асимметричное сжатие; адаптивное, полуадаптивное и неадаптивное кодирование; сжатие без потерь, сжатие с потерями и минимизация потерь. Способ сжатия данных:

Физическое сжатие – это метод сжатия, при котором данные «формально» восстанавливаются в более компактную форму, то есть независимо от характера содержащейся в них информации.

Логическое сжатие – это метод замены одного набора буквенно-цифровых, цифровых или двоичных символов другим набором. При этом сохраняется семантический смысл исходных данных. Примером может служить замена фразы ее аббревиатурой. Логическое сжатие выполняется на уровне символов или выше и основано только на содержимом исходных данных. Логическое сжатие не применяется к изображениям.

Симметричное сжатие – это метод сжатия, согласно которому принцип построения алгоритма упаковки и распаковки данных близок или тесно связан. Когда используется симметричное сжатие, время, необходимое для сжатия и распаковки данных, соизмеримо.

Симметричное сжатие обычно используется в программах обмена данными.

Асимметричное сжатие – это метод, который требует больше времени для работы "в одном направлении", чем в другом. Сжатие изображений обычно требует больше времени и системных ресурсов, чем распаковка. Эффективность этого метода зависит от того факта, что изображение может быть сжато только один раз и распаковано для повторного отображения. Для резервного копирования данных используются асимметричные алгоритмы в «обратном порядке» (сжатие данных занимает меньше времени, чем распаковка).

Адаптивное кодирование – это метод кодирования сжатия данных, который не настроен предварительно для определенного типа данных. Программы, использующие адаптивное кодирование, настроены на сжатие любого типа данных, чтобы минимизировать их объем.

Неадаптивное кодирование – это метод кодирования, который фокусируется на сжатии определенных типов или типов данных. Кодеры, построенные по этому принципу, имеют статический словарь «предопределенных подстрок», как вы знаете, эти подстроки обычно находятся в закодированных данных. Примером может служить метод сжатия Хаффмана.

Полуадаптивное кодирование – это метод кодирования сжатия данных, который использует элементы адаптивного и неадаптивного кодирования. Принцип полуадаптивного кодирования заключается в том, что кодировщик выполняет два набора операций: сначала он находит и создает для них словарь через массив закодированных данных, а затем кодирует сам.

Сжатие без потерь – это метод сжатия, при котором ранее закодированные данные восстанавливаются без изменений после полной декомпрессии.

Сжатие с потерями – это метод, при котором часть содержащихся данных отбрасывается, чтобы обеспечить максимальное сжатие исходного массива. Для текстовых, числовых и табличных данных недопустимо использовать программы, реализующие такие методы сжатия. Однако это обычно полезно для программ, использующих графику. Качество восстановленного изображения зависит от характера графического материала и правильности алгоритма сжатия, реализованного в программе. Существует множество алгоритмов сжатия, которые учитывают допустимый уровень потери исходного графического изображения при определенных обстоятельствах, когда оно используется для восстановления изображения, например, при

просмотре на экране монитора, при печати на принтере или эти методы в совокупности называются сжатием с минимальными потерями.

Сжатие изображения – это техника или способ уменьшения объема графических изображений (рисунков, рисунков, диаграмм), записанных на его носителе (например, на диске, магнитной ленте). На самом деле «сжатие изображения» – это своего рода динамическое сжатие. Для достижения этой цели используются различные методы кодирования данных, которые фокусируются на графических элементах, составляющих изображение, включая движущиеся объекты. Он также используется для передачи факсимильной информации в мультимедийных системах и видеофонах по каналам связи.

Сжатие диска – это метод, основанный на динамическом сжатии файлов. Когда они записываются на диск, когда они считываются, они автоматически восстанавливаются в исходном виде. Сжатие диска используется для увеличения емкости диска. В зависимости от характера записи емкость диска может быть увеличена примерно в 1,5-5 раз. Сжатие диска выполняется специальными приложениями, такими как DoubleSpace, Stacker и SuperStor.

Метод сжатия Хаффмана был разработан Дэвидом Хаффманом в 1952 году. Исходя из этого, Международный консультативный комитет по телефонии и телеграфии (ССИТТ) разработал ряд коммуникационных протоколов для передачи черно-белых изображений по факсу, по телефонным каналам и сетям передачи данных.

Фрактальное сжатие – это метод сжатия растровых изображений путем преобразования их в так называемые фракталы. Для хранения изображений во фрактальной форме требуется в четыре раза меньше места на диске, чем для пикселей.

ART – это метод сжатия текста, графики, аудио и видео. Принцип работы алгоритма сжатия основан на анализе изображения и распознавании его ключевых характеристик (например, цвета, шума, краев, повторяющихся объектов и т.д.).

AC3 Dolby – это метод и формат сжатия, который позволяет сжимать, сохранять и передавать до 6 каналов аудиоданных в одном файле со скоростью от 32 до 640 кбит /с.

DJVU – это технология и формат, используемые для динамического сжатия отсканированных страниц публикаций, содержащих текст и иллюстрации.

DVI – это система динамического сжатия и декомпрессии для цифровой аудио- и видеозаписи. Его использование позволяет записывать полнометражное видео и звук на компакт-диск.

EAD – это стандарт кодирования (обновленный в 2002 году), разработанный MARC, Отделом сетевого развития и стандартов Библиотеки Конгресса, в сотрудничестве с Американской ассоциацией архивистов в 1998 году. Настоящий стандарт устанавливает принципы создания, разработки и обслуживания схем кодирования для помощников по поиску в архивах и библиотеках.

Image compression manager – это программа, используемая для управления сжатием движущихся изображений, предоставляющая возможность использовать различные методы сжатия и восстановления изображений (JPEG, JPEGL).

JBIG – это метод сжатия без потерь для двухцветных изображений, созданный в 1988 году совместной группой двухуровневых экспертов ISO и CCIT. Метод JBIG был утвержден в качестве стандарта для кодирования двухуровневых данных в 1993 году вместо менее эффективных алгоритмов сжатия MR и MMR.

LZW – это метод динамического сжатия, основанный на поиске по всему файлу и сохранении одной и той же последовательности данных в словаре. Более короткие ключи присваиваются каждой уникальной последовательности данных.

MP3 – это метод динамического сжатия и специальный формат, используемый для записи файлов аудиоданных. MP3 обеспечивает высокую степень сжатия для записи и используется в мультимедийных приложениях, таких как цифровые проигрыватели и Интернет.

RLE – это метод динамического сжатия графических данных (в основном изображений), основанный на уменьшении физического размера повторяющихся строк.

Таким образом, мы узнали о понятии «Сжатие данных» и познакомились с конкретными способами сжатия данных. Благодаря сжатию данных, мы можем экономить место на диске, а также, за более короткое время загружать файлы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. StudFiles [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/1458035/>. – Дата доступа: 17.07.2016.

2. MEGABOOK [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://megabook.ru/article/Сжатие_данных. – Дата доступа: 18.07.2020.

3. Коломыцева, Е. П. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЯ / Е. П. Коломыцева, А. В. Портнова / XII Международный молодежный форум "Образование. Наука. Производство". – Белгород: изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. С. 1969-1972

УДК 004.9

Бахтин В.А.

*Научный руководитель: Федотов Е.А., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА КУЛЬТУРУ

Фактически на границе XX и XXI веков возникла иная, современная цивилизация, проявившаяся (без глобализации и мультикультурализма) созданием иной дисциплины, именуемой информационные технологии.

Электронно-вычислительные машины, гаджеты, устройства и системы, созданные на их основе (личные компьютеры, мультимедийные устройства, шлема виртуальной реальности и голографические изображения, всемирная паутина и др.), за относительно короткое время решительно вступили в нашу повседневность и стали одним из явлений современной культуры. Статистика показывает, что с этапа своего зарождения радио приобрело 50 миллионов юзеров за 38 лет, компьютеры добились этого уровня за 16 лет, телевидение за 13 лет, но Всемирная паутина (Интернет) приобрела такое же количество поклонников всего за 4 года. Разумеется, что это направление никак не обошло стороной и область творчества, организации труда и управления в данной области.

Инновационные способности техники и цифровых технологий дают возможность записывать в общий носитель и с помощью унифицированных технологий практически все доступные разновидности информационных данных: фото и видео, текстовые файлы и прочее. Это спровоцировало высококачественный толчок в технике сбережения художественных реликвий (артефактов), передачи и воспроизведения данных (художественных, справочных, управленческих и т. д.). С иной стороны, сеть Интернет делает эту информацию общедоступной 24 часа в сутки почти в каждом пункте нашей земли и даже за её пределами в ближайшей к планете области космического пространства. И в то же время сбор, перевод и обновление этих данных происходит быстрее и с наименьшими затратами, чем прежними общепризнанными способами.

Все это привело к появлению инновационных конфигураций применения услуг в сфере культуры, возможностей для их осуществления (цифровые финансовые операции, цифровые галереи и

т. д.). Образовались и новые формы искусства. Интернет и различные мультимедийные приложения дают возможность авторам создавать собственные презентации, делать и менять свой имидж, создавать новые отношения с помощью Интернета, менять и увеличивать возможности для своего бизнеса и, в конечном итоге, просто находить источники дохода. Возникновение информационных технологий почти стерло разность между авангардом и общественной культурой, искусством в его привычном представлении его противоположностью: андерграундом, создало их общей конфигурацией рекламы и распространения среди пользователей. Говоря о невероятных возможностях информационных технологий в культуре, невозможно не отметить о вытекающих из них нелегких проблемах, таких как защита авторских прав и аналогичные проблемы, сопряженные с интеллектуальной собственностью. Следить за ними становится все труднее.

Времена понимания информационных технологий (электронно-вычислительных машин, сети Интернет, электронной почты и т.п.) людьми, работающими в области культуры, как чего-то диковинного, дорогого и недостижимого, вскоре остались в прошлом. Окончательно пропало существовавшее среди крупнейших деятелей культуры в конце прошлого столетия суждение, что им никак не нужны компьютеры и все, что с ними связано, раз есть секретарь. Сейчас факсами очень мало кто пользуется (хотя и немного), их в основном вытеснила электронная почта, ведь она дает возможность дешево, быстро и надежно связываться практически со всем внешним миром. В то же время он чрезвычайно прост в использовании.

Любому работнику музея, библиотеки, архива, магазина театральных костюмов непременно приятно, что есть программы, разрешающие легко и стремительно копить и пополнять средства, без проблем создавать финансовые отчеты. Конечно же, прочие аналогичные образы демонстрируют, что информационные технологии считаются более удобными инструментами, которые значительно облегчают работу, совершают взаимосвязь и обмен информации, более дешевой и надежной, побуждают к созданию новейших сетей и концепций обмена информацией. Сейчас у любого музея с доступом в Интернет, есть возможность осмотреть экспонаты любого иного музея. Библиотеки также могут легко обмениваться книгами и информацией, поскольку они могут наверняка узнать, где их найти. Эксперты и ученые без труда найдут любые сведения по интересным им темам. Необходимо также отметить, что многочисленные научные публикации сейчас размещаются

исключительно в Интернете. Местные отделы культуры легко и стремительно обмениваются сведениями, необходимыми им для повседневной работы.

В этой сфере появились современные методы «культуры питания». В первую очередь следует гарантировать доступ к инновационным информационным технологиям той части людей, что не может иметь их дома. Значимую роль в этом деле играют публичные библиотеки, находящиеся в тесном контакте с общеобразовательными школами.

Библиотеки уже давно преобразились из книг, выдаваемых напрокат, в центры культурной информации для людей практически любого уровня дохода и возраста. Разумеется, некоторым библиотекарям, в основном пожилым, сложно освоить эту новую роль, но для более юных работников в данном вопросе почти нет проблем. Также в этом имеются свои преимущества, когда юные работники помогают старшим коллегам осваивать новое оборудование и технологии.

Стоит отметить, что информационные технологии повлияли на современную культуру, породив множество новых направлений в искусстве и архитектуре. Так, например, стали популярными новые музыкальные жанры, использующие компьютерную обработку и электроинструменты. А минимализм стал популярен в искусстве и дизайне. Существовали негласные правила поведения в сети и своя культура в Интернете, а интернет-сообщество помогает найти людей со схожими интересами.

Появление стационарных и мобильных компьютеров, а также постоянный доступ к сети Интернет открывает перед всеми людьми огромное количество возможностей. Информация стала доступной и бесплатной, что позволяет заниматься самообразованием. Обучение музыке или рисованию стало возможным даже без необходимых инструментов, всегда можно воспользоваться виртуальными. Творчество стало более доступным для обычных людей, любой талантливый человек может найти поддержку и одобрение в сообществах или на специализированных площадках.

Однако следует отметить, что развитие информационных технологий может иметь и негативное влияние. Многие люди увлекаются азартными играми или интернетом, что негативно сказывается на психологическом и физическом здоровье человека. Малоподвижный образ жизни приводит к проблемам с позвоночником и зрением и прочим проблемам на этой почве.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что информационные технологии коренным образом изменили жизнь человека и не все

изменения обязательно положительные, но если технический прогресс использовать во благо, то можно значительно улучшить все сферы жизни общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жилияк, Надежда Александровна Информационные технологии. – URL: <https://elib.belstu.by/handle/123456789/3373> (дата обращения 15.05.2022) - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
2. Ермолаева В. В., Пикина Е. Е. Влияние информационных технологий на жизнь человека // Молодой ученый. — 2018. — №22.
3. Информационные системы и технологии: Научное издание / Под ред. Ю.Ф. Тельнова. - М.: Юнити, 2016. - 303 с.
4. Землянова, Л.М. Сетевое общество, информационализм и виртуальная культура / Л.М. Землянова // Вестн. Моск. ун-та. – 1999. – Сер.10. - №2.
5. Буханов Д.Г. Поляков В.М. , Редькина М.А. Обнаружение вредоносного программного обеспечения с использованием искусственной нейронной сети на основе адаптивно-резонансной теории // ПДМ.2021.№52. С.69-82.DOI:10.17223/20710410/52/4(ВАК)

УДК 005:004.9

Башаримова М.В., Подлужный В.С.

Научный руководитель: Вайнилович Ю.В., ст. преп.

Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Беларусь

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КРОСС-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМАНД ИТ-ПРОЕКТОВ

В настоящее время достаточно большое количество проектов заканчивается неудачно. Проекты не укладываются во время, бюджет, завершаются с неполным функционалом либо не завершаются вообще[1].

Одной из причин неудач является недостаточное управление и планирование ИТ-проекта. Важной частью планирования является формирование структуры и состава команды исполнителей ИТ-проектов.

Так как каждый ИТ-проект является уникальным, руководителям проектов постоянно приходится решать задачи, связанные с формированием команд. При формировании команды следует

учитывать уровень владения инструментарием и технологиями, кросс-функциональность, способность участников команды сработаться между собой[2].

Предлагаются различные методы формирования эффективных команд.

В работе [3] автор предлагает подход, основанный на использовании эволюционного моделирования. При формировании команд исполнителей IT-проектов учитываются как профессиональные, так и личностно-психологические качества кандидатов на участие в проекте.

Квятковская И. Ю. и Д. К. Бейльханов предложили способ формирования команд, основанный на рекомендациях экспертов в сочетании с методом многокритериальной оценки SMART[4].

Лысенко О. В разработана технология формирования команд на основе компетентного подхода [5].

Однако команды разработчиков IT-проектов, сформированные с использованием рассмотренных методов, могут столкнуться с ситуацией, когда некоторые аспекты разработки IT-проекта завязаны на одном, наиболее квалифицированном, члене команды.

Отказ такого члена команды от дальнейшего участия в проекте приводит к тому, что оставшаяся часть команды не имеет необходимых навыков для реализации проекта, что вынуждает руководителя проекта действовать «по ситуации», приглашать в команду неподходящего разработчика либо делегировать выполнение части задач проекта подрядчику.

Для того, чтобы предотвратить подобную ситуацию, предлагается при формировании состава команды IT-проекта использовать карту компетенций (звездную карту).

Карта компетенций – это инструмент для сопоставления необходимых и желаемых навыков для команды или проекта. Это делает ее незаменимым инструментом для любого специалиста, занимающегося подбором состава команд разработчиков проектов.

Заполненная карта компетенций визуализирует необходимые навыки, навыки, доступные в команде, и навыки, которых команде не хватает. Это пробел в навыках и знаниях, который нужно заполнять.

Карта компетенций представляет собой таблицу, где по строкам расположены компетенции, а по столбцам сотрудники. В ячейках расположены цифры, обозначающие степень владения компетенцией. Градация уровней компетенции может варьироваться. Обычно выделяют 4-5 уровней владения компетенцией:

1. сотрудник совершенно не ориентируется в этой области и не хочет обучаться;

2. сотрудник совершенно не ориентируется в этой области, но готов и желает обучаться;

3. сотрудник немного ориентируется в этой области, но для нормальной работы ему потребуется помощь;

4. сотрудник знает данную область в совершенстве, но не хочет никому помогать;

5. сотрудник знает в совершенстве и готов обучать и помогать другим.

Преимущества создания матрицы компетенций.

Выявление нужных команде людей. Карта компетенций позволяет выбрать подходящих людей для работы, задачи или проекта. Это поможет руководителям проектов формировать лучшие и более продуктивные команды и назначать роли сотрудниками, которые лучше всего им подходят.

Выявление недостающих компетенций. Карта компетенций помогает определить, какого набора навыков не хватает в команде для реализации проекта.

Для членов команды карта компетенций может дать представление о сильных сторонах команды в целом, а также показать области, в которых им не хватает навыков и опыта.

Выявление пробелов в знаниях сотрудников. Карта компетенций может помочь выявить сотрудников с пробелами в знаниях или навыках, а также обеспечить необходимое обучение при ротации сотрудников между важными проектами или командами.

Отслеживание развития сотрудников. Карта компетенций предоставляет информацию о том, какое обучение необходимо для сотрудника. Карта может использоваться в качестве шаблона при планировании и развитии карьеры сотрудника, помочь создать траекторию обучения.

Помощь руководителю проекта в поиске нужного сотрудника. Если кто-то покидает проект, имея карту компетенций легче понять, какой набор навыков команда потеряла и кого нужно нанять. Это ускоряет процесс поиска участника проекта с необходимыми навыками, делая его более эффективным и обеспечивая лучший конечный результат.

Таким образом, использование карты компетенций в работе помогает быстро формировать кросс-функциональные команды, составлять требования к кандидатам и выявлять области, требующие повышения квалификации сотрудников.

Подбор состава команды исполнителей IT-проекта включает следующие этапы.

Этап 1. Формирование структуры команды исполнителей. На данном этапе определяется число членов команды и функциональные роли.

Этап 2. Оценка уровня владения компетенциями кандидатами на участие в проекте.

Этап 3. Формирование состава команды исполнителей руководителем проектов.

Этап 4. Формирование карты компетенций команды IT-проекта.

Этап 5. Оценка состава команды руководителем проекта с точки зрения взаимозаменяемости членов команды.

Карту компетенций можно применять в сочетании с другими методами формирования команд, чтобы исключить риск значительного снижения продуктивности команды из-за ухода одного члена команды.

Использование карты компетенций при формировании состава команд является трудоемким и затратным по времени процессом. Поэтому разработано программное обеспечение для построения и анализа карты компетенций.

Разработанное программное обеспечение реализует выполнение следующих функций:

- хранение информации об уровне владения компетенциями и инструментами всеми участниками проектов;
- формирование матрицы компетенций для определенного состава команды;
- анализ матрицы компетенций;
- сравнение нескольких команд на основе матрицы компетенций;
- поддержка принятия решений руководителем проектов при выборе наиболее эффективного состава команды исполнителей IT-проекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. The CHAOS Manifesto. The Standish Group International, 2015. 13 p.
2. Вайнилович, Ю. В. Методика исследования личностных и психологических качеств участников для повышения эффективности формирования команд IT-проектов / Ю. В. Вайнилович // Энергетика, информатика, инновации - 2020 : Сборник трудов X Национальной научно-технической конференции с международным участием. В 3 т.,

Смоленск, 03–04 декабря 2020 года. – Смоленск: Универсум, 2020. – С. 302-305. – EDN RARRYE.

3. Вайнилович, Ю. В. Технология комплексного повышения эффективности управления IT-проектами на основе эволюционного моделирования / Ю. В. Вайнилович // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2020. – Т. 9. – № 3(51). – С. 10-15. – DOI 10.46548/21vek-2020-0952-0001. – EDN QASJUS.

4. Бейльханов, Д. К. Использование методов оценки кандидатов в процессе командообразования / Д. К. Бейльханов, И. Ю. Квятковская // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых - 2012 : материалы Международной молодежной научной конференции: в 3-х томах, Курск, 14–20 ноября 2012 года / Ответственный редактор Горохов А.А.; Юго-Западный государственный университет. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2012. – С. 156-160.

5. Лысенко, О. В. Компетентный подход в формировании команды исполнителей инновационного проекта / О. В. Лысенко, Л. К. Бобров, В. И. Соловьев // Инновации в жизнь. – 2018. – № 1(24). – С. 22-33.

УДК 004.855.5

Бойчук И.В.

*Научный руководитель: Кабалац П.С., канд. техн. наук, доц
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИЙ АКТИВАЦИИ НА СХОДИМОСТЬ И ТОЧНОСТЬ ПРИ ОБУЧЕНИИ АВТОЭНКОДЕРОВ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ

В век цифровизации колоссальное количество информации храниться в виде изображений. Огромную роль в этом сыграло развитие социальных сетей.

И хотя изображения удобно использовать, они занимают много места в памяти. Согласно прогнозу компании IDC [1], к 2025 году общий объем информации возрастет до 175 зеттабайт (зетта – 10^{21}). Для сравнения 1,5 часовой фильм в высоком качестве занимает всего лишь порядка 10-25 гигабайт (гига - 10^9). Можно просто наращивать размеры информационных хранилищ, однако ресурсы для их построения не бесконечны, поэтому необходим другой подход к этой проблеме и таким подходом является сжатие

информации. Одними из первых людей, сформулировавших алгоритм сжатия информации, были Клод Шеннон и Роберт Фано.

Однако применение данного алгоритма для сжатия информации (в том числе изображений) в данное время хоть и имеет место быть, но не дает требуемую степень сжатия. Необходимость в повышении степени сжатия подтолкнула ученых к поиску новых подходов и разработке более совершенных алгоритмов. Одним из таких подходов стало использование нейронных сетей[5] типа автоэнкодеров [2].

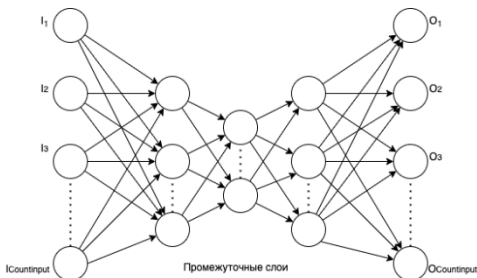


Рис. 1 Схема автоэнкодера с «бутылочным горлышком»

В данной статье будет рассмотрено влияние функций активации на скорость обучения (сходимость) и точность работы при заданном числе промежуточных слоев, нейронов в них и количестве эпох обучения.

На (рисунке 1) представлена схема нейронной сети типа автоэнкодер с «бутылочным» горлышком.

Для данной сети предполагается использовать следующие параметры:

1. Количество входных нейронов:

$$Input = height * width * channels \quad (1)$$

где *height* – высота фрагмента изображения, *width* – ширина, а *channels* – число значений, характеризующий один пиксель. В данной сети высоту и ширину пример равными 32, а *channels* – 3, поскольку для характеристики пикселя будем использовать RGB. RGB – набор из 3 значений, находящихся в промежутке от 0 до 255 и определяющий величину соответствующего цвета r-red, g-green, b-blue.

2. Количество выходных слоев:

$$Output = Input \quad (2)$$

3. Число нейронов в бутылочном горлышке:

$$Units_{bottleneck} = 256 \quad (3)$$

4. Количество слоев на сжатие:

$$CompL = 4 \quad (4)$$

5. Количество слоев на декомпрессию:

$$DecompL = 4 \quad (5)$$

6. Число нейронов до «бутылочного горлышка» слоев определяется по формуле:

$$k = \sqrt[CompL]{\frac{Units_{bottleneck}}{Input}} \quad (6)$$

$$Units_0 = Input \quad (7)$$

$$Units_i = Units_{i-1} * k, i = 1,4 \quad (8)$$

7. Число нейронов после «бутылочного горлышка» слоев определяется по формуле:

$$k = \sqrt[DecompL]{\frac{Output}{Units_{bottleneck}}} \quad (9)$$

$$Units_0 = Units_{bottleneck} \quad (10)$$

$$Units_i = Units_{i-1} * k, i = 1,4 \quad (11)$$

Данная нейронная сеть была разработана средствами языка Python [3] с использованием библиотеки tensorflow [4].

Размер исходного фрагмента будет равен

$$height * width * channels * weight_b = 32 * 32 * 3 * 1 = 3072$$

где $weight_b$ – число байт, необходимые для кодировки одного значения из RGB (1 байт)

Размер сжатого фрагмента будет равен

$$Units_{bottleneck} * weight_f = 256 * 3 = 1024 \quad (12)$$

где $weight_f$ – число байт, необходимые для кодировки одного выходного сигнала с нейрона (будем использовать float32, то есть 4 байта).

В ходе исследования все модели обучались в течении 100 эпох на 100 тыс. тренировочных изображений. Для тестирования использовались 10 тыс. изображений. И тестовые, и тренировочные изображения были получены путем случайной вырезки фрагментов размером 32 на 32 из исходного набора из 65 изображений разных размеров. В исходный набор изображений входят как фотографии (природы, животных, людей и тому подобное), так и нарисованные изображения. Получены следующие результаты:

На (рисунках 2 и 3) отображена зависимость точности модели с заданной функцией активации от числа эпох.

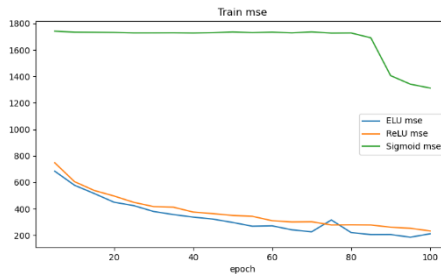


Рис. 2 Зависимость MSE на тренировочном наборе от эпохи.

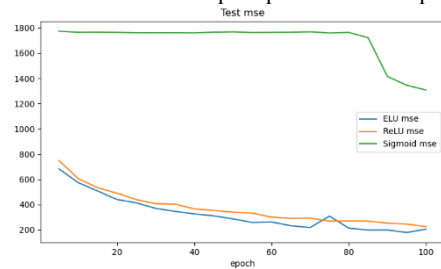


Рис. 3 Зависимость MSE на тестовом наборе от эпохи.

В (таблице 1) представлена характеристика точности после 50 эпох обучения. На (рисунке 4) представлены результаты сжатия и декомпрессии тестового изображения.

Таблица 1 – Точность после 50 эпох

Функция активации	Время на обучение (с)	Точность на тренировочных данных (mse)	Точность на тестовых данных (mse)
ReLU	398	350,07	339,88
ELU	407	297,05	286,39
Sigmoid	400	1735,46	1768,14

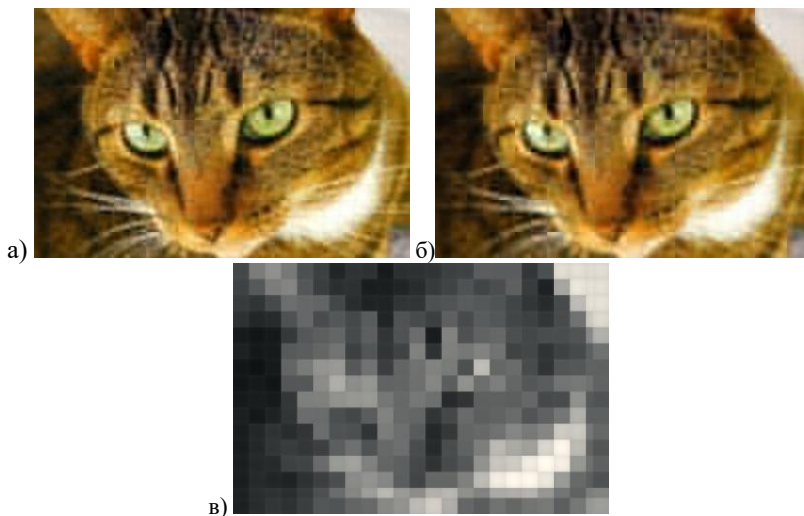


Рис. 4 Результаты проверки сжатия и декомпрессии на 50 эпохах обучения, а) ELU; б) ReLU; в) Sigmoid

В (таблице 2) представлена характеристика точности после 100 эпох обучения. На (рисунке 5) представлены результаты сжатия и декомпрессии тестового изображения.

Таблица 2 – Точность после 100 эпох

Функция активации	Время на обучение (с)	Точность на тренировочных данных (mse)	Точность на тестовых данных (mse)
ReLU	797	232,76	225,00
ELU	805	211,59	205,39
Sigmoid	800	1312,25	1306,83

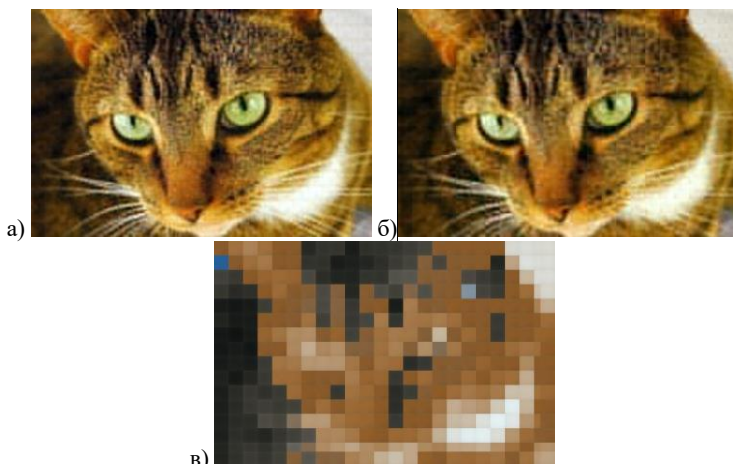


Рис. 5 Результаты проверки сжатия и декомпрессии на 100 эпохах обучения, а) ELU; б) ReLU; в) Sigmoid

На основе полученных данных можно сказать, лучше всех себя показала функция активации ELU, чуть хуже ReLU и хуже всех Sigmoid. Поскольку ELU и ReLU похожи друг на друга, то можно сделать вывод, что для данной задачи лучше брать похожие функции, с линейным участком, например, PReLU и ISRLU.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Эксперт: объем данных в мире к 2025 году вырастет более чем в пять раз / Информ. телеграф. агентство России(ИТАР-ТАСС) // ТАСС: информ. агентство России: [сайт]. — URL: <https://tass.ru/info/6785214>. — Дата публикации: 22 авг. 2019.
2. Jeremy, J. Introduction to autoencoders. — 2018. — / URL: <https://www.jeremyjordan.me/autoencoders/> (дата обращения: 01.05.2022).
3. Python: офиц сайт. — 2022. —. — URL: <https://www.python.org/> (дата обращения: 01.05.2022).
4. TensorFlow: офиц сайт. — 2022. —. — URL: <https://www.tensorflow.org/> (дата обращения: 01.05.2022).
5. S. Zuev, P. Kabalyants, V. Polyakov and S. Chernikov, "Fractal Neural Networks," 2021 International Conference on Electrical, Computer and Energy Technologies (ICECET), 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICECET52533.2021.9698649.

УДК 004.056.57

Бородин Р.А.

Научный руководитель: Федотов Е.А., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ И ТЕХНОЛОГИЙ

Быстрое развитие компьютерных сетей, особенно появление Интернета, делает все виды информационных приложений все более популярными и широко распространенными. Однако в сети общего пользования передаются и хранятся все виды информации, которые могут быть незаконно прослушаны, перехвачены, подделаны или повреждены злоумышленниками, что приводит к неизмеримым потерям. Проблемы сетевой безопасности в основном проявляются в: незаконном доступе, притворстве законными пользователями, уничтожении данных, прослушивании в сети и использовании сети для транспортировки вирусов и т.д. Поскольку проблема сетевой безопасности становится все более актуальной, вопрос о том, можно ли решить проблему сетевой безопасности, стал одним из ключевых факторов, ограничивающих развитие сети. С точки зрения различных областей, существуют различные решения проблемы сетевой безопасности, и эти решения должны быть интегрированы для решения проблемы [1].

В данной статье под “сетевой безопасностью” будем понимать надежности сетевой системы, конфиденциальности, целостности и доступности информации.

Проблема сетевой безопасности существует на всех уровнях компьютерной сети. В соответствии с протоколами TCP/IP, фактически выполняемыми в сетевой системе, в (таблице 1) показана архитектура сетевой безопасности [2].

Безопасность физического уровня в основном предназначена для предотвращения повреждений, подслушивания и атак на физическом пути.

Безопасность уровня канала передачи данных защищает данные, передаваемые по сетевому каналу, от подслушивания с помощью таких методов, как применение VLAN в локальной сети и шифрование связи в глобальной сети.

Таблица 1 – Архитектура сетевой безопасности

Прикладной уровень	Прикладная система	Безопасность прикладной системы
	Операционная система	Безопасность операционной системы
Транспортный уровень		Транспортная безопасность
Сетевой уровень		Маршрутизация безопасности/контроль доступа
Уровень канала передачи данных		Безопасность уровня данных
Физический уровень		Информационная безопасность физического уровня

Безопасность сетевого уровня гарантирует, что сеть предоставляет услуги авторизации только авторизованным пользователям, чтобы гарантировать правильную маршрутизацию сети и избежать подслушивания или блокировки.

Безопасность транспортного уровня обеспечивает безопасность информационного потока.

Безопасность операционной системы относится к безопасности контроля доступа к операционной системе, такой как сервер базы данных, почтовый сервер и веб-сервер.

Безопасность прикладной системы: конечная цель сетевой системы - обслуживать пользователей, поэтому безопасность прикладной системы также имеет большое значение. Это обеспечивает безопасность с помощью служб безопасности, предоставляемых платформа приложений, такая как безопасность коммуникационного контента, обе стороны аутентификации связи и система аудита.

Технологиями, в основном применяемыми в сетевой безопасности, являются аутентификация, технология шифрования данных, технология брандмауэра, система обнаружения вторжений (IDS), антивирусная технология, виртуальная частная сеть (VPN) и другие технологии, в которых аутентификация и шифрование, брандмауэр и IDS являются наиболее важными защитными линиями сетевой безопасности [5].

Аутентификация заключается в проверке подлинности объекта и законности обмена информацией. Аутентификация основана на криптографии, включая аутентификацию личности, аутентификацию сообщений, авторизацию доступа и цифровую идентификацию [6].

Аутентификация личности распознает личность пользователя с помощью аутентификации, которая всегда выполняется перед тем, как разрешить пользователям доступ к сетевым ресурсам.

При аутентификации сообщений обе стороны связи подтверждают содержание сообщения, чтобы гарантировать, что:

1. Сообщение отправляется подтвержденным отправителем.
2. Сообщение не изменяется при передаче.
3. Сообщение отправляется ожидаемому получателю.

Чтобы гарантировать подлинность источника сообщения, закрытые ключи обеих сторон связи могут быть применены для построения идентификационной информации сообщения, такой как общий закрытый ключ и односторонняя хэш-функция.

Цифровая подпись предназначена главным образом для предотвращения самозванца и для обеспечения того, чтобы получатель мог доказать подлинность полученного сообщения и отправителя справедливой третьей стороне.

Как своего рода технология сетевой безопасности, технология шифрования данных предназначена главным образом для повышения конфиденциальности данных и предотвращения их декодирования. Обычно он применяет два метода: шифрование с симметричным ключом и шифрование с асимметричным ключом [7].

Шифрование с симметричным ключом также называется шифрованием с закрытым ключом или шифрованием с одним ключом. Оно применяет один и тот же ключ для шифрования и дешифрования сообщения, которое является общим как для отправителя, так и для получателя.

Шифрование с асимметричным ключом также называется шифрованием с открытым ключом шифрования, в котором применяются открытый ключ и закрытый ключ. Сообщение, зашифрованное с помощью открытого ключа, может быть расшифровано только с помощью соответствующего закрытого ключа. Шифрование с асимметричным ключом является более сложным и безопасным.

Брандмауэр – это система безопасности между внутренней сетью и внешней сетью, которая используется для усиления контроля доступа между сетями, это помогает предотвратить незаконный доступ внешних пользователей к ресурсам внутренней сети.

Основные функции брандмауэра:

1. Фильтровать пакеты данных, проходящие через сеть;
2. Управлять поведением доступа, передаваемым по сети;
3. Подключать некоторых запрещенных способов доступа;
4. Записывать информацию, содержимое и действия, проходящие через брандмауэр;
5. Обнаруживать и предупреждать о сетевых атаках.

Основными технологиями, применяемыми в брандмауэре, являются: технология фильтрации пакетов и технология прокси-сервера. Эти технологии могут использоваться отдельно или в сочетании.

Технология фильтрации пакетов основана на сетевом уровне и действует на IP-уровне, который создается фильтрующим маршрутизатором. Он проверяет каждый поступающий IP-пакет в соответствии со стратегиями безопасности и определяет, следует ли передавать или блокировать, чтобы реализовать фильтрацию IP-пакетов.

Технология прокси-сервера действует на прикладном уровне, ядром которого является процесс прокси-сервера, запущенный на хосте брандмауэра. Она выполняет определенную функцию ТСР /IP вместо пользователя сети, и каждое конкретное приложение имеет соответствующую программу. Преимущества прокси-технологии заключаются в том, что она обладает мощной функцией мониторинга потока данных, фильтрации, записи и отчетности, которая защищает внутреннюю топологию сети и повышает безопасность сети.

Система обнаружения вторжений - это разновидность активных технологий сетевой безопасности, которая является разумным дополнением брандмауэра. Она активно собирает информацию из внутренней системы и различных сетевых ресурсов и анализирует возможное сетевое вторжение или атаку. Таким образом, система обнаружения вторжений расширяет возможности управления безопасностью, включая аудит безопасности, мониторинг, распознавание атак и реагирование на них, а также улучшает целостность архитектуры информационной безопасности.

Система обнаружения вторжений имеет следующие функции: обнаружение и анализ активности пользователя и системы; аудит конфигурации системы и уязвимости; определение известных схем атак и сообщение об этом; статистика и анализ аномальных моделей поведения; оценка целостности важных систем и данных; управление ОС и выявление поведения пользователей, нарушающее стратегии безопасности. Исходя из технологических принципов, технологию обнаружения вторжений можно разделить на два типа: обнаружение аномалий и обнаружение неправильного использования.

Компьютерный вирус обычно распространяется тремя путями: съемные носители информации, такие как U-диск, компакт-диски и сеть. Кроме того, программное обеспечение для фильтрации вирусов должно быть установлено в брандмауэре, прокси-сервере, SMTP-сервере, сетевом сервере и почтовом сервере. Пользователи должны

своевременно обновлять вирусную базу и проверять диск. Предотвращение и уничтожение вирусов - это долгосрочная задача, поэтому пользователи всегда должны постоянно повышать бдительность в отношении сетевой безопасности.

Рассматривать проблему компьютерных сетевых технологий следует диалектически. С одной стороны, сетевая информационная система обеспечивает совместное использование ресурсов и удобство для пользователей. С другой стороны, следующие характеристики также делают информационную систему незащищенной. Таким образом, сетевая безопасность является новой задачей для современной области компьютерных сетей, а также станет одним из наиболее важных исследований в будущем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Marin G A. Network Security Basics [J]. Security & Privacy, IEEE, 2005, 3(6):68-72.
2. X Deqin, Z Quan, Z Min, P Chunhua, Z Mingwu. Computer Network Principle and Applications [R]. Beijing: National Defense Industry Press, 2011, (2).
3. S Siyuan, Z Shouyi, S Yaobin. On the Study and Trend of Network Security Technologies[J]. Journal of System Simulation, 2001,11(13).
4. Q Yi. A Study on the Identification Authentication of Network Security [J]. Journal of Huaihai Institute of Technology, 2001.
5. S Yongjie. Research on Communication Encryption Technology of Network Security [J]. Telecom Power Technology, 2014.
6. Федотов Е.А. Разработка анализатора сетевого трафика / Е.А. Федотов, М.А. Выродов, Е.М. Ряшенцев // В сборнике: Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2016. С. 3591-3595.
7. Федотов Е.А. Разработка сетевого протокола для взаимодействия клиента с сервером / Е.А. Федотов, М.И. Поляничка, В.Н. Федотова, С.В. Лю-ку-ган // В сборнике: Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2016. С. 3611-3616.

УДК 004.855.5

Браткова И.О.

*Научный руководитель: Кабаляниц П.С., канд. техн. наук, доц
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА КОНДИТЕРСКОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

В наше время сложно представить свою жизнь без сферы услуг. Особенно трудно вообразить её без обилия продуктовых магазинов, наполненных разнообразными товарами – на любой вкус и цвет.

Производство представляет собой процесс создания материальных благ и/или услуг, направленный на удовлетворение потребностей [1]. Производство кондитерских изделий же в свою очередь представляет собой одну из отраслей пищевой промышленности.

Каждое предприятие пищевой промышленности, как и любое другое предприятие из сферы производства товаров и услуг, стремится получить прибыль. Для предприятий подобного плана количество прибыли напрямую зависит от качества производимой продукции.

Качество пищевых продуктов — это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность для удовлетворения определенных потребностей в соответствии с назначением [2].

Качество готового продукта зависит не только от процесса производства, но и от используемых при производстве материалов.

Следовательно, каждому предприятию для достижения собственных целей необходимо производить качественный продукт, способный удовлетворить потребителя.

Как следствие, руководству любой фабрики требуется заранее иметь ответы на вопросы «является ли сырье качественным?», «при каких параметрах производства из имеющегося сырья получится изготовить качественный продукт?» и «удалось ли приготовить достойный продукт?».

Одним из важных документов в кондитерской промышленности, является ГОСТ Р 53041-2008 «Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства» [3].

Кроме того, каждый тип сырья имеет свой собственный ГОСТ, стандарт или спецификацию. Каждое предприятие производит продукцию с учетом этих стандартов.

Так, например, на КФ «Белогорья» для оценки сырья используются:

- СП-02-25-21 (мука);
- ГОСТ 32188, СП-02-21-21(маргарин);
- ГОСТ 32159, СП-02-08-21 (крахмал кукурузный).

И многие другие документы.

На основе вышеприведенной информации, можно сказать, что для предприятий пищевой промышленности качество продукции и её прогнозирование являются неотъемлемой частью.

Предприятию важно заранее знать, насколько качественным будет продукт при производстве из заданного сырья и какие параметры производства повысят это качество.

В свою очередь, нейронные сети достаточно часто применяются при прогнозировании [4].

Целью работы является разработка группы нейронных сетей, позволяющих спрогнозировать качество продукта.

Для получения оценки качества продукта с использованием сырья было принято разработать группу нейронных сетей, представленную на (рисунке 1).



Рис 1. Схема нейронной сети прогнозирования качества продукта

Для нейронных сетей используется полносвязный тип сетей с обратным распространением ошибки [5].

Входными параметрами нейронных сетей будут являться качественные и количественные параметры, описанные в стандартах и ГОСТах.

На (рисунке 2) приведена схема нейронной сети для сырья, имеющего всего два параметра.

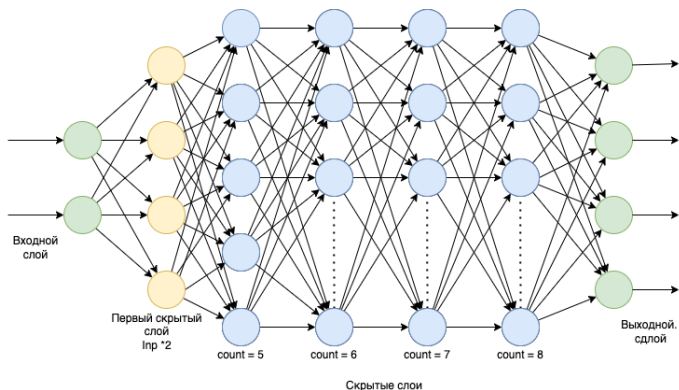


Рис 2. Пример структуры нейронной сети для сырья с двумя параметрами

В (таблице 1) приведены результаты обучения нейронной сети при использовании сигмоидальной функции активации.

Таблица 1 – Обучение с использованием сигмоидальной функции активации

Слоёв	Эпох	Время	Точность обучения MSE (тестовые)	Точность обучения MSE (проверочные)
3	3000	00:04:27	0,4004	1,058
5	3000	00:04:24	0,3354	1,021
7	3000	00:04:41	2,218	2,334

В (таблице 2) приведены результаты обучения нейронной сети при использовании функции активации ReLu.

Таблица 2 – Обучение с использованием функции активации ReLu

Слоёв	Эпох	Время	Точность обучения MSE (тестовые)	Точность обучения MSE (проверочные)
3	3000	00:06:03	22,85	24,2
5	3000	00:06:07	32,04	33,38
7	3000	00:06:12	64,66	66

В (таблице 3) приведены результаты обучения нейронной сети при использовании функции активации гиперболический тангенс.

Таблица 3 – Обучение с использованием функции активации гиперболический тангенс

Слоёв	Эпох	Время	Точность обучения MSE (тестовые)	Точность обучения MSE (проверочные)
3	3000	00:06:16	0,4996	1,147
5	3000	00:06:31	0,5497	1,066
7	3000	00:06:04	0,3701	1,038

Графики, отображающие снижение MSE для сигмоидальной функция активации приведены на (рисунке 3).

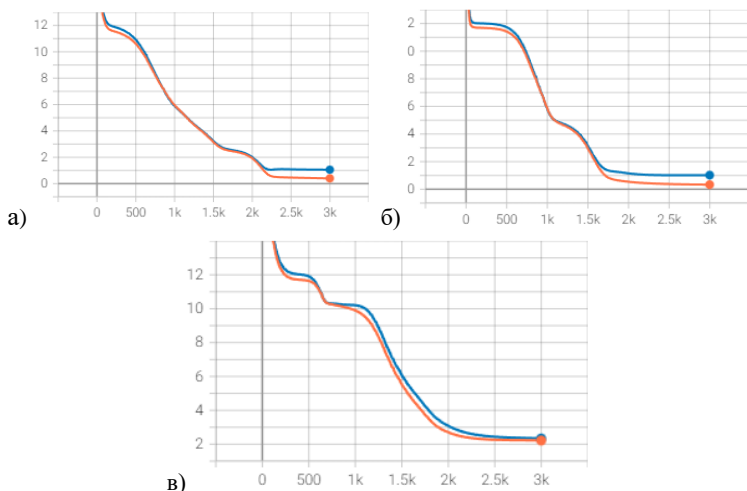


Рис. 3 Результаты обучения при использовании сигмоидальной функции активации, а) 3 слоя; б) 5 слоев; в) 7 слоев

На основе данных, приведенных в (таблицах 1-3) можно сделать вывод, что хуже всего себя показала функция активации ReLu при использовании семи промежуточных слоёв, но с «лучшим» результатом на двух слоях. Второй по качеству обучения стала функция гиперболический тангенс. Для нее лучшим результатом стало использование 7 промежуточных слоев.

Однако лучший результат показала сигмоидальная функция активации при работе на пяти промежуточных слоях: для тренировочной и проверочной выборки ошибка при таких параметрах оказалась наименьшей.

Результаты обучения при использовании указанных функций активации согласуются с их стандартным поведением при обучении.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Экономическая теория / ред. Видяпин В.И. Добрынин А.И., Журавлёва Г.П., Тарасевич Л.С. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 714 с. – ISBN 978-5-16-003507-9

2. Алексеева, Ю.А. Взаимосвязь качества пищевой продукции с концепцией качества жизни [Текст] / Ю. А. Алексеева // Пищевая промышленность. – 2007. - №10. – с. 78-79.

3. ГОСТ Р 53041-2008. Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства [Текст]. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 16 с.

4. Баранов Д. С., Дуюн Т. А. Применение искусственных нейронных сетей для прогнозирования шероховатости при чистовом и получистовом точении //Вестник Белгородского государственного технологического университета им. ВГ Шухова. – 2019. – №. 7. – С. 128-134.

5. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание. – Издательский дом Вильямс, 2008.

УДК 004.9

Булгаков В.Д.

*Научный руководитель: Косоногова М.А., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ БИБЛИОТЕК ДЛЯ ЗАДАЧИ КАТЕГОРИЗАЦИИ ОТЗЫВОВ О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ БЫТОВЫХ УСЛУГ

Анализ тональности (сентимент-анализ) – инструмент компьютерной лингвистики, оценивающий такую субъективную составляющую текста, как отношение пишущего [1].

Примером прикладного применения сентимент-анализа может являться выявление слабых мест в обслуживании клиентов, например, в сфере услуг. Или же сбор статистики по какому-либо продукту, отзывы о котором были составлены в текстовой форме.

Автоматизация процесса анализа и оценивания пользовательских отзывов может повлиять на увеличение количества обработанных отзывов и уменьшить трудозатраты на анализ в тех компаниях, где отдел поддержки пользователей и улучшения качества не предусмотрен или перегружен из-за высокой интенсивности заявок.

Все библиотеки, которые участвуют в сравнении, используют метод обучения с учителем, то есть, сначала алгоритм на обучающей выборке «тренируется», сохраняя необходимые коэффициенты и другие данные модели, затем при появлении новых данных с определённой вероятностью классифицирует их [2].

Рассмотренные в (таблице 1) библиотеки могут быть использованы в программах, написанных на языке Python, то есть представляют из себя модуль(библиотеку), которая может быть импортирована в Python. Данный язык программирования был выбран из-за большого количества существующих под него библиотек, предназначенных для решения поставленной задачи.

Сравнение библиотек выполнено по следующим критериям. Во-первых, поддержка функции токенизации текста. Токенизация – разбиение текста на предложения, слова и другие семантические единицы. Во-вторых, поддержка функции удаления стоп-слов. Это слова, которые алгоритм будут игнорировать при обработке текста. Далее анализировалась поддержка функции лемматизации. Лемматизация – приведение слов к нормальной форме. Так же оценивалась поддержка функции векторизации. Векторизация – процесс представления слов в виде чисел для последующей классификации. Необходимо для того, чтобы конечный результат представлял из себя отношение в числовом (процентном) эквиваленте. В-пятых, рассматривались: поддержка функции исправления орфографических ошибок; поддержка функции обработки смайлов – картинок, изображающих эмоцию; поддержка функции обработки сленга, англицизмов, акронимов; поддержка обработки текста на русском языке; наличие открытого исходного кода библиотеки. Наличие открытого исходного кода необходимо для того, чтобы редактировать и добавлять необходимые для поставленной задачи функциональные возможности.

Таблица 1 – Сравнительная таблица

Название библиотеки Функц. возможност и	NLTK	TextBlob	spaCy	Vader	SparkNLP
Токенизация текста	Да	Да	Да	Да	Да
Удаление стоп-слов	Да	Нет	Нет	Нет	Да
Лемматизация	Да	Да	Да	Нет	Да
Векторизация текстов	Да	Да	Да	Да	Да
Исправление орфографии	Нет	Да	Нет	Нет	Нет
Обработка смайликов	Нет	Нет	Нет	Да	Нет
Обработка сленга	Нет	Нет	Нет	Да	Нет
Поддержка русского языка	Частично, с помощью сторонних дополнений	Через переводчик	Частично, с помощью сторонних дополнений	Через встроенное API переводчика.	Встроенный машинный перевод
Открытый исходный код	Да	Да	Нет	Да	Да

NLTK (Natural Language Toolkit) – ведущая платформа для создания NLP-программ на Python [3]. Поддерживает такие функции, как токенизация текста, удаление стоп-слов, лемматизация и векторизация, но NLTK не обладает такими необходимыми функциями, как исправление орфографических ошибок, обработка смайликов и обработка сленга. Также библиотека частично поддерживает обработку русского языка, но только с помощью сторонних дополнений.

Пакет TextBlob – является одним из средств для определения тональности отзыва для Python, который требует заранее определенного набора категоризированных слов [4]. Эти слова можно, например,

загрузить из базы данных NLTK. Более того, тональность определяется на основе семантических отношений и частоты каждого слова во входном предложении, что позволяет получить более точный результат. TextBlob, в отличие от библиотеки NLTK поддерживает функцию исправления орфографии, но также, как и NLTK не может обрабатывать смайлики и сленг, а поддержка русского языка осуществляется только с помощью встроенного переводчика. Основное отличие TextBlob от других библиотек НЛП (нейролингвистическое программирование) состоит в возможности определения уровня объективности/субъективности текста, выраженном в процентном эквиваленте.

SpaCy – библиотека, создаваемая и задуманная, как противоположность NLTK [5]. Она значительно быстрее [6], так как написана на Cython, в отличие от Python, на котором разрабатывалась NLTK. SpaCy с её предобученными моделями, скоростью, удобным API и абстракцией гораздо лучше подходит для разработчиков, создающих готовые решения, а NLTK с огромным числом инструментов – для исследователей и студентов. Также в SpaCy не предусмотрены возможности для создания собственных моделей, что противоречит поставленным задачам и требованиям от библиотек. Работа с русским языком обеспечивается установкой сторонних дополнений.

Vader (Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner) [7]– библиотека с открытым исходным кодом. Vader создавался для помощи определения настроения текста в социальных сетях, учитывая особенности написания текстов молодыми людьми, не придающих особого значения правописанию. В отличие от остальных библиотек НЛП, Vader поддерживает обработку смайлов, сокращений, аббревиатур и сленга. Обработка русского языка производится при помощи встроенного API переводчика <https://mymemory.translated.net>.

SparkNLP – это библиотека обработки естественного языка на Scala, Python и Java с открытым исходным кодом [8]. Построена на основе Apache Spark и Spark ML, а также применяет методы глубокого обучения фреймворка TensorFlow, для запуска требует устройство для обработки графики с поддержкой CUDA-ядер. Библиотека обладает высокой скоростью обработки текстов, но при этом требует большей вычислительной мощности машины, на которой установлена, относительно остальных обзриваемых библиотек. Проект является быстрорастущим, так, в 2019 году 16% опрошенных организаций, использовали SparkNLP как основной инструмент (см.рис.1), а в 2020 году уже 33% опрошенных участников отдавали предпочтение данному решению.

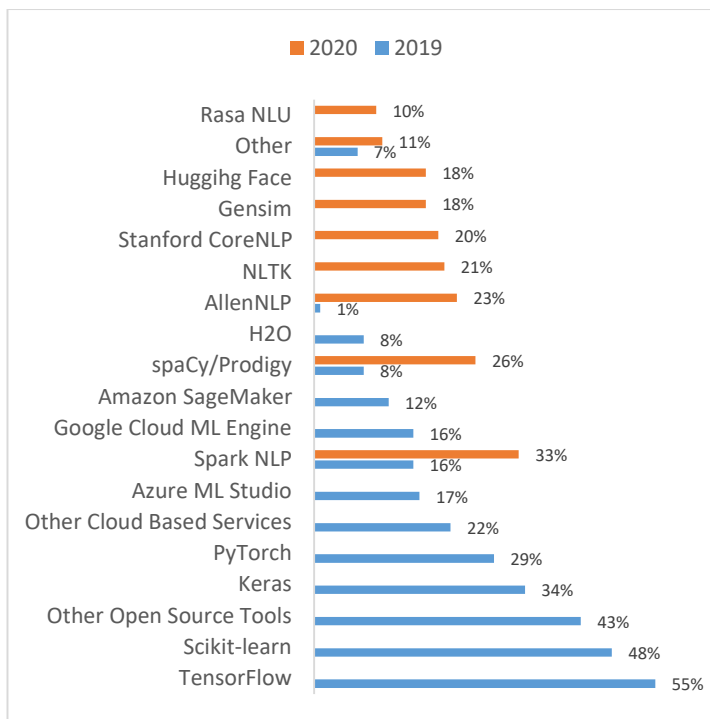


Рис. 1 Предпочитаемые НЛП библиотеки, используемые в организациях (источники: AI Adoption in the Enterprise - 2019г., Gradient Flow - 2020г.)

Обзор библиотек для анализа тональности текстов показал отсутствие готовых решений, полностью закрывающих потребности по автоматизированной обработке отзывов на процесс оказания домашних услуг.

Имеющиеся библиотеки в исходном виде не могут быть использованы из-за следующих особенностей обработки отзывов по бытовым услугам:

- Отзывы пишутся на русском языке.
- Возможность наличия в отзывах сленговых выражений.
- Возможность наличия в отзывах смайлов.

Поскольку библиотека Vader содержит в себе поддержку всех особенностей обработки отзывов по бытовым услугам, кроме поддержки обработки текстов на русском языке, в том числе поддержку обработки сленговых выражений на русском языке, то целесообразным было бы доработать данную библиотеку указанными функциями.

Экономическим эффектом от внедрения разработки может являться:

– Снижение затрат на наем сотрудника, выполняющего обязанности мониторинга и обработки поступивших отзывов.

– Увеличение производительности обработанных отзывов за счет автоматизации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Люблю» и «ненавижу» [Электронный ресурс]: Proglib — Режим доступа <https://proglib.io/p/lyublyu-i-nenavizhu-analiz-emosionalnoy-okraski-teksta-s-pomoshchyu-python-2020-11-13> (дата обращения: 10.02.2022)

2. Sentiment Analysis [Электронный ресурс]: Habr — Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/263171/> (дата обращения: 10.02.2022)

3. Основы Natural Language Processing для текста [Электронный ресурс]: Habr — Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/Voximplant/blog/446738/> (дата обращения: 10.02.2022)

4. Анализ тональности в Python с помощью TextBlob [Электронный ресурс]: DevGang — Режим доступа: <https://dev-gang.ru/article/analiz-tonalnosti-v-python-s-pomoshchyu-textblob-gig60q9gat> (дата обращения: 10.02.2022)

5. Краткий обзор NLP библиотеки SpaCy [Электронный ресурс]: Habr — Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/504680/> (дата обращения: 10.02.2022)

6. Natural Language Processing in Python: NLTK vs. spaCy [Электронный ресурс]: The Data Incubator — Режим доступа: <https://www.thedataincubator.com/blog/2016/04/27/nltk-vs-spacy-natural-language-processing-in-python> (дата обращения: 10.02.2022)

7. VADER-Sentiment-Analysis [Электронный ресурс]: GitHub — Режим доступа: <https://github.com/cjhutto/vaderSentiment> (дата обращения: 10.02.2022)

8. Spark NLP [Электронный ресурс]: Spark-School — Режим доступа: <https://spark-school.ru/wiki/spark-nlp/> (дата обращения: 10.02.2022)

9. Лазебная Е.А. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий: учеб. пособие/ Лазебная Е.А. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2020. – 127 с.

Василенко Л.А.

*Научный руководитель: Стрельцова Т.П., канд. техн. наук.
Белгородский государственный национальный исследовательский
университет, г. Белгород, Россия*

БЛОКЧЕЙН И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЭКОЛОГИЮ

Множество людей не доверяют централизованной банковской системе. Схема работы банков находится под режимом банковской тайны. Узнать технические подробности транзакции невозможно. С одной стороны – это гарантия безопасности, но с другой клиентам приходится слепо доверять банкам.

На специальных банковских серверах хранятся базы данных с информацией о клиентах, которую предоставляют сами вовремя регистрации на сайте. Во время перевода денег, банк производит ряд проверок:

- проверяет наличие денег на счету,
- изучает источник дохода и легальность денег,
- анализирует оплату налогов.

Если систему безопасности все устраивает, то перевод денег одобряют. Это привычная централизованная система банков, при которой банк имеет полный доступ к базе данных и спокойно может их редактировать. Блокчейн позволяет устранить данную проблему, так позволяет пользователям создавать свой собственный охранный тест цифровой идентификации.

Блокчейн – это огромная децентрализованная база данных, состоящая из блоков. Эти блоки напоминают цепь, которую нельзя разорвать или изменить. То есть при создании нового блока предыдущий изменить уже нельзя. Это и позволяет пользователям обезопасить операции. Технология блокчейн появилась относительно недавно, сразу же открыла новые перспективы для обмена данными.

Например, есть предприятие по производству запчастей для машин. Каждая запасная часть занесена в блоки и если количество деталей изменяется, то создается блок с информацией о новом количестве запчастей. Тем самым мы можем отслеживать, как изменялось количество запчастей от самого их производства и быть уверенными, что эти данные никто не корректировал.

Одним из основных процессов блокчейна является майнинг. Суть майнинга заключается в добыче уникального кода, который нужен для совершения перевода биткойна (создания нового блока). Это является

основным процессом блокчейна и требует компьютеры высокой вычислительной мощности. Так же, помимо, уникального кода на компьютерах майнеров хранятся копии данных блокчейна, это так же делает блокчейн безопасным, так как копии базы данных хранятся на миллионах компьютерах. Если майнер, захочет внести в блок выгодную для него информацию, то это окажется невозможным, так как на миллионах других компьютерах будет другая информация и его блок сочтут не верным.

За решение задачи майнеры получают криптовалюту (разновидность цифровой валюты) в качестве вознаграждения. Вознаграждение получает тот майнер, который первый решил задачу.

Представим, что блокчейн – это завод. Майнеры – это работники. Заводу нужно произвести ткань, работники выполняют эту задачу и получают в качестве оплаты ткань.

В настоящее время заниматься майнингом может не каждый, потому что процесс постоянно усложняется и требует все больше мощностей. Если у вас нет финансов на создание майнинг-фермы, вы можете подключиться к сети майнеров, чтобы предоставить мощность своего компьютера для решения задачи. Для этого необходимы компьютер с мощной видеокартой, специальные программы и выход в интернет.

Выделяют следующие виды майнинга [1]:

1. Одиночный. Подразумевает собой майнинг в одиночку, с использованием собственного оборудования и без привлечения к этому процессу других участников.

2. В пуле. Майнеры объединяют свои компьютеры в так называемые пулы для увеличения мощности вычисления, после чего делят между собой полученную награду.

3. Облачный. Майнер использует удаленную майнинг ферму, при этом ему не нужно управлять оборудованием, но он должен сначала за него заплатить.

Технология блокчейн отлично зарекомендовала себя в сфере финансов. Так же ее можно применять во многих других сферах [2]:

1. авиация (система блокчейна хранит в себе информацию обо всех рейсах),

2. выборные технологии (с целью исключения фальсификации выборов применяют блокчейн, так как данная технология позволяет использовать абсолютно прозрачную систему электронного голосования, с возможностью проверки избирателем. Блокчейн устраняет необходимость в-третьих сторонах и позволяет проводить «транзакции» без посредников),

3. медицина (блокчейн помогает отслеживать цепочку поставки лекарств, предоставляет необходимые данные о пациенте врачам по всему миру, а так же исключает фальсификацию или потерю медицинских документов),

4. логистика (блокчейн сделает перевозку грузов более прозрачной и безопасной для поставщиков и покупателей),

5. авторское право (сохраняя то или иное «произведение» в блок, можно без проблем доказать авторство),

6. сетевой бизнес (блокчейн делает бизнес прозрачным для клиентов, транзакции более безопасными, а также предоставляет анонимность клиентам).

У системы блокчейна есть ряд, как преимуществ, так и ряд недостатков (таблица 1) [3].

Таблица 1 – Преимущества и недостатки блокчейна

Преимущества	Недостатки
1. Децентрализация	1. Энергозатратность
2. Сохранность данных	2. Отсутствие конфиденциальности
3. Прозрачность транзакций	3. Скорость транзакций

Блокчейн катастрофически влияет на экологию. Для создания новых блоков требуются компьютеры с большой вычислительной мощностью, а для работы этих компьютеров требуется огромное количество электроэнергии.

Процесс майнинга влияет на увеличение парникового эффекта. Исследователи Кембриджского университета пришли к выводу, что за год биткойн потребляет больше электроэнергии чем вся Аргентина. На обслуживание одной транзакции уходит огромное количество электроэнергии, в процессе производства которой заводы выбрасывают в атмосферу большое количество углекислого газа.

В Китае находится около 75% всех майнинговых ферм, так как эта страна привлекает майнеров своей ценой на электроэнергию. 77% от общей электрической энергии в Китае составляет угольная энергия, а добыча угля – это большое загрязнение окружающей среды. Из-за этого в 2021г. Китайские власти включили майнинг криптовалют в черный список отраслей. Власти Синцзяно-Уйгурского автономного округа Китая ввели запрет на майнинг в июне 2021г., после чего майнинговые фермы начали останавливать работу. Свою деятельность деятельность приостановили такие крупные компании, как BTC.TOP и HashCow [4].

Проблему экологичности блокчейна можно решить несколькими путями:

1 Необходимо перейти на возобновляемые источники энергии: гидроэлектростанции, солнечные батареи, ветряки, природный газ и т.д., например, президент Сальвадора уже поручил использовать энергию вулканов для майнинга. Это задание он поручил компании LaGeo, которая управляет двумя геотермальными электростанциями.

2 Следует перейти на протокол Proof-of-Stake. В данный момент биткойн работает на протоколе Proof-of-Work.

Отличие PoW от Pos:

– В Proof-of-Work доход майнера зависит от вычислительной мощности его фермы,

– При использовании Proof-of-Stake доход будет зависеть от количества приобретенных монет.

Блокчейн может пойти и на пользу нашей экологии. Наша планета сталкивается с огромным количеством катаклизмов: изменение климата, загрязнение воздуха, проблема мирового океана, сохранение биоразнообразия. Технология блокчейн имеет огромный опыт и отличную репутацию в отслеживании цепи поставок, а также в управлении данными, обеспечивая прозрачность и безопасность процессов. Это может помочь в управлении естественными запасами, такими как вода и энергия. Уже существуют проекты на базе блокчейна которые помогают решить проблему популяции тунца. Так же блокчейн можно использовать для автоматического информирования о надвигающихся стихийных бедствиях или формирования гуманитарной помощи на основе прозрачной цепочки информации [5].

Подводя итоги, можно сделать вывод, что блокчейн является инновационной и перспективной технологией. Блокчейн развивается с огромной скоростью и, безусловно, из-за этого появляется много проблем и недочетов. Но если устранить все недочеты и сделать блокчейн экологически чистым, то эта технология может принести очень много пользы в различные сферы жизни человека.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Что такое майнинг? Зачем нужны майнеры, и кто им платит? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://majning.com/> (дата обращения 25.04.2022).

2. 17 сфер применения блокчейн, о которых стоит знать [Электронный ресурс] / Maff. – Режим доступа: https://maff.io/sfery_primeneniya_blockchain/ (дата обращения 25.04.2022)

3. Yulia Rieth. Преимущества и недостатки технологии блокчейн [Электронный ресурс] / Magazine decenter. – Режим доступа: <https://magazine.decenter.org/ru/1-blokchein-i-kriptovalyuty/2-preimushstva-i-nedostatki-tekhnologii-blokchein> (дата обращения 26.04.2022).

4. Биткоин на угле: как криптовалюты губят планету [Электронный ресурс] /Forbes. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/tehnologii/366885-bitcoin-na-ugle-kak-kriptovalyuty-gubyat-planetu> (дата обращения 05.05.2022).

5. Блокчейн в борьбе за экологию [Электронный ресурс] /DeCenter. – Режим доступа: <https://decenter.org/blokchein-v-borbe-za-ekologiyu/> (дата обращения 05.05.2022).

УДК 621.928.93

Васина А.Ю.

Научный руководитель: Зинуров В.Э., асс.

Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕПАРАТОРА С СООСНО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ТРУБАМИ ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

В работе рассмотрена проблема повышения эффективности улавливания твердых частиц диоксида кремния после плазмогенерации и уменьшение энергетических затрат в результате протекания технологического процесса. Представлена упрощенная трехмерная модель сепаратора с наклонными двутавровыми элементами и обусловлена эффективность ее применения.

Актуальность исследования заключается в необходимости уменьшения энергетических затрат и обеспечения эффективности при улавливании частиц диоксида кремния, получаемых с применением плазменных технологий. На сегодняшний день существуют различные способы улавливания частиц разного диапазона дисперсности. Так в циклонных аппаратах наибольшая эффективность удаления достигается при улавливании частиц размером >20 мкм, а степень очистки в таком случае достигает 96-99%, однако, при наличии частиц размером 10 мкм или 5 мкм результативность снижается до 70-95% и 30-85% соответственно, но их применение сопряжено с потерями давления величиной до 1,5кПа [1-4].

Вихревые пылеуловители, относящиеся к прямоточным аппаратам центробежного действия, обеспечивают эффективность улавливания частиц диаметром 3-5 мкм близкую к ста процентам, однако к недостаткам относятся необходимость в дополнительном дутьевом устройстве и сложность конструкции [5 - 7].

В рукавных фильтрах запыленные потоки пропускаются через пористые перегородки, вид которых подбирается в соответствии со свойствами и концентрацией пыли. Эффективность очистки газа в рукавных фильтрах от пылевых частиц диаметром 0,5 мкм и менее составляет от 90 до 99,99%, однако часть перегородок нуждается в периодической замене, поскольку регенерация фильтроматериала происходит не во всех участках и требует значительных энергозатрат.

В электрофильтрах очистка происходит в результате действия электростатических сил. Электрофильтры отличаются высокой эффективностью очистки (99,9%, размер частиц при этом может быть менее 1 мкм) и могут быть выполнены из материалов, устойчивых к агрессивным средам. Они универсальны и могут использоваться в условиях повышенных температур, однако установка имеет высокую стоимость и не предполагает очистку взрывоопасных газов.

Однако, недостатком вышеперечисленных аппаратов является высокое гидравлическое сопротивление, что недопустимо в данном случае из-за ограничения давления в вакуумных линиях. По этой причине необходима разработка сепаратора с высокой эффективностью улавливания мелкодисперсных частиц и низким гидравлическим сопротивлением.

Для решения данной проблемы предлагается сепарационное устройство с соосно расположенными трубами (рисунок 1).

При включении установки в технологический процесс, запыленный поток поступает через входное отверстие 1 в устройство, после чего движется в его нижнюю часть. С достижением газовым потоком уровня газ распределяется равномерно в осесимметричном направлении и образованными струйками проходит через прямоугольные щели 4. При выходе из прямоугольного отверстия каждая струйка распределяется на два равных потока, которые движутся в стороны, противоположные относительно друг друга [8-11]. Образовавшиеся потоки при выходе из прямоугольных щелей начинают вращаться и движутся вверх к выходным отверстиям в крышке 3 за счет особенности конструктивного оформления сепаратора: внешняя и внутренняя трубы представлены в форме цилиндров, крышка приварена и имеет круглые отверстия. Процесс сепарации частиц в большей степени обусловлен возникающими центробежными силами при

завихрении газопылевого потока в межтрубном пространстве. Выбившиеся из потока частицы постепенно оседают в бункере.

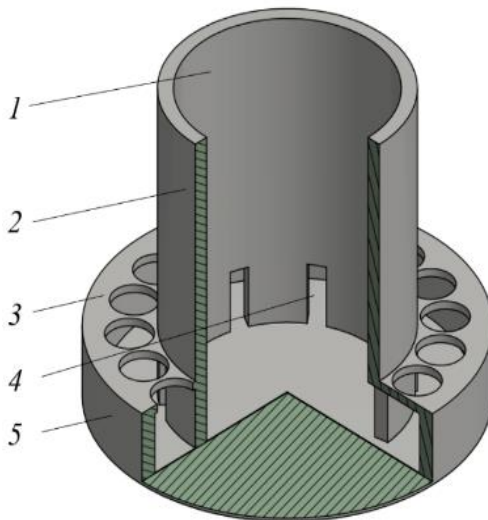


Рис.1 Упрощенная трехмерная модель сепаратора с соосно расположенными трубами (вид с разрезом): 1 - входное отверстие; 2 - внутренняя цилиндрическая труба; 3 – приваренная крышка с отверстиями круглой формы; 4 – прямоугольные щели; 5 – внешняя цилиндрическая труба

В данной работе были проведены численные исследования газодинамики в сепарационном устройстве. При получении данных массива варьировались некоторые конструктивные размеры: ширина прямоугольной щели b , (2,18-8,72 мм) и высота прямоугольной щели h_s (10-20 мм). В газовом потоке представлены частицы диоксида кремния размером от 1 до 20 мкм и плотностью 2560 кг/м³. На выходе из сепаратора с соосно расположенными трубами задавалось атмосферное давление величиной 101325 Па. Входная скорость газа W была принята за 7,5 м/с. Для имитации бункера на дне устройства при моделировании задавалось условие прилипания частиц.

Вихревая структура, образующаяся в межтрубном пространстве, представлена на (рисунке 2).

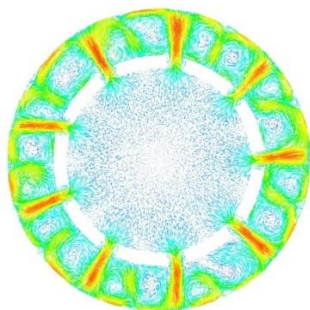


Рис.2 Образование завихрений в межцилиндрическом пространстве (вид сверху)

Согласно результатам исследований, эффективность улавливания мелкодисперсных частиц диоксида кремния сепаратором с соосно расположенными трубами составляет 61,4 %, величина энергетических затрат в устройстве составляют от 1,9 до 31,2 Вт при входной скорости газового потока со скоростью 7,5 м/с, размере мелкодисперсных частиц от 1 до 20 мкм, высоте прямоугольной щели h_s от 10 до 20 мм, ширине прямоугольных щелей b_s от 2,18 до 8,72 мм. Представлено наглядное образование завихрений в межтрубном пространстве в результате работы сепаратора. Также следует отметить, что на образование устойчивой вихревой структуры влияет комплекс конструктивных параметров. В данном случае это ширина b_s и высота h_s прямоугольной щели. Изменение значений данных параметров в некоторых случаях может стать причиной неустойчивой структуры движения газового потока. В результате, при выходе струек газа из щелей, завихрения могут стать нестабильными из-за неравномерного распределения потока в разные стороны.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ № МК-2710.2021.4.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зинуров, В.Э. Улавливание мелкодисперсных капель из газового потока в сепарационном устройстве с двутавровыми элементами / В.Э. Зинуров, А.В. Дмитриев, О.С. Дмитриева // Промышленная энергетика. - 2020. - № 12. – С. 47-53. DOI: 10.34831/EP.2020.23.49.008.
2. Дмитриев, А.В. Эффективность входной ступени прямоугольных сепараторов / А.В. Дмитриев, В.Э. Зинуров, О.С.

Дмитриева, А.И. Поляков // Вестник технологического университета. – 2018. – Т. 21. – № 11. – С. 66-69.

3. Зинуров, В.Э. Исследование очистки газового потока от различных фракций пылевидных частиц сепаратором трапециевидной формы / В.Э. Зинуров, А.В. Дмитриев, О.С. Дмитриева, М.О. Уткин // Вестник технологического университета. - 2019. – Т. 22. – № 10. – С. 68-71.

4. Митерева Д.Е., Агафонов В.Е. Использование аэросила в качестве носителя специфического аллергена в хемилюмисцентном анализе //Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2003. – №. 6. – С. 67-69.

5. Dmitriev, A.V. Influence of elements thickness of separation devices on the finely dispersed particles collection efficiency / A.V. Dmitriev, O.S. Dmitrieva, V.E. Zinurov // МАТЕС Web of Conferences, 2018. - P. 02073.

6. Зинуров, В.Э. Повышение эффективности аспирационных систем при обработке крахмалистого сырья / В.Э. Зинуров, А.В. Дмитриев, Р.Р. Мубаракшина // Ползуновский вестник. – 2020. - № 2. – С. 18-22.

7. Dmitriev, A.V. Intensification of gas flow purification from finely dispersed particles by means of rectangular separator / A.V. Dmitriev, V.E. Zinurov, O.S. Dmitrieva. - IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2018. - P. 012211.

8. Зинуров, В.Э. Влияние загрязнения пылеочистительного сепаратора мелкодисперсной пылью на энергетические затраты в ходе его эксплуатации / В.Э. Зинуров, А.В. Дмитриев, О.В. Соловьева, Д.Н. Латыпов // Вестник технологического университета. – 2019. – Т. 22. – № 8. – С. 33-37.

9. Зинуров, В.Э. Улавливание мелкодисперсных капель из газового потока в сепарационном устройстве с двутавровыми элементами / В.Э. Зинуров, А.В. Дмитриев, О.С. Дмитриева // Промышленная энергетика. - 2020. - № 12. – С. 47-53.

10. Галимова, А.Р. Сепарационное устройство с соосно расположенными трубами для разделения водонефтяных эмульсий / А.Р. Галимова, В.Э. Зинуров, А.В. Дмитриев, В.В. Харьков // Вестник технологического университета. - 2021. – Т. 24. - № 3. – С. 50-54.

11. Зинуров, В.Э. Численное моделирование газодинамики в центробежном классификаторе / В.Э. Зинуров, А.В. Дмитриев, Н.Ф. Сахибгареев, Д.Н. Латыпов, М.Г. Гарипов // Вестник технологического университета. - 2021. – Т. 24. - № 12. – С. 128-132.

УДК 004.9

Витохин К.А.

*Научный руководитель: Федотов Е.А., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ШИФРОВАНИЯ ДАННЫХ В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

С развитием науки и популяризацией информационных технологий, сетевые технологии стали неотъемлемой частью жизни людей. Их удобство и особенности времени соответствуют развитию современных информационных технологий. Однако из-за их собственных открытых характеристик люди будут сталкиваться с множеством рисков безопасности в реальном процессе обучения и работы. Со скрытой опасностью этих компьютерных систем очень трудно справиться и избежать её.

Однако, мы можем обнаружить риски компьютерной безопасности, включая раскрытие информации, кражу учетной записи и пароля, вирусную атаку и хакерское вторжение. Чтобы облегчить и избежать вторжения внешних факторов в компьютерные данные, ученые предложили новую технологию защиты данных. Эта технология известна как технология шифрования данных. Действительно, постепенное повышение компьютерной безопасности также оказало негативное влияние на хранение сетевых данных. Появление технология шифрования данных не только эффективно снижает частоту проблем с безопасностью в компьютерных сетевых технологиях, но и в определенной степени защищает важную информацию о людей в сети.

Шифрование данных относит к тому, что электронное оборудование может использовать некоторые специальные возможности для эффективного шифрования данных внутри компьютера. После добавления системы шифрования данных в электронную систему людям необходимо использовать ключ для извлечения информации из базы данных. Старый процесс извлечения данных больше не может быть применен к зашифрованным файлам данных. В сущности, ключ тесно связан с идентификационными данными персонала. Однако современная технология шифрования данных не имеет строгих стандартов. В настоящее время вопрос о том, могут ли данные и информация быть украдены, стал основной теорией проектирования систем шифрования данных.

Согласно приведенному выше описанию, мы можем знать, что компьютер предоставляет людям множество удобств для работы и учебы. С развитием технологий и прогрессом компьютерной культуры, людьми было создано большое количество информации, основанной на данных. После этого люди начали постепенно осознавать проблему безопасности информационных данных. Люди начали сосредотачиваться на технологиях защиты информации. Поэтому появление технологии шифрования данных можно назвать важным этапом реформирования исторического развития компьютерных технологий.

С повышением спроса на информацию люди постепенно начали осознавать удобство и важность коннотации данных. Люди постепенно осознают, что информационные данные - это нематериальное богатство. Растущий спрос на услуги сетевой безопасности также отражает степень внимания людей к вопросам сетевой безопасности. Таким образом, сетевая безопасность является важным вопросом, связанным с национальной безопасностью и социальной стабильностью.

Фактически, сетевая безопасность относится к нормальной работе компьютерной системы с помощью различных технических и управленческих мер. Это может обеспечить целостность и конфиденциальность сетевых данных. По сути, сетевая безопасность относится к безопасности информации и данных в сети. С точки зрения информационных и управляющих технологий, это будет связано с аутентичностью сети. С точки зрения пользователя, эта технология будет связана с вопросами личной конфиденциальности и деловой конфиденциальности. С точки зрения менеджеров сети, эта технология является важной защитной мерой для нашей сетевой жизни. Вообще говоря, безопасность данных - это фундаментальная гарантия счастливой жизни людей и безопасного производства.

На самом деле, ввод компьютерной вредоносной программы в основном включает в себя два основных аспекта. Это аналогично критериям классификации уязвимостей системы безопасности. Он включает в себя вредоносное ПО для Интернета и вредоносное ПО для сетевых устройств. В настоящее время люди сталкиваются с большим количеством вредоносных программ - это коллекция вредоносных программ для мобильного Интернета. Существует множество видов источников ввода информации в Интернете. Вредоносные программы могут вводиться в компьютерные устройства из внешних источников информации. Магазины приложений, жесткие диски и облачные диски могут быть источником вредоносных программ. По сравнению с

вредоносным устройством, вероятность появления вредоносной программы невелика.

Хакер относится к занятию использованием своих превосходных сетевых технологий для вторжения в другие компьютеры с целью получения прибыли. Если вторжение хакера будет успешным, это приведет к серьезным экономическим потерям и потере данных для целевого предприятия. Согласно большому количеству расследований, мы можем понять, что формы хакерского вторжения в основном включают сетевую атаку и сетевое расследование. Сетевое расследование относится к перехвату сетевых данных. Хакеры могут передавать важную информацию цели на свой собственный компьютер с помощью сетевого расследования.

В настоящее время на современном компьютерном рынке мы часто видим технологию шифрования дисков, технологию аппаратного шифрования и технологию шифрования пакетов сжатия. Безопасность технологии шифрования CD-дисков относительно высока, и ее эксплуатация относительно проста. Он может использовать файл образа компакт-диска, чтобы скрыть важные файлы. Технология аппаратного шифрования относится к эффективным мерам защиты данных на интерфейсе внешнего источника сигнала компьютера. Технология шифрования сжатых пакетов относится к криптографической технологии сжатия пакетов. Мы можем сжать несколько важных файлов. После этого мы можем установить различные блокировки паролем для этих пакетов.

Мы можем знать, что объем данных в базе данных предприятия очень велик. Эти данные являются собственностью предприятия. Настройка технологии шифрования данных в базе данных может защитить данные от повреждения или подделки внешними факторами. В процессе вызова и ввода данных средство шифрования данных может определять рабочую среду. При обнаружении угроз безопасности система шифрования данных немедленно принудительно закроет все операции с базой данных.

Технология аутентификации цифровой подписью также является важной частью технологии шифрования данных. Она может использовать шифрование и дешифрование для эффективной проверки идентификационной информации пользователей компьютеров. Пользователи могут использовать электронное перо для настройки системы аутентификации подписи для важных документов. В процессе извлечения файла системе необходимо, чтобы пользователь показал соответствующую подпись. Компьютер может распознавать почерк

пользователя. В соответствии с разным почерком будут отобраны важные документы, которые будут извлечены или запечатаны.

Согласно приведенному выше описанию, мы можем сделать вывод, что будущее технологии шифрования данных очень обширно. Компьютерные данные широко используются в различных отраслях промышленности в реальной жизни. Таким образом, диапазон применения технологии шифрования данных также очень велик.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Эффективное управление уязвимостями: как ИТ договориться с ИБ – URL: <https://www.anti-malware.ru/practice/methods/Effective-vulnerability-management-IT-infosec/> (дата обращения 11.05.2022) - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

2. Как российским компаниям защищаться от целевых кибератак – URL: <https://www.anti-malware.ru/practice/methods/How-to-protect-company-from-APT/> (дата обращения 10.05.2022) - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

3. Буханов Д. Г., Поляков В. М., Редькина М. А. Обнаружение вредоносного программного обеспечения с использованием искусственной нейронной сети на основе адаптивно-резонансной теории // ПДМ. 2021. № 52. С. 69–82.

УДК 004.942:001.57

Воробьева Д.Ю.

*Научный руководитель: Зувев С.В., канд. физ.-мат. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЫХОДА ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ У КУР-БРОЙЛЕРОВ С ПОМОЩЬЮ РЕКУРРЕНТНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Производство инкубационных яиц курами-бройлерами является основным фактором устойчивого развития. На уровне стада яйценоскость в течение периода яйцекладки может быть представлена кривой продуктивности, состоящей из фазы быстрого роста, фазы пиковой продуктивности и фазы постепенного снижения [1]. Яйцекладка инкубационных яиц - это событие откладывания яиц,

которое происходит в течение дня, далее происходит сортировка на категории инкубационного яйца, чистого и напольного. Яйцекладка происходит последовательно из одного или нескольких яиц, разделенных одним или несколькими днями паузы. Последовательности и паузы определяются созреванием фолликулов и образованием яйцеклеток, а созревание фолликулов может варьироваться в зависимости от гормонов и факторов окружающей среды.

Куры-бройлеры контролируются на основе опыта и знаний технологов в управлении и оценке производственного процесса [2]. Нынешняя тенденция управлять большими стадами на птицефабриках мотивировала разработку и использование автоматических систем мониторинга в качестве дополнения к наблюдениям человека. Эти методы направлены на увеличение чистой прибыли компании [3].

Сбор высококачественных данных в полевых условиях представляет собой сложную задачу, от птицеводов-технологов требуется регулярно следить за здоровьем кур и производством яиц. Поэтому регулярно отслеживаются определенные переменные, связанные с животными, такие как количество яиц, уровень смертности, потребление пищи и воды, вес и переменные среды.

Анализ данных в птицеводческих системах в основном проводился с использованием математических методов, статистических методов и анализа визуальных графиков. Эти методы позволяют выявлять аномалии в производстве, указывая на важные различия между показателями производства.

Данное исследование направлено на прогнозирование временных рядов с использованием рекуррентных нейронных сетей.

Ежедневная информация о разных стадах с разными кроссами, состоящая из необходимых данных, использовалась для подбора производственных кривых. Ежедневные показатели яйценоскости рассчитывали как отношение количества яиц, снесенных за день, к среднему количеству несушек за день. Для сравнения возможностей влияния показателей были выбраны восемь кривых признаков с различными формами, такими как возраст птицы, инкубационное яйцо, напольное яйцо, падеж, выбраковка, продуктивность, количество голов, живая масса, расход корма (рисунок 1). В примере исследования используются временные последовательности данных показателей стад, вводимые птицеводами-технологами.

В этот набор данных включены признаки 8 показателей, описанных выше, выполняющиеся на протяжении нескольких лет.

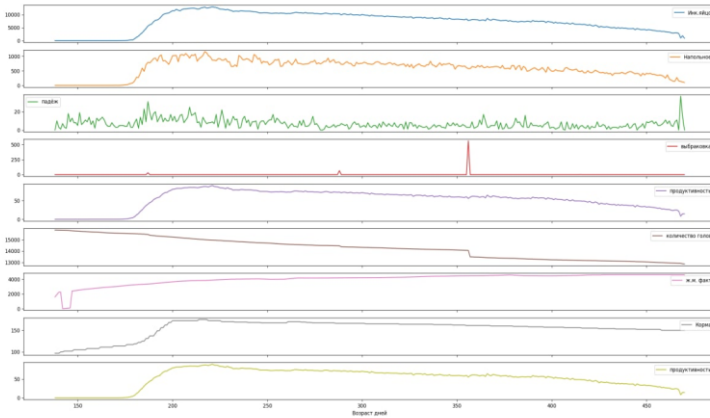


Рис. 1 Кривые показателей признаков

Рекуррентная нейронная сеть (РНС) — это тип ИНС, который хорошо подходит для решения задач, связанных с временными рядами. РНС шаг за шагом обрабатывает временную последовательность данных, перебирая её элементы и сохраняя внутреннее состояние, полученное при обработке предыдущих элементов [4].

В данном исследовании используется специализированный слой РНС, который называется «Долгая краткосрочная память» (англ. Long Short-Term Memory, LSTM).

Первым шагом будет выполнение стандартизации набора данных с вычислением среднего значения и стандартного отклонения обучающих данных.

В данном случае модель обучается прогнозированию одного значения в будущем на основе имеющейся истории. Функция выполняет задачу организации временных интервалов лишь с тем отличием, что здесь она отбирает последние наблюдения на основе заданного размера шага.

После обучения ИНС, модель представляет прогноз будущих значений (рисунок 2), где вначале видим историю данных, синим цветом представлено истинное будущее значение, а красным представлен прогноз модели. С помощью данной модели птицеводы-технологи смогут понять, сколько инкубационных яиц произведут куры-бройлеры.

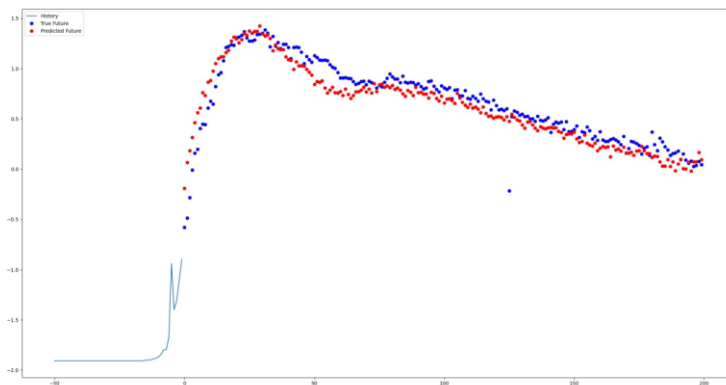


Рис 2. Модель прогнозирования инкубационных яиц

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Р.П. Савеньяго, В.А.Р. Круз, С.Б. Рамос, С.Л. Каэтано, Г.С. Шмидт, М.С.Ледур, Л. Эль Фаро, Д.П. Мунари: «Аппроксимация кривой яйценоскости с использованием нелинейных моделей для выбранных и невыбранных линий кур белого леггорна». Поулт. науч. 2012. Т. 91. С. 2977–2987.
2. Фрост А.Р., С.П. Шофилд, С.А. Бола, Т.Т. Моттрам, Дж.А. Лайнс и К.М. Уотс: «Обзор мониторинга домашнего скота и потребности в интегрированных системах». Компьютеры и электроника в сельском хозяйстве №17 (2), 1997. С. 139 – 159.
3. Антонов Л.В., Макаров К.В., Орлов А.А: «Разработка и экспериментальные исследования алгоритма анализа производственных данных на животноводческих предприятиях», 2015. С. 664-669.
4. Полунин А.И. Системный анализ и обработка информации / А. И. Полунин, Л. Г. Смышляева. - Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 116 с.

УДК 004.9

Вощёв М.Н.

*Научный руководитель: Лазебная Е.А., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

КОНФИГУРАТОР СЕРВЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ-ПОСРЕДНИКА В СФЕРЕ ПРОДАЖ

В настоящее время процесс-купли продажи потребительских товаров – необъемлемая часть жизненного цикла как физических, так и юридических лиц. Нормальным явлением при этом является покупка товаров не напрямую у производителя, а у посредников. Это обусловлено тем, что производители как правило не заинтересованы в работе с конечными потребителями – вместо этого они организуют продажу своей продукции оптом через посредников.

Одним из ключевых товаров сегодня является серверное оборудование, которое используется многими организациями, в бизнес-процессах которых так или иначе задействованы информационные системы. Его назначение может включать автоматизацию деятельности на предприятии (1С: Предприятие), бухгалтерский учет (1С: Бухгалтерия), антивирусное и почтовое программное обеспечение, а также ПО для обеспечения безопасности (видеонаблюдения, системы контроля и управления доступом).

При этом проблемой как для предприятий-посредников в сфере продаж серверного оборудования, так и для потенциальных покупателей является отсутствие автоматизированных инструментов, способных подобрать готовый сервер исходя из наличия комплектующих для серверного оборудования у поставщиков. В связи с этим менеджер предприятия-посредника в сфере продаж серверного оборудования вручную обрабатывает каждый запрос, определяя подходящую модель процессора, требуемые RAID-контроллер и блоки питания на основе пожелай клиента. Затем менеджер отправляет дополненный запрос поставщику, который в течение нескольких дней дает ответ с вариантом сборки (с учетом всех дополнительных составляющих, таких как карты расширения, кабели, блоки питания, варианты сервисного обслуживания).

Еще одной трудностью является формализация алгоритма сравнения нескольких сборок серверного оборудования с целью оценки наиболее подходящей конфигурации для конкретного клиента.

Направление данного исследования имеет научную ценность что подтверждено патентным поиском по исследованиям в области конфигураторов серверного оборудования [1-2].

Конфигуратор серверного оборудования, автоматизирующий подбор и сравнение сборок, предлагается реализовать в формате интернет-магазина. Согласно статистике сервиса «Подбор слов» от Яндекса [3], запрос «конфигуратор сервера» значительно чаще ищут с десктопных устройств по сравнению с мобильными устройствами (1215 против 260 показов в месяц по данным на 26 апреля 2022 – см. (рисунок 1-2), поэтому более целесообразно разрабатывать конфигуратор в виде веб-сайта.

Главная страница сайта должна размещать основные серверные платформы [4] и базовую стоимость, а при переходе на страницу конфигурации платформы пользователю должна предоставляться возможность выбрать интересующие его комплектующие исходя из стоимости и сроков поставки.

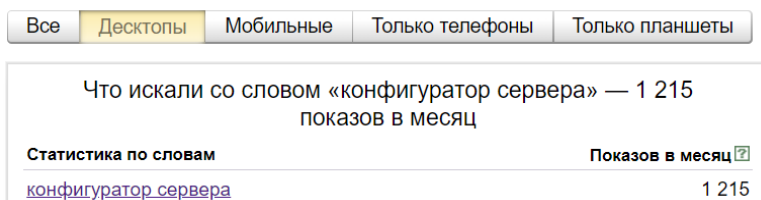


Рис. 1 Показы по запросу «конфигуратор сервера» на десктопных устройствах

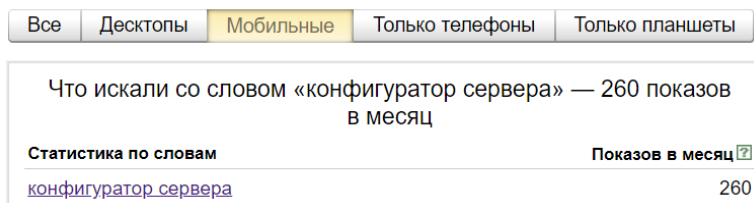


Рис. 2 Показы по запросу «конфигуратор сервера» на мобильных устройствах

После выбора нескольких конфигураций пользователь должен иметь возможность сравнить их, используя возможности конфигуратора. Для этого ему требуется распределить параметры серверного оборудования (например, частота процессора, объем оперативной памяти, объем накопителе, энергопотребление) [5] в порядке убывания приоритета.

Далее на основе метода ранжирования для определения весовых коэффициентов [6] производится расчет наиболее подходящей для пользователя конфигурации и выставляется оценка от 0 до 100%, на основе которой пользователь может сделать выбор в пользу той или иной сборки.

Эффектом от внедрения разработки конфигуратора серверного оборудования может являться:

- Снижение временных затрат менеджеров предприятия-посредника в сфере продаж серверного оборудования на работу с клиентами.

- Расширение клиентской базы предприятия.

- Повышение уровня удовлетворенности клиентов от процесса подбора серверного оборудования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конфигуратор серверов [Электронный ресурс]: Федеральный институт промышленной собственности — Режим доступа: https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=EVM&DocNumber=2014615559&TypeFile=html (дата обращения: 11.04.2022).

2. Blade-Конфигуратор [Электронный ресурс]: Федеральный институт промышленной собственности — Режим доступа: https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=EVM&DocNumber=2014612050&TypeFile=html (дата обращения: 11.04.2022).

3. Подбор слов [Электронный ресурс]: Яндекс — Режим доступа: <https://wordstat.yandex.ru/> (дата обращения: 26.04.2022).

4. Лазебная Е.А. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий: учеб. пособие/ Лазебная Е.А. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 127 с.

5. Характеристики современного сервера (часть 1) [Электронный ресурс]: ITELON — Режим доступа: <https://itelon.ru/blog/kharakteristiki-sovremenno-go-servera-chast-one/> (дата обращения: 27.04.2022).

6. Метод ранжирования для определения весовых коэффициентов [Электронный ресурс]: Studopedia — Режим доступа: https://studopedia.ru/3_197813_metod-ranzhirovaniya-dlya-opredeleniya-vesovih-koeffitsientov.html (дата обращения: 29.04.2022).

Гармашов Д.О.

Научный руководитель: Лазебная Е.А., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОДБОРА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТОВАРА НА ОСНОВЕ ХАРАКТЕРИСТИК И ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Обычно, в ситуациях, когда человек хочет себе приобрести функциональный товар (товар, состоящий из большого количества характеристик, например, автомобиль или ноутбук), он подбирает такой товар с помощью фильтров на сайте интернет-магазина. При этом возникают сложности введу того, что клиент недостаточно разбирается в характеристиках товара.

При выборе товара сложной категории, покупатель ориентируется на свои потребности и на задачи, которые будет решать этот товар в его жизни. При этом выбор товара может зависеть от сведений о самом покупателе. Например, возраст, пол, семейное положение, род деятельности и т. д.

Для удобства подбора функционального товаров может быть использован сервис, в котором пользователь будет указывать сведения, характеризующие его и свои предпочтения. На основе этих сведений приложение должно подбирать товар. В зависимости от категории товара сведения характеризующие пользователя будут различаться.

Подобного рода сервисы могут быть реализованы с помощью сайта или мобильного приложения.

Преимущества сайта:

– Мобильный сайт – сайт, созданный для просмотра на мобильных устройствах, чаще всего для просмотра с помощью мобильного браузера. выглядит корректно на всех устройствах не зависимо от платформы (Windows Phone, Apple, Android);

– Сайт легко обновлять и все изменения будут тут же происходить у пользователя.

Преимущества мобильного приложения:

– Работа с приложением без использования интернета;

– С приложением вы всегда будете на связи с пользователями (можно отправлять push-уведомления);

По данным Google, более 51% пользователей смартфонов открывают для себя новый продукт или услугу во время его

использования. С 5,5 млн приложений на смартфоне и новыми технологиями, интегрированными в приложения, такими как голосовой помощник, AI для персонализированных рекомендаций, интеграция с несколькими платежами, машинное обучение и т.д., мобильные приложения становятся все более удобными и привлекательными среди пользователей смартфонов [1]. Поэтому рассмотрим методы реализации такого сервиса с помощью мобильного приложения.

Регистрация новых пользователей происходит на стороне облачной базы данных Firebase. Firebase – это облачная база данных, которая позволяет пользователям хранить и получать сохраненную информацию, а также имеет удобные средства и методы взаимодействия с ней [2].

Там же хранятся данные для авторизации пользователей. Авторизация в приложении осуществляется с помощью электронной почты и пароля. Аутентификация в приложении также происходит через Firebase.

После регистрации пользователь отвечает на вопросы о себе. На основании его ответов ему подбирается товар.

React Native – это инструмент для разработки мобильных приложений с открытым исходным кодом, созданный Facebook и сообществом.

React — это инструмент для создания пользовательских интерфейсов. Его основная задача — обеспечить отображение на экране того, что можно увидеть на веб-страницах. React позволяет легко создавать интерфейсы, разделяя каждую страницу на небольшие фрагменты и компоненты. Он очень удобен для создания веб-приложений и не требует большого порога вхождения.

React популярен по нескольким причинам. Он компактен и отличается высокой производительностью, в особенности при работе с быстро меняющимися данными. За счет своей компонентной структуры, React поощряет писать модульный и многократно используемый код. В React Native код пишется на JavaScript, и исполняется при помощи JavaScriptCore — движка, который использует Safari [3].

Для решения таких задач, в которых нужно сопоставить информацию по разным наборам характеристик, хорошо подойдет метод классификации.

Методом классификации называют совокупность способов разделения множества объектов. Различают два метода классификации: иерархический и фасетный.

Иерархический метод классификации — последовательное деление заданного множества на подмножества так, что все подмножества составляют единую систему классификации распределяемого множества. Эта система фиксирует и сходство, и различие между объектами.

Фасетный метод классификации характеризуется тем, что множество объектов разделяется на независимые подмножества (классификационные группировки), обладающие определенными заданными признаками, необходимыми для решения конкретных задач [4,5].

Фасетный метод лучше подходит для решения нашей задачи. Получим множество ответов пользователя, которые будут делиться на фасеты, не зависящие друг от друга. Каждый фасет — это отдельная характеристика пользователя. И к каждому фасету соответствует одна или несколько характеристик товара.

Эффектом от внедрения разработки приложения, по подбору товара на основе характеристик и предпочтений пользователя, может являться:

- Снижение временных затрат пользователей на поиск товара.
- Повышение уровня удовлетворенности клиентов от процесса подбора функционального товара.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Мобильное приложение или мобильная версия сайта [Электронный ресурс]: RB — Режим доступа <https://rb.ru/opinion/app-vs-site-2021/> (дата обращения: 25.04.2022);

2 Firebase — Обзор [Электронный ресурс]: Coderlessons — Режим доступа: <https://coderlessons.com/tutorials/veb-razrabotka/izuchite-firebase/firebase-kratkoe-rukovodstvo> (дата обращения: 25.04.2022);

3 Как разработать своё первое приложение на React Native [Электронный ресурс] Tproger — Режим доступа: <https://tproger.ru/articles/your-first-app-in-react-native/> (дата обращения: 25.04.2022);

4 Методы классификации [Электронный ресурс] Stident-servis — Режим доступа <https://student-servis.ru/spravochnik/metody-klassifikatsii/> (дата обращения: 25.04.2022);

5 Лазебная Е.А. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий/Е. А. Лазебная. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015 – 127с.

УДК 004.896

Горбов Д.И.

*Научный руководитель: Кариков Е.Б., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ МНОГОРОТОРНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

В настоящее время беспилотные летательные аппараты продемонстрировали заметный прогресс в своём технологическом развитии. Самолеты с вертикальным взлётом и посадкой представляют огромный интерес, поскольку для их пилотирования не требуются взлетно-посадочные полосы. Благодаря своей манёвренности и доступности они используются для различных целей: наблюдения, исследования стихийных бедствий, пожаротушение, поисково-спасательных экспедициях, в сельском хозяйстве и в образовательных учреждениях.

Для изучения алгоритма стабилизации летательного аппарата, был разработан опытный образец учебного стенда, представленный на (рисунке 1).



Рис. 1 Модель учебного стенда

В связи с возросшим интересом к БПЛА встаёт вопрос о создании экономичных и безопасных испытательных стендов, которые могли бы помочь понять, разработать и внедрить законы управления динамикой полета транспортных средств вертикального взлета и посадки без подвергания риску оборудования. Кроме того, данные испытательные стенды могут быть установлены в лабораторных классах, где студенты могли бы познакомиться и получить глубокое представление о динамике и управлении БПЛА

Положение, описывающее угловое перемещение аппарата в пространстве определяется тремя углами Эйлера: углами крена φ , тангажа θ и рыскания ψ , определяющими вращение вокруг осей Ox , Oy , Oz соответственно (рисунок 2).

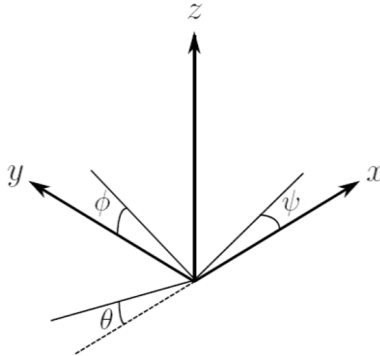


Рис. 2 Углы Эйлера

Математическая модель квадрокоптера в виде систему нелинейных дифференциальных уравнений имеет вид [1]:

$$\begin{cases} \ddot{x} = (\cos(\psi)\sin(\theta)\cos(\varphi) + \sin(\psi)\sin(\varphi))\frac{F}{m_t} - \text{sign}(\dot{x})c_d\frac{p\dot{x}^2}{2}S_x; \\ \ddot{y} = (\sin(\psi)\sin(\theta)\cos(\varphi) - \cos(\psi)\sin(\varphi))\frac{F}{m_t} - \text{sign}(\dot{y})c_d\frac{p\dot{y}^2}{2}S_y; \\ \ddot{z} = \cos(\varphi)\cos(\theta)\frac{F}{m_t} - g - \text{sign}(\dot{z})c_d\frac{p\dot{z}^2}{2}S_z; \\ \ddot{\varphi} = \frac{1}{J_x}\tau_\varphi; \\ \ddot{\theta} = \frac{1}{J_y}\tau_\theta; \\ \ddot{\psi} = \frac{1}{J_z}\tau_\psi, \end{cases} \quad (1)$$

где θ – угол тангажа, φ – угол крена, ψ – угол рысканья, x, y, z – координаты, m_t – общая масса аппарата, c_d – коэффициент аэродинамической силы, $J_\theta, J_\varphi, J_\psi$ – тензоры инерции, ρ – плотность воздуха, w_i – скорость вращения i -го винта, рад/с; k и b – экспериментально определяемые постоянные, F – подъемная сила, $\tau_\theta, \tau_\varphi, \tau_\psi$ – крутящие моменты винтов.

Существуют различные методы стабилизации положения летательного аппарата: ПИД-регуляторы, LQR (линейно-квадратичный регулятор), скользящий режим.

Для стабилизации положения учебного стенда используется ПИД-регулятора, как наиболее распространенный алгоритм управления, Порядка 90% процентов всех регуляторов в настоящее время, используют ПИД-алгоритм управления. Причиной, по которой они имеют столько высокую популярность, является простота построения и промышленного применения, объяснимость функционирования, пригодность для решения большинства технических задач и низкая стоимость.

Общая структура ПИД регулятора имеет вид [2]:

$$e(t) = x_d(t) - x(t), \quad (2)$$

$$u(t) = K_p e(t) + K_I \int_0^t e(t) dt + K_D \frac{de(t)}{dt}, \quad (3)$$

где $u(t)$ – является входом управления, $e(t)$ разница между требуемым состоянием $x_d(t)$ и текущим состоянием $x(t)$, а также K_p, K_I, K_D которые являются соответственно пропорциональной, интегральной и дифференциальными элементами ПИД-контроллер.

На основании систем нелинейных дифференциальных уравнений описывающий динамику изучаемого объекта была построена модель квадрокоптера в среде Simulink (рисунок 3).

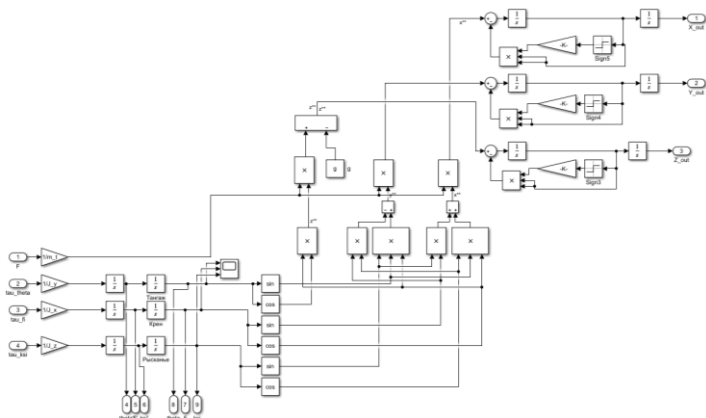


Рис. 3 Математическая модель динамики квадрокоптера

Для наглядности работы данного метода стабилизации проведём моделирование динамики учебного стенда в среде проектирования MATLAB Simulink [3, 4].

Дополнив математическую модель блоком ПИД-регулятора, который является встроенным в программном обеспечении MATLAB Simulink (рисунок 4), произведем настройку регулятора при помощи модуля Response Optimization входящем в состав пакета Simulink Design Optimization

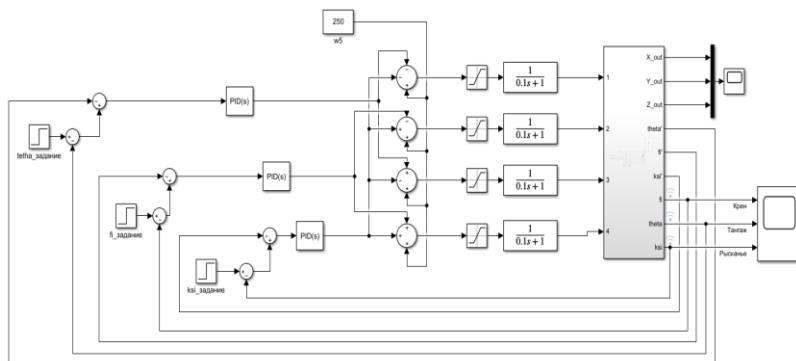


Рис.4 Система бортового управления БПЛА в MATLAB Simulink с ПИД-регулятором

Полученные параметры ПИД-регулятора при помощи модуля Response Optimization для тангажа:

$$W_y(s) = 7.8586 - 0.1201 \frac{1}{s} + 0.0544 \frac{1}{1 + \frac{1}{s}} \quad (4)$$

Полученные параметры ПИД-регулятора при помощи модуля Response Optimization для крена:

$$W_y(s) = 7.7215 - 0.8178 \frac{1}{s} + 0.4402 \frac{1}{1 + \frac{1}{s}} \quad (5)$$

Полученные параметры ПИД-регулятора при помощи модуля Response Optimization для рысканья:

$$W_y(s) = 20.6202 - 0.41341s + 0.048411 + 1s \quad (6)$$

Промоделируем и проанализируем, как система отрабатывает заданные значения углов (рисунок 5).

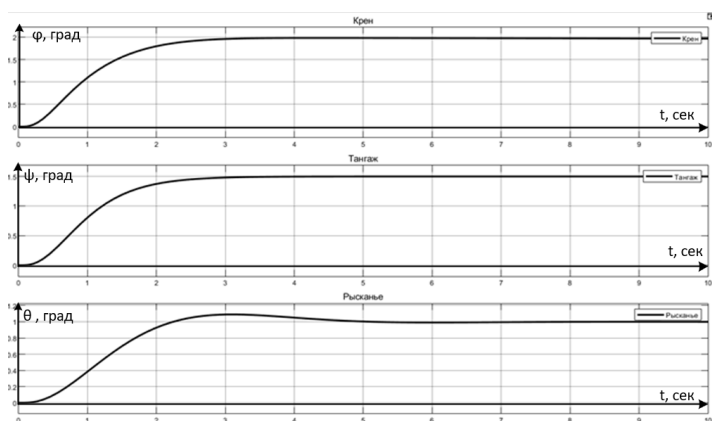


Рис. 5 Переходные процессы углов Крылова

Показатели качества системы:

- Установившиеся значения $\varphi = 2^\circ, \psi = 1.5^\circ, \theta = 1^\circ$;
- Степень затухания – колебания отсутствуют;
- Время регулирования $t_\varphi = 2.5c, t_\psi = 2.323c, t_\theta = 3.949c$;
- статическая ошибка $\Delta\varphi = 0^\circ, \Delta\psi = 0^\circ, \Delta\theta = 0^\circ$;
- перерегулирование $\sigma_\varphi = 0\%, \sigma_\psi = 0\%, \sigma_\theta = 8.8\%$.

Анализируя показатели качества, полученные в результате моделирование математической модели учебного стенда с

применением ПИД-регулятора, можно сделать вывод, что разработанная модель позволяет стабилизировать положение многороторного летательного аппарата в оптимальный промежуток времени.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гурьянов А.Е. Моделирование управления квадрокоптером // Инженерный вестник. 2014. №8. С.10-15.
2. Рубанов, В.Г Теория автоматического управления (нелинейные, оптимальные и цифровые системы). Белгород. Изд-во: БГТУ. 2006. С. 256.
3. MathWorks - Создатели MATLAB и Simulink - MATLAB и Simulink [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mathworks.com/help/sldo/response-optimization.html> (дата обращения 12.05.2022).
4. Кижук А.С., Гольцов Ю.А. Анализ технических средств в структуре систем управления и их выбор при проектировании: учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. 242с.

УДК 004.8

Гребенюк А.А.

Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Машинное обучение (Machine Learning, ML) – это подраздел науки о данных и искусственного интеллекта (ИИ), специализирующееся на использовании определенных алгоритмов и данных для замены процессов, свойственных человеку (с постепенным увеличением точности). Можно сказать, что ML позволяет имитировать познание человеческого опыта, такого как распознавание речи (пример – «Алиса» от Яндекса), диагностика заболеваний, распознавание кошек и собак на картинках, распознавание рукописного текста, прогнозирование стоимости недвижимости и т.д.

Так как люди часто путают глубокое обучение, о котором пойдет речь, с машинным обучением, разделим эти понятия. Разница между

ML и глубоким обучением заключается в необходимости контроля со стороны человека. В глубоком обучении большая часть процесса извлечения нужной информации из данных автоматизирована, в то время как в классическом машинном обучении эффективность напрямую зависит от контроля со стороны специалиста. Также, разница есть и в необходимом наборе данных (датасете). Если для глубокого обучения можно использовать неструктурированный набор данных в исходном формате (например, картинки разного разрешения и размера), то для решения подобной задачи методами классического машинного обучения, необходима обработка датасета человеком. Все эти преимущества делают глубокое обучение более применимым для различного рода задач, а также дает больше возможностей применения этой технологии.

Машинное обучение можно применить для автоматизации и оптимизации многих задач.

Задачи ML:

1) Задача регрессии.

Эта задача заключается в прогнозировании вещественного числа (например, 2, 35, 98.5 и т.д.) на основе выборки объектов с различными признаками.

Практический пример такой задачи – прогнозировании цены квартиры. Данные на вход для решения такой задачи – есть ли у человека долг больше определенной суммы, есть ли залог, если он есть, то есть ли поручители, а также расположение квартиры, курс валюты и еще многие признаки.

2) Задача кластеризации.

Задача заключается в разделении всех данных на группы.

Пример – распределение посетителей гостиниц на сегменты. Необходимые данные – привычки и характеристики выбора посетителей. Решение позволит распределить всех людей по тем гостиницам, которыми они с большей вероятностью останутся довольны.

3) Задача прогнозирования.

Эта задача использует данные прошлого, чтобы дать прогноз о будущем поведении. Например, прогноз продаж тюльпанов в марте.

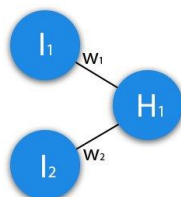
4) Задача обнаружения аномалий.

Задача заключается в отделении аномалий от стандартных случаев. Пример – выявление мошенничества с банковскими картами.

5) Задача классификации – получение категориального ответа на основе набора данных. С помощью решения такой задачи машина может сказать, есть ли на фотографии автомобиля. Популярными

практическими задачами среди людей, изучающих машинное обучение, являются задача на классификации котов и собак (на вход подается фотография, а программа говорит, изображена на ней собака, или же кот). Также для тренировки по решению задачи классификации используются датасеты MNIST (классификация рукописных цифр) и CIFAR-10 (классификация небольших изображений по десяти классам: самолет, автомобиль, птица, кошка, олень, собака, лягушка, лошадь, корабль и грузовик). В этой статье мы поговорим именно о задаче классификации изображений. Для этого ознакомимся с понятием сверточных нейронных сетей.

Нейросеть – это математическая модель, воплощенная в программе, которая строится на принципах функционирования биологического мозга. В ней так же есть нейроны, связанные между собой, и веса – залог хорошей точности ответа. Веса (определенное число) нейронная сеть подбирает сама путем обратного распространения ошибки. Входная информация для нейросети – сумма входных данных каждого нейрона умноженные на веса, выходные данные – входное значение, подставленное в функцию активации (рисунок 1). Функция активации – это способ нормализации входных данных. Это действительно математическая функция, чаще всего используют сигмоиду, но также это может быть линейная функция или гиперболический тангенс. В полносвязной нейронной сети существуют слои нейронов (рисунок 2).



$$1) H_{1input} = (I_1 * w_1) + (I_2 * w_2)$$

$$2) H_{1output} = f_{activation}(H_{1input})$$

Рис. 1 Нейрон

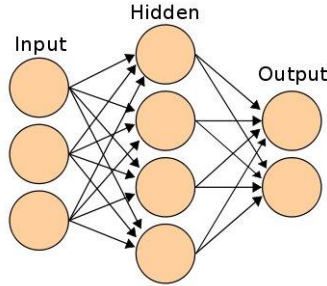


Рис. 2 Слои нейронной сети

Для работы с изображениями используют сверточные нейронные сети (далее – СНС). СНС имеет специальную архитектуру, позволяющую максимально эффективно распознавать образы. В сверточной нейронной сети чередуются сверточные слои и субдискритизирующие слои. Свое название эта нейронная сеть получила от операции свертки, которая предполагает, что каждый фрагмент изображения будет умножен на ядро свертки, при этом результат должен суммироваться и записываться в похожую позицию выходного изображения. Таким образом нейросеть выделяет паттерны – признаки.

На практике это работает следующим образом. Картинка разбивается попиксельно, каждый пиксель будет входным нейроном. Далее в сверточном слое находится ядро, по сути сетка пикселей, которая будет накладываться на изображение и скользить по нему, выделяя паттерны (например, если даны изображения котов – нейросеть будет обращать внимание на уши, усы, особенности строения мордочки, это и будут паттерны) (рисунок 3) (рисунок 4).

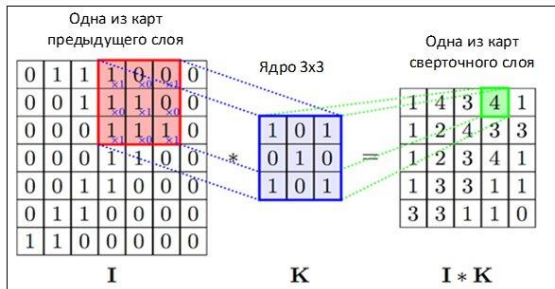


Рис. 3 Алгоритм работы сверточной нейронной сети

Пример ядра с обученным признаком

0	0	0	0	0	30	0
0	0	0	0	30	0	0
0	0	0	30	0	0	0
0	0	0	30	0	0	0
0	0	0	30	0	0	0
0	0	0	30	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0



Входное изображение



Рис. 4 Выделение паттернов изображения с помощью ядра свертки

Задача субдискретизирующего (подвыборочного слоя) состоит в том, чтобы уменьшить выходное изображение, тем самым отфильтровать ненужные детали на изображении и найти признаки более высокого уровня для следующего сверточного слоя.

Цель полносвязного слоя – классификация. Моделируется сложная нелинейная функция, оптимизируя которую, улучшается качество распознавания.

Выходной слой связан со всеми нейронами предыдущего слоя. Количество нейронов соответствует количеству распознаваемых классов (например, нам требуется обучить нейросеть отличать кошек от собак, соответственно, на выходном слое будет два нейрона).

Пример такой задачи – набор данных CIFAR-10 (рисунок 5). Датасет состоит из небольших изображений десяти классов: самолет, автомобиль, птица, кошка, олень, собака, лягушка, лошадь, корабль и грузовик. Нейросеть должна определить, к какому классу отнести изображение.



Рис. 5 Датасет CIFAR-10

Обучив нейросеть, можно получить неплохую точность и наглядный результат.

Таким образом, машинное обучение может значительно облегчить процессы, в которых человек может допустить ошибку. В том числе и работать с изображениями, что активно используется в настоящее время.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. IBM Cloud Learn Hub [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ibm.com/cloud/learn/cloud>. – Дата доступа: 17.03.2022.
2. Хабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/all/>. – Дата доступа: 17.03.2022.
3. Microsoft Docs [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/>. – Дата доступа: 17.03.2022.
4. Центр 2М [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://center2m.ru/>. – Дата доступа: 20.03.2022.
5. Neurohive [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://neurohive.io/ru/>. – Дата доступа: 20.03.2022.
6. Интеллектуальный репрайсинг. Подходы к разработке автоматического интеллектуального репрайсинга / Коршак К. С., Иванов И. В. - / Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород: 2018. 3933-3937 с.

*Гребенюк А.А., Прудникова А.В.
Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

КРИПТОГРАФИЯ. ВИДЫ ШИФРОВ И КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ

Криптография – искусство передачи информации так, чтобы ее было невозможно расшифровать без ключа шифрования.

Наука о составлении алгоритмов шифрования является одной из древнейшей в мире. Некогда изобретенные способы защиты информации используются и в современности. Впервые надобность шифрования возникла вместе с появлением письменности, а с ее распространением возникла потребность в более сложных системах шифров. Криптографию чаще использовали военные, священники и чиновники.

В современных реалиях понятие криптографии приобрело другое значение. Криптография – комплекс алгоритмов, знаний и средств, необходимых для защиты конфиденциальности сведений. Сегодня эта наука тесно связана с информационной безопасностью.

Задачи, которые решает криптография:

1. Конфиденциальность – необходимость передачи данных так, чтобы человек, перехвативший сообщение, не смог узнать его содержание.

2. Аутентификация – сообщение должно прийти до получателя строго от отправителя, а не от третьего лица.

3. Целостность – сообщение не должно быть изменено третьей стороной.

4. Отказ от ответственности – предотвратить отказ автора от отправления сообщения.

Основой криптографии являются шифры.

1. Квадрат Полибия

Это шифр простой замены. Шифр выглядит как двумерная матрица, заполненная символами (буквами, цифрами). Для шифротекста записываются адреса символа по координатам X и Y.

Например:

	1	2	3	4	5	6
1	A	B	C	D	E	F
2	G	H	I	J	K	L
3	M	N	O	P	Q	R
4	S	T	U	V	W	X
5	Y	Z	0	1	2	3
6	4	5	6	7	8	9

Рис. 6 Квадрат Полибия

Используем матрицу размером 6x6, заполненную латинскими заглавными буквами и цифрами от 0 до 9 (рисунок 1). Здесь буква P имеет координаты X=4, Y=3, запись в шифре будет выглядеть как «43». Таким образом, фраза «DECRYPTER ME» шифруется, как «41-51-31-45-43-22-51-63 13-51».

2. Шифр Цезаря

Шифр Цезаря считается самым первым. Цезарь использовал его, чтобы враг из Римской империи не смогли прочитать приказы при перехвате. Сегодня такую форму шифрования легко взломать: алфавит сдвигается вправо или влево на определенное количество шагов. Разная величина сдвига приводит к разным результатам шифрования.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C

Alphabet shifted by 3 spaces.

Рис. 7 Шифр Цезаря

Например, используем шифр со сдвигом влево на 3 (рисунок 2). Сообщение «DISPERSE FORCES TO THE WEST» можно зашифровать в «GLUSHUVH ITUFHV WR WKH ZHVW».

3. Квадрат Виженера

Это усовершенствованный шифр Цезаря, но здесь к каждой букве применяется разная величина сдвига (рисунок 3).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	B
Z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

Рис. 8 Квадрат Виженера

Необходимо выбрать ключевое слово, которое с повторениями целиком войдет в фразу, которую нужно зашифровать, записанную без пробелов. Для сообщения «SHUKHOVVLADIMIR» подходит ключевое слово «YES». Запишем эти фразы друг под другом:

S	H	U	K	H	O	V	V	L	A	D	I	M	I	R
Y	E	S	Y	E	S	Y	E	S	Y	E	S	Y	E	S

Теперь слева ищем букву из ключевого слова, а сверху из фразы. Букву, получившуюся на пересечении, записываем. Так, получаем «QLMILGTZDYNAKMJ».

Современные алгоритмы шифрования данных основаны на базовых шифрах (например, в Квадрате Виженера и в симметричном шифровании используется ключ). Так, можно проклассифицировать современные криптографические алгоритмы (КА) по количеству ключей. (рисунок 4)

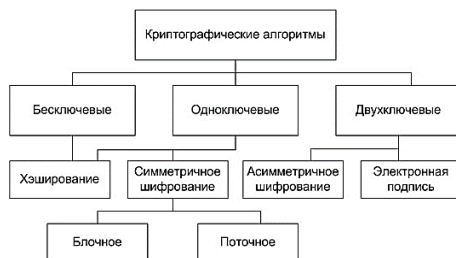


Рис. 9 Классификация КА

Ключ — параметр шифра, определяющий выбор конкретного преобразования данного текста. В современных шифрах криптографическая стойкость шифра целиком определяется секретностью ключа. Открытый ключ доступен всем, а закрытый только определенным лицам.

Бесключевые алгоритмы не нуждаются в каких-либо ключах. В одноключевых используется один закрытый (секретный) ключ, с помощью которого происходит как зашифровка, так и расшифровка информации. Для двухключевых алгоритмов необходимо два ключа, один из которых - открытый (публичный), он зашифровывает информацию, а другой – закрытый (секретный), который расшифровывает.

Поговорим о каждом КА подробнее:

1. Хеширование (хеш-функции) - это математический алгоритм, который отображает данные произвольного размера в битовый массив фиксированного размера. На вход такой функции подается значение, являющееся длинной строкой, а на выходе получается уникальная строка фиксированной длины. При этом функция должна быть такой, чтобы было подобрать входное значение по данному значению хеш-функции. Также невозможно найти два разных входных значения, при которых выходные значения будут одинаковы.

2. Симметричное шифрование заключается в том, что при зашифровании и расшифровании используется один закрытый ключ. При передаче зашифрованной информации необходимо, чтобы адресат заранее получил ключ.

3. Для асимметричного шифрования необходимо два ключа. Один из них зашифровывает и является открытым, а другой зашифровывает и является закрытым.

4. Блочное шифрование – информация разбивается на блоки фиксированной длины, после чего эти блоки поочередно шифруются. Блоки могут шифроваться независимо друг от друга или «со

сцеплением» - когда результат шифрования текущего блока данных зависит от значения предыдущего блока или от результата шифрования предыдущего блока.

5. Поточное шифрование – необходимо, прежде всего, в тех случаях, когда информацию невозможно разбить на блоки, каждый символ которых должен быть зашифрован и отправлен куда-либо, не дожидаясь остальных данных, достаточных для формирования блока. Эти алгоритмы шифруют данные побитно или посимвольно.

6. Электронная цифровая подпись (ЭЦП) – информация в электронной форме, которая присоединена к другой информации в электронной форме, используется для определения лица, подписывающего информацию. Является своего рода закрытым ключом.

Таким образом, криптография является важной наукой о сохранении данных, а шифрование необходимо для защиты различных данных пользователей. Шифры, которые использовались столетия назад легли в основу современной криптографии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. TProger [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tproger.ru/translations/understanding-cryptography/>. – Дата доступа: 01.05.2022.

2. Усиление пароля пользователя для хранения в базе данных / Сорока А. С., Стативко Р. У./ Молодые ученые России. Сборник статей X Всероссийской научной конференции – Пенза: изд-во Наука и Просвещение, 2021. С. 44-48

УДК 666.94:621.926

Гущин А.А.

Научный руководитель: Коришак К.С., асс.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

В 21м веке отрасль информационных технологий (ИТ) является неотъемлемой частью нашей повседневности. Если говорить о ИТ в

сфере управления техническими системами, то это методы и средства поиска, сбора, обработки, хранения, передачи и защиты информации и знаний, выполняемые на базе компьютеров или иных технических средств. Такие системы позволяют оптимизировать качество обработки информации, а также снизить риски управленческих ошибок на предприятиях.

Что касается значения понятия «управление» в данной сфере, то в широком смысле это можно интерпретировать как некий алгоритм, направленный на достижение наилучшего результата, согласно всем постоянно изменяющимся условиям. Сам же процесс управления можно рассматривать как совокупность информационных процессов, выполняемых для обеспечения необходимого поведения объекта управления. Выделяют следующие функции в управлении организацией, которые образуют функциональную структуру управления: плановую, организационную, мотивационную, учетную и аналитическую.

Также стоит подробнее изучить и термин «информационные системы и технологии». По краткому определению, это совокупность средств и методов, осуществляющих информационные процессы (сбор, хранение, обработка информации и прочее) для получения информации нового качества, другими словами – информационного продукта. За всю историю, человечество прошло четыре информационных революций:

– Первая революция связана с изобретением письменности, что значительно ускорило развитие общества.

– Вторая революция, произошедшая в середине XVI века, подарившая нам технологию книгопечатания, подтолкнула развитие культуры, организацию деятельности и пр.

– Третья революция (конец XIX в.) – изобретение электричества и последующее создание таких средств коммуникации, как телеграф, радио, телефон, позволявших оперативно передавать информацию, на большие расстояния.

– Четвёртая (1970-е годы) – создание микропроцессоров и первых персональных компьютеров. В последствии это дало возможность обработки больших объемов информации.

Естественно, для повышения эффективности и качества управления, необходимо использовать специальные программные средства (к примеру, программы из среды Microsoft Office). Данные средства разделяют на следующие основные классы: операционные системы, системы программирования, инструментальные программные средства и прикладные программы.

Если объединить оба ранее описанных понятия, мы получаем «информационные системы управления». Принцип системного подхода к разработке подобных систем заключается в декомпозиции, иными словами – разбиении общей задачи на ряд более простых подзадач (рисунок 1). Но зачастую бывает довольно затруднительно проследить за поведением систем в разных условиях. В таком случае, на помощь приходят модели.

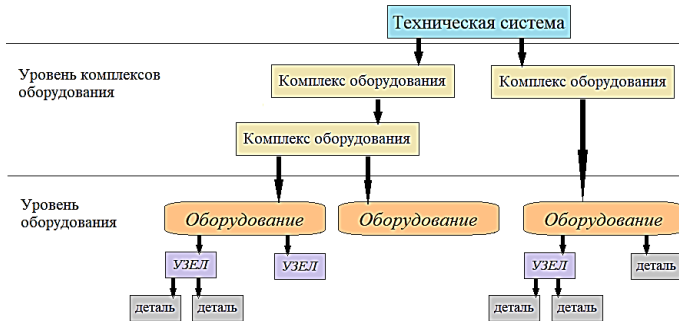


Рис. 1 Иерархическая структура технической системы

По определению, (в сфере ИТ) модель - это так называемый «объект-заместитель» для «объекта-оригинала», созданная для изучения свойств последнего. Под моделированием же понимается представление объекта в виде модели для получения информации о нём через проведение экспериментов с его моделью (рисунок 2). При проектировании ИС используются информационные модели, представляющие из себя объекты и процессы в виде схем, чертежей, рисунков таблиц и формул.



Рис. 2 Классификация методов моделирования

Подробнее остановимся на определениях «реального» и «мысленного» моделирования. «Реальным» называют моделирование, которое используется в случаях, когда имеется возможность исследовать характеристики реального объекта или какой-либо его части. Несмотря на удобство использования данного вида моделирования, из-за некоторых особенностей реальных объектов

возникают некоторые ограничения. «Мысленное» моделирование становится востребованным, когда возникают ситуации, что нет возможности провести исследование над реальным объектом в виду каких-то неподходящих условий. Сам же данный вид моделирования обычно представляется в виде знаковых, интуитивных или языковых подвидов моделирования. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что метод «реального» моделирования является более привычным и востребованным в ситуациях, позволяющих проводить изучение реальных объектов в подходящих условиях. В иных же ситуациях, на помощь приходит «мысленное» моделирование, позволяющее пренебрегать необходимостью соответствия внешних факторов для правильного результата исследования.

Невозможно переоценить значимость информационных систем управления. С каждым годом мы можем наблюдать всё больший рост спроса на оптимизацию процессов во всех сферах производства и не только, ведь это позволяет экономить затраты важных ресурсов, а также увеличить получаемую с производства прибыль.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ломазов, В.А. Информационные технологии в управлении: учеб. Пособие/ В.А. Ломазов, А.В. Маматов. - Белгород, изд-во БелГУ 2007. -96 с.
2. Zaporozhtsev, A.V. Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, 2014. MODELING TECHNICAL SYSTEMS - Fundamental research (fundamental-research.ru)
3. Gitelman, L.D., Sandler, D.G., Gavrilova, T.B., Kozhevnikov, M.V. Complex systems management competency for technology modernization. - Ural Federal University, Russia, 2017. <https://tinyurl.com/zm3jcupt>
4. Котлинский, С.В. Разработка моделей предметной области автоматизации: учебник для СПО / С.В. Котлинский. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 412 с. (ЭБС Лань (lanbook.com))
5. Рочев, К.В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем: учебное пособие / К.В. Рочев – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 128 с. (ЭБС Лань (lanbook.com))
6. Стативко, Р.У., Коломьцева, Е.П. Разработка алгоритмов определения необходимости использования типовых моделей датчиков. Известия Юго-Западного государственного университета. 2018.Т.22 №6(81). с. 118-126. <https://doi.org/10.21869/2223-1560-2018-22-6-118-126>

7. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2015618855, 19.08.2015. Информационная система управления транспортным подразделением промышленного предприятия. Кузнецов, О. Н., Коломышцева, Е.П. Заявка № 2015615543 от 23.06.2015. <https://elibrary.ru/item.asp?id=39335693>

УДК 62-529

Денискин М.Е., Сторонкин М.А.

Научный руководитель: Гречушкина Н.В.

*Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета,
г. Рязань, Россия*

ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И СРЕДСТВА ФУНКЦИОНИРУЮЩИЕ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Технология Интернета вещей (Internet of Things, IoT) создает основу для цифровизации городских пространств, обеспечивает возможность обмена данными между устройствами объектов городского пространства, а также накопления, структурирования, анализа и использования информации при принятии решений [1]. В транспортной отрасли решения на основе IoT применяются в системах мониторинга состояния транспортных средств и инфраструктуры, поддержки автономного вождения и взаимодействия с инфраструктурой, управления транспортными средствами и сценариями [2].

Интернет вещей представляет собой концепцию вычислительной сети физических объектов, способных взаимодействовать друг с другом и с окружающей средой с помощью встроенных устройств и осуществлять обмен данными на основе протоколов передачи данных IoT. В экосистему IoT входят подсистема сенсоров, подсистема передачи данных, подсистема обработки и хранения данных, подсистема платформы [3]. К основным подходам построения транспортных IoT систем относятся инфраструктурный, автономный и комбинированный (рис.1).

В состав инфраструктурной (облачный) IoT-системы входят низкоинтеллектуальное конечное устройство, инфраструктура, обеспечивающая связь и передачу данных от конечного устройства в облачный центр обработки данных и вычислений, и сам центр. Конечное устройство собирает данные, которые передаются в центр,

обрабатываются и возвращаются обратно в виде команд и директив для исполнения конечным устройством.

Автономный подход не предполагает взаимодействия с внешней информационной структурой конечного устройства, в котором высокопроизводительное вычислительное устройство, которое на высокой скорости выполняет функции облачного центра в режиме реального времени, реализовано аппаратно.

Комбинированный подход отличается от инфраструктурного тем, что конечное устройство является высокоинтеллектуальным (беспилотный аппарат с высокопроизводительным вычислительным устройством). Оно может работать автономно, но остается подключенными к единой инфраструктуре там, где она есть.

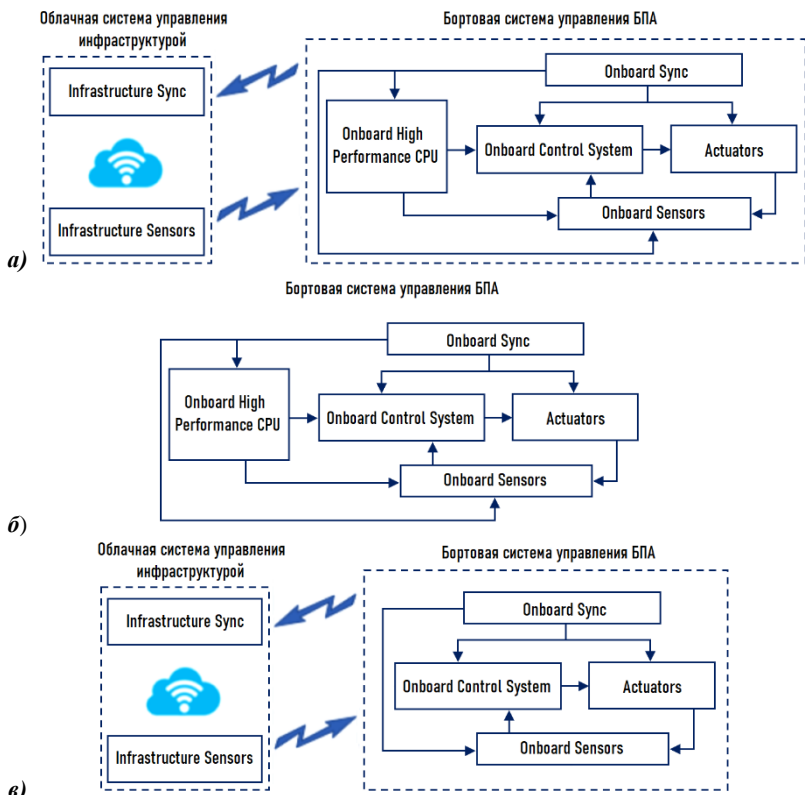


Рис. 1 Подходы к построению транспортной IoT системы: а – инфраструктурный; б – автономный; в – комбинированный

В состав транспортных IoT-систем могут входить автономные транспортные средства (АТС) – транспортные средства различного назначения, система управления которых построена на основе технологии искусственного интеллекта, получает от встроенных датчиков данные о состоянии транспортного средства и окружающей его среды, может передавать сведения и получать команды от базовой станции посредством протоколов обмена данными IoT и не требует постоянного непосредственного контроля и мониторинга оператором [4].

АТС, получившие практическое применение, используются для оптимизации эксплуатации техники, повышения эффективности и безопасности работ. Они в основном относятся к категории спецтехники и могут входить в состав автоматизированного комплекса управления работами с использованием АТС, роботизированного оборудования и IoT-систем. В горнодобывающей промышленности АТС представлены автономными тракторами, погрузочно-транспортными и грузовыми машинами, роботами для картирования и исследования местности. К АТС для сельского хозяйства относятся автономные тракторы и комбайны (агроботы), используемые для обработки земли, кошения травы, полива, посадки и обработки культур, сбора и транспортировки урожая. В логистике АТС используются для работы внутри складских помещений или рабочих уличных зон, так как задачи оптимизации пространства и перемещения грузов в нем допускают автоматизацию процессов на высоком уровне [2]. Роботы для наружной логистики в условиях открытого пространства, т.е. для доставки грузов на дорогах общего пользования, в настоящее время в России не используются, хотя их тестирование было успешно проведено на территории ПАО «ММК» в 2021г. Пассажирские АТС представлены экспериментальными моделями и прототипами. Хотя в России успешно завершается четырехлетний эксперимент по применению на дорогах общего пользования АТС для перевозки пассажиров, реализуемый на территории 13 регионов, появление коммерческих беспилотных пассажирских автомобилей ожидается не ранее 2023г.

Применение технологии IoT при построении транспортных систем позволяет обеспечивать эффективность и безопасность эксплуатации городской транспортной инфраструктуры в условиях роста числа транспортных средств и появления на дорогах автономных транспортных средств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аверьянов, А.О. Цифровизация городской среды / А.О. Аверьянов, Н.В. Гречушкина // Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIX Международной научно-технической конференции. Рязань, 2021. С. 165-166.

2. Аджиева, А.А., Чекалина, Л.А., Тихонова, О.В. Основные направления цифровизации транспортной логистики // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации. Материалы V Международной научно-практической конференции. Омск, 2021. С. 715-719.

3. Дубгорн, А.С. Технология «Интернет вещей» в архитектуре интеллектуальных транспортных систем / А.С. Дубгорн, И.В. Ильин, А.И. Левина // Наука и бизнес: пути развития. 2017. № 6 (72). С. 99-103.

4. Попова, М. Л. Перспективы развития автономного транспорта / М. Л. Попова // Молодой ученый. 2021. № 5 (347). С. 11-12.

УДК 004.42

Дидоренко М.О.

Научный руководитель: Федотов Е.А., ст.преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, Белгород, Россия*

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ШАБЛОНА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ECS В РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ

До сегодняшних дней разработка программ прошла довольно долгий путь развития: от математических моделей на компьютерах, занимающих целые комнаты, до сложной бизнес-логики приложений предприятий. Начиналось программирование с программ, написанных на байткоде, а впоследствии — на языке ассемблера. Главным, и едва ли не единственным критерием хорошего кода тогда являлась емкость программы — ввиду маленьких объемов памяти ЭВМ тех лет. Для достижения компактности кода программисты использовали разнообразные трюки, связанные с организацией вычислений машиной, доступные на столь низкоуровневых языках. Однако время шло, компьютеры становились всё меньше и мощнее, и вместе с тем усложнялись задачи, поставленные перед ЭВМ, а вместе с ними, соответственно, и программный код.

В определённый момент стало ясно, что написание программы должно быть делом рук не одного программиста, а целой команды людей. И каждый человек должен иметь представление о том, какие функции выполняет код, написанный другим членом команды. Однако, даже с развитием более высокоуровневых языков программирования, которые гораздо ближе к человеческому языку (например, Фортран или Бейсик), в достаточно сложных системах код оставался недостаточно понятным, что негативно сказывалось на продуктивности работы того, кто начинал знакомиться с программой.

Но помимо понятности, возникает и более весомая проблема — расширение функционала программы. Если программист хотел внести изменения, ему было необходимо знать, как работает весь программный код, иначе внесение изменений оборачивалось множеством ошибок.

В конечном счёте, эти проблемы привели к появлению модульности, и, далее, к объектно-ориентированному подходу (ООП), вместе с которым в программировании установились такие важнейшие основополагающие принципы как DRY (“Don’t repeat yourself” - «не повторяйся»), или SOLID (пять главных принципов ООП).

Одним из главных приёмов ООП считается наследование. Это один из четырёх важнейших механизмов объектно-ориентированного программирования (наряду с инкапсуляцией, полиморфизмом и абстракцией), позволяющий описать новый класс на основе уже существующего (родительского), при этом свойства и функциональность родительского класса заимствуются новым классом [1]. Оно позволяет:

- вводить в код абстракции, не задумываясь о реализации конкретных функций: вы задумываетесь о том, **что** делает функция, а не **как** она это делает.

- не прибегать к дублированию кода, в случае схожей логики у нескольких классов.

Однако, наследование, при всех своих преимуществах, не является панацеей для любых архитектурных решений. Есть приложения, в которых не удастся соблюсти принцип единственной ответственности, так как объект должен содержать сложную логику, состоящую из многих отдельных логических элементов. Примерами таких приложений могут выступать любые с высокой степенью интерактивности. В их числе текстовые, графические, аудио- и видеоредакторы; игры; программы для создания и просмотра 3D-объектов; клиенты приложений (программы, предназначенные для установки и обновления ПО). Рассмотрим в качестве примера программу 3D-редактора, имеющего возможность редактирования,

просмотра, анимации и других функций взаимодействия с 3D-объектами. В рамках ООП, 3D-объект в данной программе может быть наследником нескольких классов, обеспечивающих такое поведение (путем предоставления переопределяемых функций), как отрисовка на экране пользователя, определение позиции в пространстве и перемещение по нему, наложение текстур и материалов, и т.д. С одной стороны, такой подход тривиально понятен, однако накладывает определённые сложности при частом изменении логики поведения объекта, а также при необходимости изменения этой логики по ходу выполнения программы. Так, если вы хотите, чтобы ваш объект стал недвижимым, вы можете убрать наследование от класса, предоставляющего функции передвижения, но в таком случае вам придётся также убирать и все реализации методов, что может занимать лишнее время. Если же вы хотите «обездвижить» объект в процессе выполнения программы, всё становится ещё сложнее: вам придётся вводить дополнительные флаги и методы их обработки.

Но что, если хранить используемую объектом логику не в виде наследования, а подобно переменным этого класса, которые можно было бы свободно добавлять и удалять из объекта? Именно так мы и придём к так называемому Data-Oriented Design (подход, ориентированный на данные, DOD)[2], и, к частной реализации такого подхода, шаблону ECS (Entity Component System), позволяющему уменьшить связность между различными частями проекта и дающему возможность добавлять, убирать или менять механики независимо друг от друга и без потерь в производительности[3]. Согласно данному шаблону, весь программный код следует делить на три области: Сущности (Entities), Компоненты (Components), а также системы (Systems). Сущности представляют собой контейнеры для компонентов, не имеющими никаких больше свойств. Компоненты — это блоки данных, не обладающие логикой своей обработки. Наконец, системы — это классы, обрабатывающие компоненты, и реализующие определённую логику в соответствии с их состоянием. Важно отметить, что системы работают именно с компонентами, а не с сущностями, к которым те относятся[4].

Можно выделить следующие преимущества у вышеописанного шаблона перед ООП-архитектурой на основе наследования:

– удобное изменение поведения объекта как во время написания программы, так и во время её работы — вам достаточно добавить или убрать у объекта тот, или иной компонент (так, в примере, описанном выше, чтобы «обездвижить» объект, было бы достаточно убрать у него компонент, отвечающий за перемещение);

– модульность: системы являются «самодостаточными» классами, независимыми от других систем приложения, так что при работе нескольких программистов над программой, они имеют возможность изменять логику систем независимо друг от друга;

– оптимизация: данные, с которыми работает программа, расположены в блоках (компонентах). Поскольку над данными выполняются одни и те же функции, это будет положительно сказываться на использовании кэша процессора, что, в свою очередь, позволяет сократить много процессорного времени, которое бы требовалось на загрузку данных из памяти.

Вместе с тем, данный шаблон имеет и свои недостатки, к которым можно отнести:

– усложнение кода программы: несмотря на удобство модификации, код становится менее разборчивым и будет не сразу понятен тем, кто ещё не работал с DOD;

– сложность взаимодействия систем: хоть системы и являются независимыми монолитными классами, во многих случаях требуется координация действий между ними, и в данной архитектуре это становится совершенно не тривиальной задачей.

Подводя итоги можно сказать, что шаблон ECS будет излишеством лишь при несложной и ёмкой логике приложения. Когда сложность взаимодействия частей программы становится заметной, данный шаблон скорее всего не окажется неверным выбором.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Основные принципы ООП [Электронный ресурс]. URL: https://gosit.fandom.com/wiki/Основные_принципы_ООП:_инкапсуляция,_наследование,_полиморфизм (дата обращения: 14.05.2022)
2. Data-Oriented Design [Электронный ресурс]. URL <https://habr.com/ru/post/472052/> (дата обращения: 14.05.2022)
3. Entity component system, основы [Электронный ресурс]. URL: <https://leopotam.com/2/#more> (дата обращения: 14.05.2022)
4. Всё что нужно знать про ECS [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/665276/> (дата обращения: 14.05.2022)
5. Пат. 2016661896 Российская Федерация. Система видеотрекинга подвижных объектов / Д.Г. Буханов, В.М. Поляков, М.В. Панченко, И.А. Пригорнев; заявитель и патентообладатель БГТУ им. В.Г. Шухова. № 2016616900, заявл. 28.06.16; опубл. 20.11.16

УДК 004.8

Долгов С.

*Научный руководитель: Беловодская И.И., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

HOW TO PROTECT THE MESSAGE

On May 7, 1895, the Russian physicist A. Popov made the world's first radio session using a radio receiver he invented. Immediately, many countries of the world began to master the novelty, thereby, there was a need to use ciphers for messages so that secret and important information could not be read by other people. The whole science of cryptography could help in this. What is cryptography and how has it developed?

Cryptography is the science of creating and decrypting information representing secret information that is protected from persons trying to intercept it. The main task of the encryption system is to ensure that it is impossible or extremely difficult to decrypt the forwarded message without knowing the key - a special message encoding algorithm. The recipient of the message can easily decode it using this key. [3]

Cryptography in one form or another has existed throughout the history of the formation of human civilization. The proof of this fact is found encrypted messages that were used in ancient Egypt, China or India for about three thousand years BC. Many examples of the existence of encoded messages can be seen in the literature of bygone days. For example, Homer, in his Iliad, writes about an encrypted message transmitted by King Proytus, eager to destroy the young Bellerophon. However, the details of many encryption systems have survived to the present day. For example, Polybius square, which appeared in the 2nd century BC. The key feature was that letters were inscribed in a 5X5 square, and the elements of the row and column actually encrypted the letters defined in the square, this was a simple encryption algorithm. Based on this principle, Morse code, semaphores, ASCII and Unicode were invented. The most famous encryption algorithm was the Caesar cipher, which consisted in the fact that with the help of an alphabetic shift by a certain number of characters, any message can be encrypted and decrypted accordingly, it is enough only to know the value of the shift. There was a possibility of decrypting this cipher by selecting the number of letters of the alphabet shift, but it was a rather laborious process. Thus, we can distinguish a category of wildcard ciphers that are quite difficult to crack without knowing the key. Speaking about possible ways of hacking messages, do not forget about frequency analysis, the principle of which is

based on the selection of the frequency of use of characters in the encrypted text and the subsequent comparison of these frequencies to the frequencies of Latin or any other alphabet characters. [4]

Nevertheless, progress did not stand still, in 1915 two Dutch officers Theo A. van Hengel and R.P.S. Spengler invented a rotary encryption machine, which in many ways was able to increase the complexity of encryption algorithms, as well as increase the speed of encryption and decryption of messages. The principle of its operation was that when a key was pressed, it was encrypted with another letter, according to the substitution algorithm, but its characteristic feature was the way it worked. Even when pressing the same key, the letter was encrypted differently in both cases, since the rotor of the encryption machine was turning. There could be many rotors, in order to successfully decrypt the message, it was enough to get the number of the rotor and enter the received message, which was immediately decrypted. If it was necessary to strengthen the encryption algorithm, then it was possible to add several rotors that rotated in the same way, but already several times. This mechanism represented hell for the cryptographic department of the enemy. It was on the principle of functioning described above that the Enigma encryption machines worked during the Second World War, which encoded German messages. Has anyone managed to decipher the Enigma algorithm? [1]

The task of decoding fell on the shoulders of cryptographers from the UK. They came from the best British coding and encryption schools based in Bletchley Park in north London. They subsequently identified the main disadvantages of coding using this machine:

- Encryption symmetry;
- Inability to encrypt letters in themselves;
- Conciseness of German messages; [2]

The message decryption strategy consisted of an attack based on open texts - guessing a smaller part of the open message and the subsequent process of finding an encryption algorithm to identify the rotary configuration.

With regard to the rotary combination, everything is very ambiguous here, because the British sailors from some captured German ships managed to get rotors, but these rotors could easily be replaced with newer ones that already represented a different combination of coding symbols, and rotated in a different way. However, the extracted rotors helped the British Navy quite significantly when hunting clusters of German submarines – "Wolf packs". [5]

If we touch on the development of ciphers during World War II, then the legendary Soviet intelligence officer Richard Sorge had a cipher that was very simple to encrypt, and very difficult to decrypt. The scout sent mostly

telegrams in English to Moscow, due to the fact that the word "SUBWAY" was used in the cipher. This word was the basis for the construction of the table, and then the alphabet was written without these letters in each of the cells of the (table). [6]

Thus, the following table was obtained:

S	U	B	W	A	Y
C	D	E	F	G	H
I	J	K	L	M	N
O	P	Q	R	T	V
X	Z	.	/		

The symbols "." and "/" were intended to separate words and sentences. The table was used only for translating characters into digital symbols. As the second step in constructing the cipher, Sorge used the anagram "ASINTOER", which included the most common characters in English speech. To do this, he numbered the letters included in the anagram in the table in order from top to bottom and received a new table.

S=0	U	B	W	A=5	Y
C	D	E=3	F	G	H
I=1	J	K	L	M	N=7
O=2	P	Q	R=4	T=6	V
X	Z	.	/		

As a result, a cipher was obtained, named after the scout's call sign – "Ramzai":

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	S	I	O	E	R	A	T	N	-	-
8	C	X	U	D	J	P	Z	B	K	Q
9	.	W	F	L	/	G	M	Y	H	V

Nowadays, more advanced message encryption algorithms are used, and many have long since left manual encryption, however, the reliability and simplicity of manual encryption still remain at the height. The new encryption algorithms are quite complex, but thus they are much more protected from hacking. Another person will need to get the data from the computer that is used to decrypt messages. Humanity has gone from the Caesar cipher, the Polybius square, to modern encodings.

REFERENCES

1. Babenko L.K., Mishustina E.A. Methodological guide for the study of modern methods of cryptanalysis in the course "Cryptographic methods and means of ensuring information security". — Taganrog: Publishing House of TRTU, 2003. - pp. 26-35.

2. Barichev S.G., Goncharov V.V., Serov R.E. Fundamentals of modern cryptography. - M.: Hotline – Telecom, 2001. — p. 25-41.

3. Bezbog A.A. Methods and means of computer information protection: textbook, manual / A.A. Bebog, A.V. Yakovlev, V.N. Shamkin. — Tambov: Publishing House of the Tambov State Technical University. un-ta, 2006. - pp. 82 - 104.

4. Voronkov B.N., Shchegolevatykh A.S. Elements of number theory and cryptographic protection. — Voronezh: Publishing house-polygraph. the center of the Voronezh state. un-ta. 2008. — p. 78-89.

5. Soboleva T.A. Cryptography in the history of Russia. — M.: International Relations, 1994. — p. 16-38.

6. Stativko R.U., Soroka A.S. Strengthening the user password for storage in the database. // Collection of articles of the X All-Russian Scientific and Practical Conference. — Penza: ICNS "Science and Education". — 2021. - p. 69-80.

УДК 004.056.5

Долгов С.Н.

*Научный руководитель: Стативко Р.У., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Задумывались ли вы когда-нибудь, насколько безопасна информация, которую вы передаете и обрабатываете? Стоит отметить, что речь идет не только об аппаратных средствах взаимодействия с информацией, но и о физических.

В настоящее время каналы утечки информации можно разделить на 3 основные группы, исходя из физической природы носителя:

1. Визуально-оптический канал:

- Видимый свет;
- Инфракрасное излучение;

2. Виброакустический канал:

- Акустический канал;
- Вибрационный канал;
- 3. Радиоэлектронный канал:
 - Электромагнитный канал;
 - Электрический канал;

Давайте сначала рассмотрим первую категорию каналов утечки информации, а именно визуально-оптический канал. Принцип действия реализуется непосредственным восприятием окружающей среды человеческим глазом за счет использования специальных технических средств, расширяющих возможности органа зрения видеть в условиях недостаточной освещенности, при удаленности объектов наблюдения и недостаточном угловом разрешении. Предположим, вы планируете сообщить своему боссу, что вы больны, хотя на самом деле вы совершенно здоровы. Однако вечером босс проходит мимо вашего окна, которое вы забыли закрыть, и видит, что у вас вечеринка, поэтому информация просочилась через открытое окно. К сожалению, вы получите выговор или будете уволены, но как вы могли бы этого избежать? Вам просто нужно было закрыть окна занавесками, и тогда ваш босс не догадался, что у вас вечеринка. [2]

Затем рассмотрим следующий канал утечки информации, а именно виброакустический канал. Виброакустический канал состоит из тех же элементов, что и акустический: объекта сигнала, среды распространения и агента, принимающего данные. Разница заключается в характеристиках окружающей среды. Это не воздух, а здания и другие сооружения, при прохождении через которые акустический канал создает вибрацию, которая снимается с помощью лазерного луча и преобразуется в информацию. [1]

Устройство для незаконного снятия виброакустической информации может быть установлено вне охраняемых помещений, что создает сложность его нахождения и сравнительную простоту установки. Принцип работы канала основан на способности звуковой волны вызывать механические колебания в препятствиях, через которые она проходит во время распространения. Эти колебания преобразуются в связный текст с помощью оборудования и соответствующего программного обеспечения. Предположим, в одной компании проводится важная встреча, о результатах которой не должны знать посторонние, но поскольку все присутствующие на встрече передавали информацию друг другу голосом, эта информация была украдена компанией-конкурентом, просто разместив на окне датчик звуковой волны, который, в свою очередь, передал эту информацию в компьютер, который преобразовал его в звук. Как я могу защитить себя

от такого удаления информации? Необходимо наклеить на окно специальную пленку, которая удерживала бы механические вибрации внутри помещения, или разместить генератор помех, который создавал бы ложные звуковые волны, и информация, получаемая датчиком, была бы бесполезной. [3]

Наконец, рассмотрим третий канал утечки информации – радиоэлектронный. В радиоэлектронном канале перехватываются радио- и электрические сигналы; осуществляется радиолокационное и радиотепловое наблюдение. В рамках этого канала утечки извлекается семантическая информация, видовые и сигнальные демаскирующие признаки. В радиоэлектронных каналах утечки информации источники сигналов могут быть четырех типов:

- передающие устройства функциональных каналов связи;
- источники побочных электромагнитных излучений и помех;
- объекты, отражающие электромагнитные волны в радиодиапазоне;
- объекты, излучающие собственные (тепловые) электромагнитные волны в радиодиапазоне. [4]

Относительно недавно появилась такая технология удаления информации, источником которой является электромагнитное излучение, генерируемое SSD-дискон при работе компьютера. Принцип этого поиска информации основан на размещении считывателя вблизи источника электромагнитного излучения, а затем передаче принятого сигнала на приемник, который с помощью компьютера преобразует принятый сигнал в операции и команды, выполняемые с SSD-дискон.

Необходимо выделить особую категорию средств поиска информации - аппаратные средства, которые подразумевают вредоносные программы для извлечения ценной информации непосредственно с самого компьютера. Средством защиты в этом случае может стать антивирус, принцип действия которого основан на сканировании компьютерных файлов и поиске вредоносных программ. Однако, во-первых, стоит обратить внимание не на защиту от вредоносного программного обеспечения, а на сложность доступа, например, переход по сомнительным ссылкам или загрузка случайных программ могут привести к потере некоторых данных на вашем компьютере. [5]

Подводя итог, я хотел бы сказать, что защита информации является одним из основополагающих факторов человеческой деятельности. Вред, который может нанести утечка информации, может быть огромным и может нанести серьезный ущерб человеку или группе

людей. Важно понимать, что в современном мире необходимо защищать информацию, но стоит помнить о затратах на ее защиту, поскольку данные могут быть не особенно ценными, чтобы защищать их с помощью дорогостоящего оборудования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Будников С.А., Паршин Н.В. Информационная безопасность автоматизированных систем: Учебное пособие, издание второе, дополненное -Издательство им."Е.А.Болховитинова, Воронеж, 2011. – с. 19 – 26.

2. Бузов Г.А. Защита от утечки информации по техническим каналам: Учебн. пособие / Бузов Г.А., Калинин С.В., Кондратьев А.В. - М.: Горячая линия - Телеком, 2005. - с. 203 – 219.

3. Малюк А.А. Введение в защиту информации в автоматизированных системах: Учебн. пособие для вузов / Малюк А.А., Пазизин С.В., Погожий Н.С. - М.: Горячая линия - Телеком, 2004. – с. 29 - 46.

4. Стативко Р.У., Сорока А.С. Усиление пароля пользователя для хранения в базе данных. // Сборник статей X Всероссийской научнопрактической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2021. - с. 69 – 80.

5. Щеглов А.Ю. Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. - С.-П., 2004. с. 115 – 134.

УДК 004.925.83

Дрешпан Н.В., Шепляков И.А.

Научный руководитель: Федотов Е.А., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНОГО ЛАНДШАФТА

С давних пор людей восхищал окружающий их мир. То многообразие из удивительного ландшафта, необычных форм гор, озёр и рек заставляли задуматься как всё устроено. Древние люди думали, что это проявление божьей воли. Но в дальнейшем люди стали понимать, что весь окружающий мир можно описать с помощью законов физики и стали видеть закономерности в создании ландшафта.

В век научно-технического прогресса многие захотели перенести наш мир в виртуальное пространство. Годами ученые пытались придумать как это сделать максимально точно и быстро. Это помогло бы во многих областях нашей жизни: развлекательная сфера, 3D редакторы и симуляции. Цель данной статьи – рассказать про современные алгоритмы создания ландшафтов и показать свои наработки в данной области.

Начнём с того, что дадим определение такому понятию как «шум». В обычном понимании шум – беспорядочные звуки. В информатике используется понятие численного шума. В данном случае шум представляет собой множество точек, значение которых зависит от окружающих его соседних точек. В 1983 году Кен Перлин создал математический алгоритм, который в последствии был назван в его честь (рисунок 1). Данный алгоритм описывает генерацию процедурной текстуры псевдослучайным методом. В его основе лежит интерполяция между собой двух верхних и двух нижних точек. Итоговые значения лежат в промежутке $[-1, 1]$.

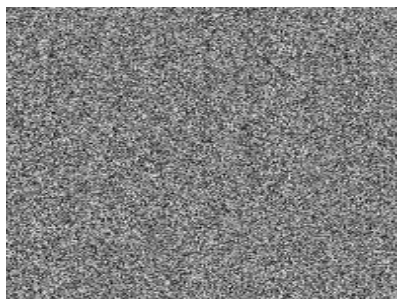


Рис. 1 Шум Перлина.

Алгоритм получился достаточно гибким. Это обусловлено тем, что в его основе имеет множество параметров, таких как: частота, октавы и масштабирование. И в виду своей простой реализации, его легко модифицировать. Алгоритм, в основном, используется при процедурной генерации текстур в компьютерной графике. Если же его использовать для генерации ландшафтов, то полученный результат будет отдаленно напоминать земной. Но можно задаться вопросом, каким образом происходит конвертация из чисел в рельеф местности? Здесь вводится такое понятие, как «карта высот». По сути, с каждым численным значением ставится в соответствие высота рельефа (цвет клетки). То есть, при -1 мы получаем самую низкую точку, а при 1 , соответственно, самую высокую точку.

Но, как говорилось выше, стандартный шум Перлина не подходит для генерации правдоподобного рельефа. Поэтому в реальных случаях используются другие подходы и алгоритмы. Самым распространённым из них является «Diamond square». Ландшафты, полученные с его помощью, называют фрактальными.

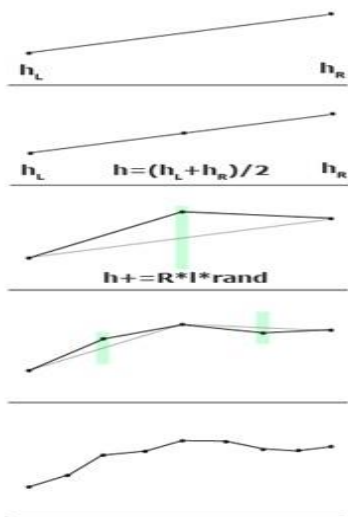


Рис. 2 Базовый принцип работы «Diamond square».

Обратим внимание на (рисунок 2). Давайте представим отрезок, начальная и конечная точки которого отличаются по высоте. Посчитаем среднее значение данных высот и на полученной высоте выставим новую точку. Затем, с помощью формулы на рисунке, изменим её высоту. В дальнейшем мы проделываем этот шаг до тех пор, пока нас не устроит полученный результат. Это примитивная схема работы алгоритма.

Перейдем к полной реализации алгоритма «Diamond square».

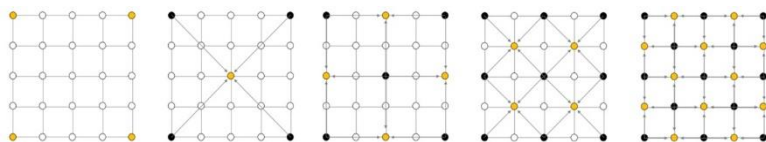


Рис. 3 Полноценная схема работы алгоритма «Diamond square».

Следует обратиться к (рисунку 3). Сам алгоритм разбит на 2 этапа: «diamond» и «square». Изначально создается матрица точек, значение которых неизвестны (присваивается слишком большое или слишком маленькое число). При этом количество точек по сторонам должно быть нечетным. На первом шаге инициализируются угловые точки некоторыми случайными значениями. Второй шаг — это этап «diamond». Центральной точки присваивается значение, равное среднему значению угловых. В дальнейшем везде используется этап «square». Его работа заключается в том, что для каждой точки берется среднее значение её соседей, умноженное на некоторое случайное число. В итоге, как и в шуме Перлина, мы получаем некоторую матрицу, значения элементов которой лежат на отрезке $[-1, 1]$. Эта матрица является картой высот и при этом, в отличие от шума Перлина, мы получаем наиболее реалистичный рельеф. При этом в данном алгоритме не используется интерполяция, что делает его более быстрым. Модификация данного алгоритма используется в одной из самых популярных игр – «Minecraft».

Игровой движок Unity позволяет продемонстрировать наглядно работу данного алгоритма генерации. Было добавлено игровое меню, позволяющие гибко манипулировать создаваемым ландшафтом. При использовании стандартного алгоритма «Diamond square» возникла проблема, при которой разница значений средних точек была слишком велика. Решением данной проблемы стало введение постобработки, которая усредняла значение соседних точек. После получения корректной карты высот, точкам, значения которых меньше заданного пользователем числа, задавался тип местности, например вода, пляж, лес или горы. Также в данной программе был написан компонент, который позволяет генерировать климатические пояса. При этом, полученный результат можно посмотреть в 3D.

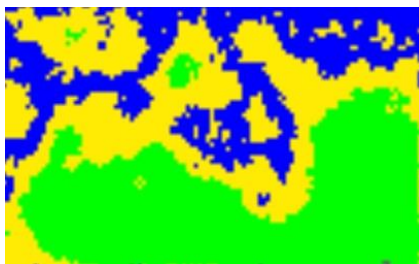


Рис. 3 Представление карты в 2D.



Рис. 4 Представление карты в 3D.

В заключении хотелось бы сказать, что моделирование случайных ландшафтов является непростой задачей, которой было посвящено небольшое число работ на сегодняшний день, и, за счет этого, является одной из перспективных областей развития алгоритмов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алгоритм «diamond-square» для построения фрактальных ландшафтов [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/111538/> (Дата обращения: 14.05.2022)
2. Шум Перлина (Perlin Noise) [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/142592/> (Дата обращения: 14.05.2022)
3. Пат. 2016661836 Российская Федерация. Система видеотрекинга подвижных объектов / Д.Г. Буханов, В.М. Поляков, М.В. Панченко, И.А. Пригорнев; заявитель и патентообладатель БГТУ им. В.Г. Шухова. №2016616900, заявл. 28.06.16; опубл. 20.11.16.

УДК 004.921

Дрогомерецкая Е.В.

*Научный руководитель: Беловодская И.И., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г.Шухова, г. Белгород, Россия*

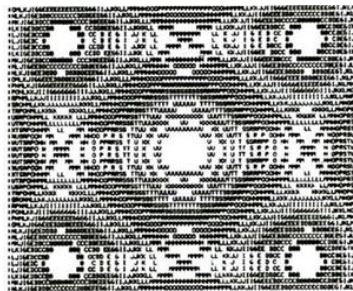
DIFFERENT TYPES OF COMPUTER GRAPHICS

Computer graphics is an area in which computers and special software are used as a tool both for creating and editing images, and for digitizing

visual information obtained from the real world for further processing and storage.

The first computer calculations results were long columns of numbers printed on paper. In order to study the results, a person took paper, pencils, rulers and other drafting tools and drew charts, diagrams, drawings of the calculated structures. In other words, the person manually processed the calculation results. Graphically, such results become more visual and understandable. This is the quality of human mentality: visibility is the most important condition for understanding.

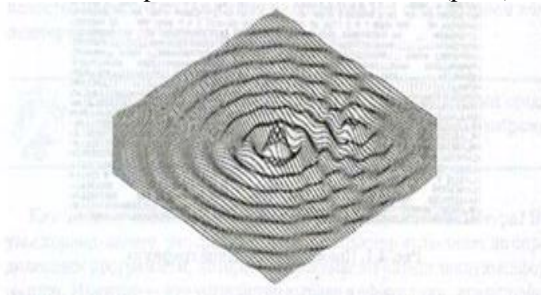
Therefore, the idea of entrusting the graphics processing to the machine itself was born in order to save time on calculations. In the beginning, programmers learned how to get drawings in the character printing mode. On the sheets of paper, drawings resembling a mosaic were obtained by means of symbols (dots, crosses, asterisks). Therefore, graphs of functions, pictures of gas and liquid flows, magnetic or electric fields were printed (pic. 1).



Pic. 1

It was even possible to obtain artistic images with the help of symbolic printing. Then special devices for printing graphics on paper appeared – plotters (another name is plotters). Using the device, graphic images are marked with a felttip pen on a sheet of paper: charts, diagrams, technical drawings, etc. Special software was started to control its operation. The big breakthrough in computer graphics came with the advent of graphic displays. On the graphic display screen, it was possible to obtain drawings and drawings in the same form as on paper with pencils, paints, drawing tools, which greatly simplified the work. The drawing from the computer's memory can be displayed not only on the screen, but also on paper using a printer. Color printers have also appeared, giving the drawings a quality similar to photography. For each direction, special software is created, which is called graphics programs or graphics packages. Scientific graphicsThis direction appeared first. Its purpose is the visual representation of research objects,

graphic processing of calculation results, carrying out computational experiments with a visual presentation of their results (pic.2)



Pic. 2

Business graphics. This area of computer graphics is designed to create illustrations that are often used in the work of various corporations. Planned indicators, report documentation, statistical reports – these are the objects for which illustrative materials are created using business graphics (pic.3).



Pic. 3

Graphics of business software is usually included in spreadsheets (spreadsheets). Design graphics. Design graphics are used in the work of constructors and designers of new technologies. This type of computer graphics is an indispensable element of design automation systems (CAD). CAD graphics are used to prepare technical drawings of designed devices.

Graphics in conjunction with calculations allow you to visually find the optimal design, the most successful layout of parts, and predict the consequences that design changes may lead to. With the help of design graphics, it is possible to obtain flat images (projections, sections) and three-dimensional images.

Illustrative graphics. Illustration graphics software allows you to use your computer to draw as you want, just like it does on paper with pencils, brushes, paints, compasses, rulers and other tools. Illustrative art packages are not production oriented and therefore general-purpose software. Image editors are the simplest software tools for illustration graphic.

3D graphics. 3D graphics is a technology that enables three-dimensional images to be received on computer output devices. Programs for working with three-dimensional graphics are called programs for three-dimensional modeling. These programs help you to create high-quality images that closely resemble photographs. The name "three-dimensional" indicates that the object is considered in three dimensions (depth, height, width). At the same time, the screen image of three-dimensional objects, like the printed image, is only their two-dimensional image. These characters (images) on the screen look quite real due to the presence of light sources, natural colors, shadows and lights that add depth to the drawing and make it visually believable to the human eye. Thus, the main task of the user of a 3D modeling program is to create a set of figures (3D objects)- scenes.

3D graphics are widely used in architectural and technical design, advertising, cinematography, various educational games, computer games and more. Creating images in 3D modeling programs consists of five stages.

1. Modeling – creating the shape of a three-dimensional object.

2. Overlay materials. Materials are paints and textures that are applied to objects. In addition, materials determine many properties of objects, such as roughness, gloss, and transparency.

3. Arrangement of light sources. Lighting gives the scene volume and a sense of reality as the light sources are able to create shadows that account for the "loudness" of an image.

4. Installation of cameras. Simulation programs make it possible to view the scene through a virtual camera (camera). The camera can be mounted in different places, which allows you to mirror the scene from different angles.

5. Visualization – creating an image. Rendering is performed by special software and can take quite a long time depending on the complexity of the scene and the speed of the computer. It is at this stage that the program calculates and applies all shadows, lights and reflections of objects to the image. The first four steps use the laws of vector graphics. Rendering creates a bitmap image.

Computer animation

Acquiring moving images on a computer monitor is called computer animation. The word "animation" means "animation». In the recent past, animators made their own movies with their own hands. To create the movement, they had to make a huge number of drawings, differing from each other by minor changes, and then these drawings were shot on film. There are systems that use frame-by-frame animation based on key (most important) frames. The computer artist creates only images of the objects in the keyframes on the screen, and all positions of the objects in the intermediate frames are calculated by special programs. Such work involves calculations

based on a mathematical description of this type of movement. The resulting drawings, displayed sequentially on the screen with a certain frequency, create the illusion of movement.

Many modern animated films are made in the technology of 3D graphics. In some feature films, computer generated characters are involved alongside "live" artists and real scenery. One of the first known movies of this type was Star Wars. Many computer games are built in 3D animation technology.

In the early days of 3D animation, only supercomputers could do this job. Later, devices called 3D accelerators (3dimensional graphics accelerators) were developed for personal computers. On modern computers, these devices provide users with 3D games.

Thus, computer graphics has many areas closely related to the life of modern man, each of which helps in one activity or another.

REFERENCES

1. Clever Geek Handbook [Electronic resource]. – Access mode: <https://clever-geek.imtqy.com/articles/45021/>. Access date: 19.04.2022.

2. Cyberpedia [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberpedia.su/9x1033b.html>. Access date: 19.04.2022

3. Very important lot [Electronic resource]. – Access mode: <https://veryimportantlot.com/ru/news/blog/chto-takoe-kompyuternaya-grafika>. Access date: 21.04.2022

4. Kolomitseva E.P., Информационные технологии в проектировании. Современные графические программы для визуализации информации и создания изображений / Kolomitseva E.P., Bobrova M. I. // XI Международный молодежный форум «Образование. Наука. Производство»– Belgorod: 2019. Page 1327 - 1329

УДК 621.3.037.3

Дрогомерецкая Е.В.

Научный руководитель: Беловодская И.И., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г.Шухова, г. Белгород, Россия*

UNITS OF MEASUREMENT OF THE AMOUNT OF INFORMATION

There are two forms of information representation-continuous and discrete. A continuous form is a quantity that characterizes a process that has

no interruptions or intervals, for example, the temperature of a person's body, the speed of a car for a certain time on a road section without stopping. (a) analog signal b) digital (discrete) signal) There is often a need to present information in a form other than the usual one. So, to transmit information over a distance, the telegraphic Morse code was invented, in which letters and numbers are encoded using short and long pulses (dot, dash). Postal code, - encoded address. A discrete form of information representation is a sequence of symbols that characterizes a periodically changing value. Index machines sort envelopes quickly and accurately. The conversion of the post office address into a 6-digit number made it possible to replace the inefficient work of a person sorting letters with automatic machines. A code is a key for translating information from one form to another. Thus, the process of converting information into a set of characters defined by a code is called encoding. Electronic elements used in computers have two states - there is a pulse or there is no pulse, so all information for computers is encoded in binary calculus. Any symbol (digit, letter, sign) receives a coded designation using the digits 1 and 0, which form the basis of the binary system of calculus. Information is recorded using symbols: decimal digits, letters of the Russian, Latin or other alphabet, special characters. For processing on a computer, the information is first transferred to a machine medium. With their help, you can re-enter this information. Let's look at the basic units of information. The smallest unit of information is a bit that takes the value 1 or 0. The larger unit of information is a byte. It consists of 8 bits. Units of information measurement. Byte is the basic unit of the amount of information stored in computer memory and is used to process larger units. Information and its transmission. Word "information" means purposeful specific messages, the meaning of which is understandable to a person and can be read by a device that perceives information. In automation technology, these are mainly messages about the actual value of quantities and the state of individual processes.

Example: information about the temperature parameters of the processes occurring in the annealing furnaces is used for fuel dosing, and about the pressure parameters in the container is used to regulate the air flow. NGMDS, magnetic tapes, as well as optical disks and other physical variables such as current, compressed air, electromagnetic waves are used as information carriers in automation technology. Examples of displaying information using various media Information carrier a method of displaying information using an information carrier. A disk cam with a variable radius of input of the control action into the control device Electric current (for example, the output value of a resistance thermometer) collecting data on electrical voltage and room temperature. Magnetic tape for data storage by

magnetic induction. Depending on whether the information should be processed directly inside the system, various media and means of displaying information are used. Transmission of information. The principle of information transmission can be described by the example of a flowchart. With the help of the PU transmitting device, information is collected and transmitted. To ensure further transmission of information in the CC encoding device, the necessary (in most cases) transformation of the information carrier is carried out. The information is transmitted via the KPI communication channel. With the help of the decoder D, the information is again converted into a form suitable for perception (reading) by the PRU receiver. The reception of information is carried out by the receiving device of the PRU. (PU-transmitting device (information source), CC-coding device, KPI-information transmission channel, D-decoder, PRU is a receiving device, a consumer of information. The main purpose of transmitting information is to reliably transmit it from different media. The channel through which information is transmitted is called a communication channel. Example. In industrial installations with centralized measuring data collection devices and control computers, information transmission over a distance of more than 10 km is often required. when choosing the technology and means of information transmission, the decisive factors are the exposure to obstacles and the cost of the equipment. The copper cable used until recently no longer meets modern requirements for accuracy, reliability and throughput. In addition, expensive copper is needed for its production. Therefore, currently preference is given to fiber-optic cables designed for rooms with increased explosion hazard. Such cables are not affected by electrical and electromagnetic interference of industrial enterprises. Optical fibers made of quartz glass are used as means of transmission, the production of which has a wide raw material base.

REFERENCES

1. Polnaja jenciklopedija [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.polnaja-jenciklopedija.ru/nauka-i-tehnika/ponyatie-informatsii-informatika.html>. Access date: 23.04.2022.
2. Studopedia [Electronic resource]. – Access mode: https://studopedia.ru/7_21871_formi-i-vidi-predstavleniya-informatsii.html. Access date: 23.04.2022
3. SolutionWeb [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.solutionweb.in/types-of-information/>. Access date: 25.04.2022
4. Mikhailov V.V., MANAGING THE LEVEL OF PERCEPTION OF INFORMATION IN COMPUTER TESTING OF THE LEVEL OF

УДК 659.12

Дромашко М.Е.

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

МЕТОДЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ВНИМАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

На ряду с созданием качественного и актуального приложения или сайта стоит задача привлечения внимания пользователей к ним. Сейчас IT индустрия развивается очень быстро. Люди все больше времени проводят в соцсетях. Создается все больше новых приложений. Часто требуется увеличить или количество скачиваний, или время пребывания людей в приложении. В данной статье будет приведен нестрогий план по тому, как лучше продвигать виртуальный продукт в сети, а также, как продлить время его использования.

Привлечение новых пользователей

Основной проблемой для начала является незнание того, для кого именно создается рекламная компания. Даже если продукт подходит для очень обширного слоя людей, то конкретизация этих людей все еще является важной частью. Нужно рассмотреть все разнообразие потенциальных пользователей и выделить из них наиболее распространенные группы. При этом группы должны наиболее точно выражать свойства определенных пользователей, то есть такое разбиение как люди от 18 до 60 лет не лучшая идея, так как люди 18 лет и люди 60 лет слишком отличаются друг от друга, и рекламная компания на них пролагается разная.

Для разбиения рекомендуется использовать характеристики:

- Пол;
- возраст;
- Вид деятельности;
- Уровень дохода;
- Черты характера;
- Зачем им именно этот продукт;
- Из-за чего они на захотят приобрести продукт;
- Критерии при принятии решения о покупке или скачивании;

- Мотив обращения к нам;
- Боли и вопросы, которые могут возникнуть;
- Что можем предложить мы в ответ через социальные сети.

Теперь безликая толпа имеет вид определенного человека. Это позволяет сделать более точную рекламу, сэкономить ресурсы и лучше понимать пользователей. На базе данных групп и будет делаться дальнейшее развитие рекламной компании.

Следующий важный шаг – это выбор правильной платформы для пиара. Наибольшие силы следует пустить на те платформы, где больше заинтересованных людей. Можно использовать множество статистик из интернета для сбора этой информации, но статистика не всегда может дать всю нужную информацию, к примеру, о работе или уровне дохода. Вместо простого сбора информации можно сразу посмотреть на аккаунты в различных соцсетях конкурентов или подобного продукта. По активности людей можно понять наиболее подходящие платформы для продвижения. Также если уже есть пользователь, то можно напрямую провести опрос на сайте или в приложении.

Все вышеперечисленное помогает продвижению в массы любого виртуального продукта.

Дальше идет непосредственное создание рекламной компании. Будут перечислены разные методы популяризации приложений. Каждый из них необязательно будет работать на конкретном товаре, так что выбирать стоит с умом.

Методы продвижения приложения:

1. Продвижение через развлекательный контент. В виде юмора можно хорошо продвигать приложение особенно развлекательного характера. Такая реклама не обязательно должна выставлять продукт в хорошем свете. Упоминания о приложении будет достаточно ведь. Этот метод предназначен скорее, как способ предварительного знакомства с продуктом.

2. Использование политической повестки. Можно указать человеку на политическую ситуацию и предложить ему решение сложившихся проблем. Как пример можно привести множество приложений для VPN которые появились в связи с закрытиями в интернете каких-либо ресурсов. При наличии фирмы есть смысл высказываться в соцсетях по поводу особо политических событий и получить «плюсик в карму» от какой-то группы людей.

3. Временное снижение цены (скидки). Хорошо работает для завлечения новых пользователей, но имеет ряд недостатков:

– Обесценивание товара в глазах покупателя. Увидев низкий ценник человек может подумать о неконкурентности или низкой ценности приложения

– Скидки могут слишком сильно снизить доход компании.

– Снижение приемлемой цены в глазах покупателя.

И стоит упомянуть, что люди склонны меньше обесценивать продукт из-за скидок во время каких-нибудь особых мероприятий. Для этого и используют новогоднюю распродажу в стиме или всякие черные пятницы

4. Громкие события. Если событие, связанное с продуктом, становится новостью, то приложение запоминается большим количеством людей. Также, как и в случае с продвижением через развлекательный контент попадание в новости не всегда должно выставлять продукт в хорошем свете, ведь главное здесь просто оставить продукт на слуху у большого количества людей.

5. Реферальная ссылка. Реферальная ссылка — это ссылка на определенный Интернет-ресурс, которая содержит уникальный идентификатор партнера (реферала), разместившего ее. Другими словами, покупка/регистрация/и т.д. может быть видна компании с помощью реферальной ссылки. Компании иногда создают реферальные ссылки для обычных пользователей, чтобы те сами занимались привлечением людей, получая за это вознаграждение.

6. Создание эксклюзивности. Людей заманивает возможность получить что-то, что будет принадлежать только им или небольшой группе людей. Так, к примеру, сделал Дуров, когда на начальном этапе сделал доступ в ВК был только по приглашению от пользователя, которых было ограниченное количество у каждого.

Увеличения времени пользования приложением

Успешность многих виртуальных продуктов напрямую зависит от проведенного пользователем времени. Есть некоторые принципы, пользуясь которыми можно:

1. Постоянная смена информации. Если человек часто переключается между разными информационными потоками, он со временем все сильнее увлекается просмотром разного контента. Так человек может даже не осознавать, как он престал смотреть что-то одно и начал смотреть другое. Данная методика позволяет пользователю отвлечься от проблем и не напрягаться, долго концентрируясь на одной вещи, в следствии чего он может дольше оставаться в приложении. Суть метода в том, чтобы разбить информацию на небольшие куски и равномерно их показывать. Лучше всего подходит для соцсетей.

2. Отсутствие напоминания о реальном мире. В торговых центрах редко можно увидеть окна или часы. Так делается чтобы человек не задумывался о течении времени и оставался подольше. Подобный принцип можно использовать и при создании интерфейса. Не стоит добавлять часы или другие показатели места и времени там, где пользователь должен провести больше времени.

3. Постоянная концентрация. В некоторых приложениях лучше наоборот, не разбить внимание человека, а заставить его постоянно концентрироваться каким-то постоянно текущим процессом, который либо никогда не повторится, либо пользователю надо его контролировать. Такой способ лучше всего использовать при создании видеоигр или платформ для стриминга.

4. Создание внутренней иерархии. Людям гораздо проще воспринимать общество и собственный прогресс в нем, если там есть иерархия. В большинстве соцсетей так или иначе присутствуют какие-то способы измерить положение одного человека относительно другого. Это могут быть лайки, комментарии и прочие способы оценки от пользователей. Кроме соцсетей по такому же принципу часто поступают видеоигры, делая онлайн соревнования между живыми людьми.

5. Добавления контента. Новый контент или функций может вновь призвать уже потерянных пользователей, завлечь новых и в общем сделать приложение полезнее и интереснее. Расширение функционала уже существующего продукта куда дешевле создания нового в плане разработки и продвижения, так что большое количество IT компаний выбирают именно этот путь. К тому же не все продукты действительно нуждаются в замене.

В данной статье вы узнали:

1. Из-за большой конкуренции на виртуальном рынке работа со вниманием пользователя очень важна для успешного развития виртуального продукта. Часто требуется как привлечь внимание новых пользователей, так и задержать имеющихся подольше.

2. Для продвижения используется разбиение людей на группы

3. Есть много методов создания рекламной компании таких как:

– Продвижение через развлекательный контент

– Использование политической повестки

– Временное снижение цены (скидки)

– Громкие события

– Реферальная ссылка

– Создание эксклюзивности

4. Для удержания пользователя используемы методы:

системы. Для того чтобы принять любое грамотное управленческое решение в условиях неопределенности и риска, необходимо постоянно контролировать различные аспекты финансово-хозяйственной деятельности, будь то торговля, производство или предоставление каких-либо услуг. Поэтому современный подход к управлению предполагает инвестирование в информационные технологии (ИТ). И чем крупнее компания, тем более серьезными должны быть инвестиции. Они жизненно необходимы – в жесткой конкуренции, в условиях экономического кризиса победить могут только те, кто лучше всего экипирован и наиболее эффективно организован. В последнее время все больше руководителей начинают четко понимать важность построения корпоративной информационной системы на предприятии как необходимого инструмента успешного управления бизнесом в современных условиях. Есть три наиболее важных фактора, которые существенно влияют на развитие информационных систем в организациях:

1. разработка методов управления организацией;
2. развитие общих возможностей и производительности компьютерных систем;
3. разработка подходов к технической и программной реализации элементов информационной системы
4. Прогресс в увеличении мощности и производительности компьютерных систем, развитие сетевых технологий и систем передачи данных, а также широкая интеграция компьютерных технологий с широким спектром оборудования позволяют нам постоянно повышать производительность информационных систем и их функциональность. Параллельно с разработкой аппаратного обеспечения информационной системы в последние годы наблюдается постоянный поиск новых, более удобных и универсальных методов программной и технологической реализации информационных систем. На развитие информационных систем в последние годы огромное влияние оказали три наиболее значимых нововведения.

1. Внедрение объектно-ориентированного программирования, которое сокращает время разработки сложных информационных систем, упрощает их поддержку и разработку;

2. Разработка сетевых технологий, позволяющих создавать локальные информационные системы должны быть заменены клиент-серверными и многоуровневыми реализациями повсюду;

3. Развитие Интернета расширило возможности работы с удаленными отделами, открыло широкие перспективы для электронной коммерции, обслуживания клиентов и многого другого.

Определенное преимущество дает использование интернет-технологий во внутренних сетях предприятий. Рыночная экономика приводит к увеличению объема и сложности задач, решаемых на местах.

Реализация функций Информационной безопасности(ИБ) невозможна без знания информационных технологий, ориентированные на ИТ. Информационные технологии - это система методов и приемов сбора, передачи, накопления, обработки, хранения, представления и использования информации.

Информационные технологии в области экономики управления представляют собой совокупность методов обработки разрозненных исходных данных в достоверную и оперативную информацию механизма принятия решений с использованием аппаратных и программных средств для достижения оптимальных рыночных параметров объекта управления.

Взаимодействие между ИБ и ИТ в корпоративном управлении является сложной и запутанной проблемой. На это влияет большое количество факторов, включая бизнес-структуру, организационную и функциональную структуру организации, бизнес-правила, политику, корпоративную культуру, опыт и знания менеджеров, внутренние технологические процессы и внешнюю среду. Менеджеры должны постоянно учитывать эти факторы, чтобы успешно внедрять и использовать новые ИТ и ИС или управлять существующими системами.

Любая организация представляет собой сложный организм, состоящий из большого количества разнородные объекты и процессы, имеющие свои собственные органы управления. Для координации функционирования всей организации необходима общая многоуровневая система управления.

В практике управления существует три основных уровня управления: стратегический, тактический, оперативный и функциональный. Каждый из них характеризуется своим собственным набором функций, уровнем компетентности и ответственности и нуждается в соответствующей информационной поддержке. Это отражается в том факте, что ИС и ИТ в корпоративном управлении общего назначения включают локальные подсистемы управления соответствующего уровня.

Для небольших организаций вы можете ограничиться одним или несколькими специалистами, специально занимающимися информационной работой. В крупных и средних организациях с высокой степенью дифференциации бизнеса или с большим объемом

документооборота целесообразно создать собственный информационный отдел или подразделение (Отдел) для сбора, хранения и обработки информации, разграничения и контроля прав доступа к ней, а также координации информационных потоков и пакетов. Целью управления информацией является целенаправленное использование информации и данных в качестве ресурса, обеспечивающий достижение стратегических целей организации в развитии ее бизнеса, управлении информационной системой и ее ресурсами.

Можно выделить по меньшей мере семь групп интересов, которые влияют на принятие решений в области использования и развития ИС и ИТ в корпоративном управлении:

1. Высшее руководство, которое должно управлять ИС и ИТ как стратегическим потенциалом организации;

2. Собственное подразделение информационных технологий, которое обеспечивает разработку и развитие ИТ и ЯВЛЯЕТСЯ;

3. Менеджеры среднего звена управленческих и исполнительных подразделений;

4. Специалисты, которые ищут системные решения для оптимизации специальных функциональных задач;

5. Менеджеры отдельных бизнес-подразделений, которые должны использовать ИТ в силу логики своей бизнес-деятельности для удовлетворения запросов клиентов, снижения затрат и т.д.;

6. Руководители служб бухгалтерского и финансового учета;

7. ИТ - провайдеры, которые должны предлагать услуги в строгом соответствии с проблемными настройками своих клиентов

Организации имеют разные уровни управления, которые требуют очень специфических видов информационной поддержки. В связи с этим использование ИС и ИТ в корпоративном управлении - одна из самых противоречивых внутренних проблем. Руководство предприятий, понимая, что такие проблемы существуют, часто отказывается их решать, потому что не чувствует себя достаточно компетентным. Решения в лучшем случае оставляются на усмотрение руководителей информационных служб или специализированных внешних организаций, которые не заинтересованы в быстром решении информационных проблем вашего клиента.

Экономические риски, связанные с использованием ИБ и ИТ в корпоративном управлении, постоянно растут.

Для приведения информационных систем и информационных технологий корпоративного управления в состояние, отвечающее потребностям органов управления и персонала предприятия, необходимо:

1. Развитие технической поддержки компании, включая компьютеры, серверные и сетевые устройства, офисное оборудование и средства связи;

2. Обучение специалистов компании;

3. Инвентаризация товаров и корректировка базы данных по предприятию в целом и по отдельным подразделениям.

Для всех предприятий и организаций, независимо от того, какие цели они преследуют и какие стратегии они реализуют, передовые информационные системы и информационные технологии корпоративного управления являются ключевым фактором успеха, обеспечивающим их успешное функционирование. Информационные системы и информационные технологии все чаще становятся сутью бизнеса, который пронизывает все сферы деятельности предприятия. Для эффективного обеспечения работы предприятий с распределенным производством используются информационные системы, в том числе интернет-инструменты, позволяющие эффективно управлять разветвленными производственными и сбытовыми сетями в режиме on-line.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильев, Р.Б. Стратегическое управление информационными системами Р.Б. Васильев, Г.Н. Кальянов. М.: БиноМ. 2017. 512 с.

2. Варфоломеева, А.О. Информационные системы организации /

3. А.О. Варфоломеева, А.В. Коряковский, В.П. Романов. М.: Инфра-М., 2017. 332 с.

4. Егоршин, А.П. Стратегический менеджмент / А.П. Егоршин, И.В. Гуськова.М.: Инфра-М., 2017. 292 с.

5. Зуб, А.Т. Стратегический менеджмент / А.Т. Зуб. М.: Юрайт, 2017. 376с. 9. Ивасенко, А.Г. Информационные технологии в экономике и управлении А.Г. Ивасенко, А.Ю. Гридасов, В.А. Павленко. М.: КноРус, 2017. 154 с.

6. Моисеева А.Д., Четвериков А.В. Особенности и методы отбора информативных признаков для дальнейшего анализа // Сборник трудов международной научно-практической конференции «Наукоемкие технологии и инновации» (Белгород, 06-07 октября 2016 г.), Белгород, 2016, С. 41-45.

Егорова К.А.

*Научный руководитель: Бушуев Д.А., канд. техн. наук
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MSC ADAMS И MATLAB SIMULINK ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО РЕЛЕ

На сегодняшний день использование реле, значительно облегчает жизнь, и в некоторых приборах считается неотъемлемой частью. В быту достаточно популярным является реле времени, оно помогает включать или отключать подачу воды при поливе огорода, свет на улице и т.п. В машине используется как минимум два типа реле, отличие лишь в качестве и коммутируемых контактах. Таким образом, развитие в сторону реле считается достаточно перспективным направлением позволяющее сделать жизнь проще и комфортнее, что нам так необходимо.

Известно, что реле предназначено для выполнения логических операций и непосредственного управления силовыми нагрузками небольшой мощности, устанавливаются в низковольтных комплектных устройствах управления промышленными объектами. Основное применение реле – это необходимость коммутировать мощные цепи слабым током при протекании [1,2].

Особенностью электромагнитного реле, оказывающей влияние на характер расчета, является то, что на якорь реле действуют тяговое усилие электромагнита и механическая сила пружин. Расчет нейтральных электромагнитных реле состоит из следующих этапов: расчет механической и тяговой характеристик; расчет магнитной системы; расчет временных характеристических реле. Расчету магнитной системы предшествует построение кинематической схемы устройства, на основании которой строится механическая характеристика реле.

Пружины контактной системы создают противодействие движению якоря электромагнита. Величина противодействующего усилия F_m зависит от зазора δ . Функциональная зависимость $F_m = f(\delta)$ называется противодействующей (механической) характеристикой.

Статическая характеристика управляющего устройства представляет собой функцию двух переменных. Приняв во внимание конкретные параметры электромагнита, можно записать зависимость: $F_m = f(\delta, IW)$, характеризующую изменение тягового

усилия F_m электромагнита от положения подвижных частей (или зазора δ) и величины намагничивающей силы IW , создаваемой катушкой с числом витков W при прохождении через неё тока управления. Зависимость $F_m = f(\delta)$ при $IW = \text{const}$ называют тяговой характеристикой [1,3].

Тяговое усилие при отсутствии потерь намагничивающей силы можно найти:

$$F_m = -\frac{(IW)^2}{2} \cdot \frac{dG_\delta}{d\delta} \quad (1)$$

где G_δ – магнитная проводимость воздушного зазора. Знак минус указывает на уменьшение воздушного зазора δ при перемещении якоря под действием силы F_m .

$$F_T = -\frac{(IW)^2}{2} \cdot \frac{dG_\delta}{d\delta} = \frac{(IW)^2}{2} \cdot \mu_0 \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{1}{\delta^2} \quad (2)$$

Для правильной работы реле необходимо, чтобы тяговая характеристика при рабочем значении входной величины (тока, напряжения и т.п.) лежала во всех точках выше механической. Поэтому, изменяя значение намагничивающей силы IW , добиваются такого согласования тяговой и механической характеристик реле. Если тяговая характеристика идет очень круто, то критическая точка будет совпадать с начальной точкой механической характеристики и иметь равенство $IW_{\text{тр}} = IW_{\text{ср}}$. $IW_{\text{тр}}$ – ток трогания (или намагничивающая сила н.с.), т.е. ток в обмотке реле, при котором электромагнитное усилие становится больше механического при зазоре δ ; $IW_{\text{ср}}$ – ток срабатывания (или н.с.), при котором тяговая характеристика проходит, касаясь критической точки, где механические усилия равны тяговым; $IW_{\text{от}}$ – ток отпускания (или н.с.), т.е. ток (при зазоре δ_3), при котором якорь возвращается в исходное положение (ток не в состоянии создать электромагнитное усилие, удерживающее якорь в притянутом состоянии) [1,3].

После согласования тяговой и механической характеристик уточняется значение конструктивного фактора. Данную зависимость можно осуществить также за счет изменения конфигурации полосных поверхностей сердечника и якоря [2].

В технической литературе существуют определенные методики, позволяющие рассчитать реле с разной конфигурацией контактов [2,4,5]. Однако при изменении конструктивных особенностей механической части, необходимо решать задачи из курса сопротивления материалов, что достаточно трудоемко. Другим

подходом к расчету механической части реле является использование технологий виртуального прототипирования, которые значительно сокращают время разработки конечного изделия и позволяют более детально изучить устройство [7]. Особенно эффективно применение таких технологий на ранних этапах проектирования, когда оценка ошибочных решений наиболее важна.

В данной статье рассматривается процесс построения виртуального прототипа нейтрального реле постоянного тока с переключающими контактами в средах MSC Adams и Matlab Simulink.

Вначале производится построение механической части в среде MSC Adams.

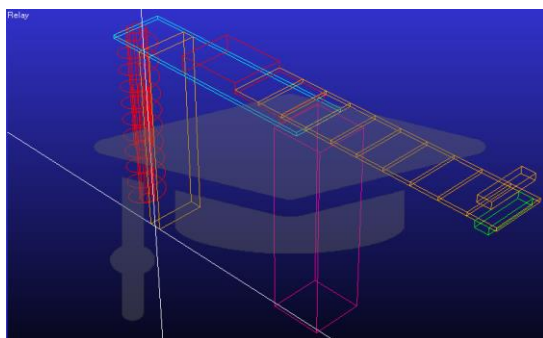


Рис. 1 Спроектированная модель электромеханического реле в MSC Adams

При движении якоря к сердечнику изменяются действующие на него механические силы, создаваемые контактными пружинами и цилиндрической пружиной растяжения (рисунок 1).

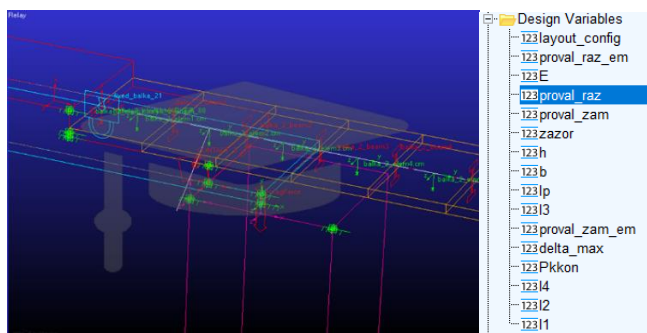


Рис. 2 Параметризация заданного реле в MSC Adams

Модель реле строится параметрически в следствие чего, можно быстро изменять размеры составляющих его деталей (рисунок 2) [1]. После построения модель механической части интегрируется при помощи модуля Adams Controls в среду Matlab Simulink (рисунок 3).

Для построения тяговой характеристики в среде Matlab используется блок S-Function, который моделирует протекающие в реле электромагнитные процессы (рисунок 4).

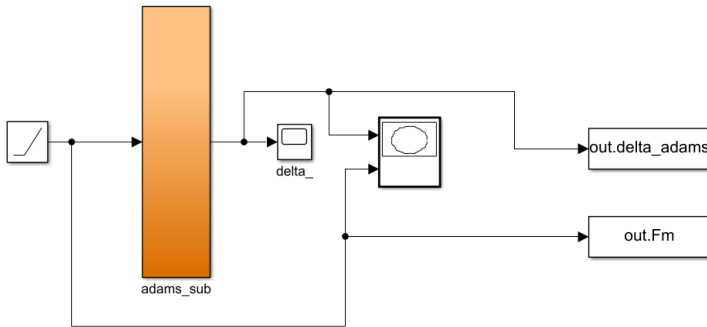


Рис.3 Модель для построения механической характеристики в среде Matlab Simulink

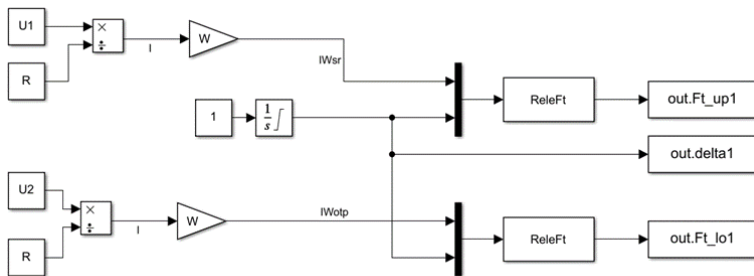


Рис.4 Модель для построения тяговой характеристики

В режиме совместного моделирования осуществляется одновременный расчет тяговой и механической характеристик, что обеспечивает возможность обеспечения их согласования (рисунок 5).

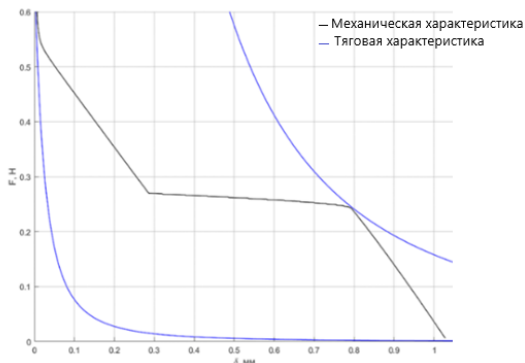


Рис. 5 Согласование тяговой и механической характеристик

Таким образом, использование совместного моделирования MSC Adams и Matlab Simulink позволяет получить виртуальный прототип электромагнитного реле, с помощью которого можно рассчитать и согласовать статические характеристики реле, время срабатывания и отпускания, не прибегая к ручному расчету механической части реле.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жукова Г. А. Курсовое и дипломное проектирование по низковольтным электрическим аппаратам: учебное пособие / Г. А. Жукова, В. П. Жуков. – М.: Высш. шк., 1987. 160 с.
2. Рубанов В.Г. Проектирование технических средств автоматики: учебное пособие / В.Г. Рубанов, Д.А. Бушуев, Ю.А. Гольцов. – Белгород Изд-во БГТУ, 2017. 121с.
3. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. 408 с.
4. Миловзоров В.П. Электромагнитные устройства автоматики. – М.: Высшая школа. – Москва: Высш. школа, 1974. 414 с.
5. Подлесный Н.И., Рубанов В.Г. Элементы систем автоматического управления и контроля. –Киев: Высшая школа, 1991. 461с.
6. Bushuev D.A., Kiseleva T. Y., Rubanov V.G. Virtual prototype for co-simulation of hub-motor dynamics with brushless DC motor and elements of fault-tolerant control // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, N560. 012103. DOI:10.1088/1757-899X/560/1/012103

Зимовин А.А.

*Научный руководитель: Федотов Е.А., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

РАЗВИТИЕ ИТ-СФЕРЫ И ПРОГНОЗ НА БУДУЩЕЕ

Считается, что информационная эра началась в середине XX века с созданием первых электронно-вычислительных машин. С развитием информационных технологий человечество начало развиваться с гораздо большим темпом. Благодаря вычислительной машине Алана Тьюринга удалось сократить время Второй мировой войны. Тогда мощности ЭВМ были ограничены. Сегодня, человечество полностью зависит от информационных технологий. Более 80% времени человека занимают ИТ. Для того чтобы заказать еду или купить билет на самолет, достаточно открыть приложение на смартфоне и сделать несколько кликов. Каждый день человек совершает огромное количество задач, но благодаря ИТ-технологиям он экономит свое время.

В России 2022–2031 года объявлены десятилетием науки и технологий. Ключевые задачи десятилетия:

1. Повысить доступность информации о достижениях в технологичных сферах для россиян;
2. Привлечь талантливую молодежь в сферу исследования и разработок;
3. Посодействовать привлечению исследователей и разработчиков к решению важнейших задач развития общества и страны.

Огромное количество отраслей тесно связаны с информационными технологиями. Основными считаются: медицина, строительство, образование, торговля и другие. Благодаря им врачи смогли спасти миллионы жизней. Аппараты МРТ, УЗИ, ЭКГ и т.д. спроектированы и созданы благодаря информационным технологиям. Инженеры в разных отраслях могут планировать и создавать различные проекты без создания физических моделей. Торговые операции совершаются непосредственно через каналы интернет. Опираясь на данные 2021 года, более 12% населения России сменили профессию на ИТ. С каждым годом эта статистика все больше растет.

Специалисты утверждают, что ближайшее десятилетие начнется увеличение автоматизации. Роботы смогут занять рабочие места: появятся роботы-курьеры, роботы-сборщики и т.п. Уже сегодня существуют первые аналоги автоматизации. К примеру, можно

привести аппараты для записи к врачу, умные автомойки, онлайн кассы и т.д. Постепенно искусственный интеллект внедряется в человеческое общество. Развитие роботизированных технологий и увеличение возможностей ассистентов значительно упростят взаимодействие с ними. Искусственный интеллект в будущем позволит роботам без помощи людей справляться с необычными ситуациями. С помощью обучения ИИ, они смогут моделировать задачи различных типов и подбирать наиболее подходящий результат.

Ярким примером влияния ИТ на человеческое общество можно считать период пандемии 2019 года. Огромное количество компаний были вынуждены приостановить работы и уйти на карантин. Большинство из них обанкротилось. Некоторым компаниям и организациям удалось пережить этот период благодаря информационным технологиям. Поскольку перелет между странами был ограничен, бизнес встречи переводились в формат-онлайн. Многие рабочие моменты решались, не выходя из дома. Таким образом, общество постепенно переходило на дистанционный формат работы и обучения.

Многие специалисты дают прогнозы на ближайшее десятилетие. К началу 2030 года, более 50% всемирного автомобильного парка будут составлять электроавтомобили с искусственным интеллектом. Большинство рабочих мест будут заняты роботами. Большинство офисных работников перейдут на дистанционный формат работы. Внедрение киберимплантов в человеческий организм. Роботы самостоятельно смогут проводить сложные операции. Переход от очного формата образования в онлайн. Роботы внедрятся в человеческую жизнь и с помощью обучения ИИ все больше и больше будут похожи на живых людей.

На сегодняшний день некоторые известные Российские ИТ-компании производят продукцию использующие технологии искусственного интеллекта. В 2018 году компания Яндекс представила первую умную станцию «Алиса». Она могла отвечать на вопросы, искать нужную информацию в интернете, запускать нужную музыку или фильмы. Аналогами «Алисы» считаются станция «Маруся» от Mail.ru «Google Home Max» от Google и другие. Помимо умных станций, уже сегодня популярные ИТ-компании представили умные очки, различные устройства для умного дома, бионические протезы и киберимпланты, а также электроавтомобили с автопилотом. Илон Маск – основатель компании SpaceX, Tesla представил 9 февраля 2012 года первый электромобиль. Чуть позже в 2014 году представил систему полуавтономного вождения автомобиля.



Рис. 1 Перспективы развития робототехники до 2040 года [6]

С каждым новым днем все больше и больше компаний активно используют информационные технологии в своей продукции. Постепенно они вытеснят многие специальности из жизни людей. Появятся новые направления во всех отраслях. Например, танкисту, который управлял вручную танком, придется переквалифицироваться в IT-танкиста, который будет управлять танком непосредственно с компьютера. Если оглянуться на историю нескольких столетий назад, во всех сферах деятельности, то увидим, как в определенные промежутки времени проходили рывки развития человечества: мотыга – тяпка, лошадь – трактор, первая железная дорога, воздушные перевозки. Все это влияло на открытие новых специальностей и вытеснение замещенных, но это никак не влияло на безработицу населения. Наоборот, требовались специалисты на новые рабочие места, плавно замещая устаревшие специальности. Этим можно сказать, что развитие IT будет положительно влиять на человеческое общество в будущем. Главное, чтобы общество вовремя адаптировалось к новшествам, а государство осуществляло в этом помощь. Президент России В.В.Путин выбрал правильную стратегию развития государства на ближайшее десятилетие – 2022–2031 года науки и технологий. Если государство не будет развиваться в этих направлениях, то в России будет не прогресс, а регресс по отношению к развитым странам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. История информационных технологий [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/История_информационных_технологий (дата обращения 11.05.2022г.)
2. Тьюринг Алан. Вычислительные машины и разум [Текст] / Алан Тьюринг; [пер. с англ. К.Королева]. – Москва: Издательство АСТ, 2019. – 128 с.
3. Федотов Е.А. Виртуализация как средство повышения эффективности предприятия / Е.А. Федотов, Т.В. Бондаренко, А.И. Гарибов// В сборнике: Молодежь и научно-технический прогресс международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. 2015. С. 349–352.
4. Указ Президента Российской Федерации от 25.04.2022г. №231 Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47771>
5. О будущем IT-отрасли в частности и страны в целом [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/656447/>
6. Перспективы развития робототехники до 2040 года [Электронный ресурс]. URL: <https://robotrends.ru/pub/1638/perspektivy-razvitiya-robototehniki-do-2040-goda>

УДК 004.032.26

Иванов А.И.

*Научный руководитель: Антошкин В.А., канд. физ.-мат. наук, доц.
Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина, г. Рязань, Россия*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВУХСЛОЙНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ ИСКЛЮЧАЮЩЕГО «ИЛИ»

Однослойная нейронная сеть позволяет достаточно точно реализовать простейшие логические операции, такие как конъюнкция, дизъюнкция и отрицание [1]. Однако такую нейросеть нельзя обучить выполнению операции исключающего «ИЛИ». Давайте посмотрим, почему это происходит и действительно ли это так.

Понять причину, по которой реализация строгой дизъюнкции (исключающее «ИЛИ») невозможна средствами однослойной нейросети, можно с помощью обычной координатной плоскости, на

осях которой отложены операнды X_1 и X_2 . Здесь нужно произвести сравнение возможных значений операций дизъюнкции и строгой дизъюнкции (рисунок 1) [1].

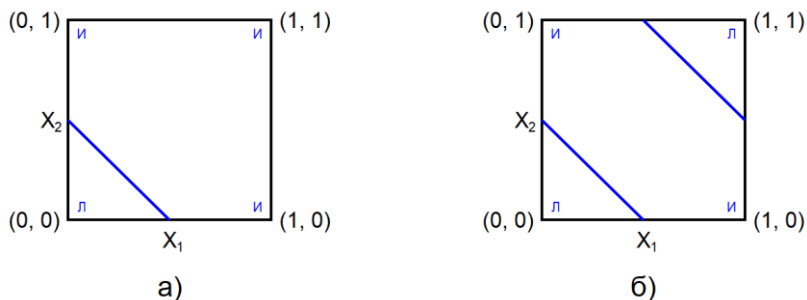


Рис. 1 Логические операции на координатных плоскостях:
а) операция «ИЛИ», б) операция исключающего «ИЛИ»

Из (рисунок 1) видно, что для обычной дизъюнкции область, принимающая истинные значения, отделяется от области, в которой значения ложные, только одной прямой. Следовательно, операцию «ИЛИ» можно реализовать с помощью однослойной нейросети. Операция строгой дизъюнкции не позволяет разделить ложные и истинные значения одной прямой, для этого необходимо наличие двух прямых, между которыми будут расположены истинные значения.

Таким образом, операцию исключающего «ИЛИ» невозможно реализовать, используя структуру однослойной нейронной сети (рисунок 2).

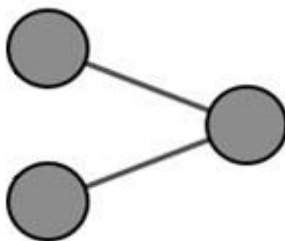


Рис. 2 Однослойная нейронная сеть

Для реализации операции строгой дизъюнкции нейросеть должна содержать хотя бы один скрытый слой с двумя нейронами (рисунок 3) [1, 2].

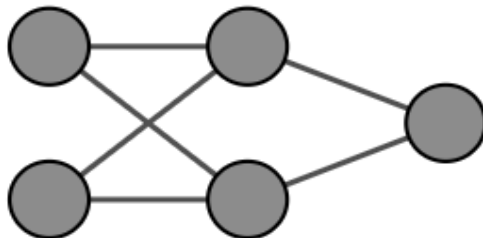


Рис. 3 Двухслойная нейронная сеть

Для построения такой сети предложено использовать библиотеку Keras языка программирования Python.

Построение нейронной сети начинается с создания файла на языке программирования Python и подключения к нему всех необходимых библиотек (рисунок 4) [3].

```
▶ import numpy as np
   from tensorflow import keras
   from tensorflow.keras.layers import Dense
```

Рис. 4 Необходимые библиотеки для обучения нейронной сети

Входные данные соответствуют значениям операндов, а выходные – результату выполнения операции строгой дизъюнкции для каждого из них (рисунок 5).

```
▶ # Входные и выходные данные
   input_data = np.array([[0, 0], [1, 0], [0, 1], [1, 1]])
   output_data = np.array([[0], [1], [1], [0]])
```

Рис. 5 Входные и выходные данные

Далее необходимо создать нейросеть на основе последовательной модели, которая описывается классом Sequential (рисунок 6). Добавим

в эту модель сначала только один слой, чтобы убедиться в невозможности реализации исключающего «ИЛИ» с помощью однослойной нейросети.

```
# Создание модели нейросети
model = keras.Sequential()
model.add(Dense(units=1, input_shape=(2,), activation="sigmoid"))
```

Рис. 6 Создание модели однослойной нейросети

Для компиляции модели и ее обучения необходимо вызвать методы `compile()` и `fit()` соответственно (рисунок 7). Количество эпох для процесса обучения было принято равным 1000.

```
# Компиляция и обучение модели
model.compile(loss="mean_squared_error", optimizer=keras.optimizers.Adam(0.1))
log = model.fit(input_data, output_data, epochs=1000, verbose=0)
```

Рис. 7 Компиляция и обучение модели нейросети

После обучения сети необходимо проверить ее работоспособность. Для этого нужно вызвать специальный метод `predict()`, аргументом которого является исходный массив входных данных (рисунок 8) [4].

```
# Проверка модели с помощью входных данных
results = model.predict(input_data)
```

Рис. 8 Проверка модели нейросети

Для отображения результатов, полученных при обучении нейросети, используется код, представленный на (рисунок 9).

```
# Вывод результатов проверки в консоль
print("Проверка модели:")
for i, data in enumerate(input_data):
    print(f"{data[0]} ^ {data[1]} = {results[i][0]}")
```

Рис. 9 Код вывода результатов обучения модели

Анализ результатов проверки показывает, что однослойную топологию нейронной сети нельзя применять для реализации операции исключающего «ИЛИ», поскольку результат обучения будет всегда

стремиться к значению 0,5 независимо от величины входных данных (рисунок 10).

```
Проверка модели:  
0 ^ 0 = 0.5  
1 ^ 0 = 0.5000000596046448  
0 ^ 1 = 0.5  
1 ^ 1 = 0.5
```

Рис. 10 Результаты обучения однослойной нейросети

Двухслойная нейронная сеть строится аналогичным образом, но требует двукратного вызова метода `add()` (рисунок 11). При первом его вызове два входа нейросети связываются с двумя нейронами скрытого слоя, а при втором вызове скрытые нейроны соединяются с одним нейроном на выходе данной сети [5].

```
# Создание модели нейросети  
model = keras.Sequential()  
model.add(Dense(units=2, input_shape=(2,), activation="sigmoid"))  
model.add(Dense(units=1, input_shape=(2,), activation="sigmoid"))
```

Рис. 11 Создание модели двухслойной нейросети

Исполнение этого кода приведет к созданию требуемой архитектуры сети, которая была представлена на (рисунке 3).

Результат обучения двухслойной нейросети для реализации операции строгой дизъюнкции показан на (рисунке 12). Как видно, такая топология позволяет достаточно точно выполнить операцию исключающего «ИЛИ».

```
Проверка модели:  
0 ^ 0 = 0.009117841720581055  
1 ^ 0 = 0.9917700290679932  
0 ^ 1 = 0.988167405128479  
1 ^ 1 = 0.007675230503082275
```

Рис. 12 Результат обучения двухслойной нейросети для операции исключающего «ИЛИ»

Проведенный анализ показал, что топология однослойной нейронной сети действительно не позволяет реализовать операцию

исключающего «ИЛИ». Эту операция можно получить, лишь используя нейронную сеть, содержащую хотя бы один скрытый слой с двумя внутренними нейронами. Этого оказывается достаточно для того, чтобы обучить такую сеть выполнению операции исключаящего «ИЛИ» с определенной точностью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сергеев, А.П. Введение в нейросетевое моделирование [Текст]: учебное пособие / А.П. Сергеев, Д.А. Тарасов; под общ. ред. А.П. Сергеева – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 128 с.
2. Вакуленко С.А. Практический курс по нейронным сетям [Текст]: учебное пособие / А.П. Сергеев, Д. А. Тарасов; под общ. ред. А. П. Сергеева – СПб.: Университет ИТМО, 2018. – 71 с.
3. Джулли, А. Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow / пер. с англ. Слинкин А.А. [Текст] / А. Джулли, П. Суджит. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 294 с.: ил.
4. Шолле, Ф. Глубокое обучение на Python [Текст] / Ф. Шолле. – СПб.: Питер, 2018. – 400 с.: ил.
5. Гафаров, Ф.М. Искусственные нейронные сети и приложения [Текст]: учебное пособие / Ф.М. Гафаров, А.Ф. Галимянов. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 121 с.

УДК 004.451

Идиятуллина А.А.

*Научный руководитель: Урахчинский И.Н., канд. техн. наук, доц.
Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н.Туполева – КАИ, г. Казань, Россия*

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ИЗУЧЕНИЮ ОСОБЕННОСТЕЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ANDROID

В последнее десятилетие всё большую популярность набирает операционная система Android. Она является достаточно необычной системой, так как сочетает в себе открытый исходный код (Android Open Source Project) и сторонние приложения с закрытым кодом.

Android - это операционная система, созданная для работы на мобильных устройствах. Несмотря на то, что эта система базируется на ядре Linux, она кардинально отличается от других Linux-систем и имеет

программную надстройку, написанную на языке Java [1]. Система имеет следующую архитектуру [3]:

- Ядро Linux. Слой абстракции между программным и аппаратным обеспечениями.

- Уровень аппаратной абстракции (HAL). Соединяет ядро и платформу Android.

- Среда исполнения. На этом уровне используется виртуальная машина Java для компиляции и запуска приложений.

- Набор библиотек, написанных на C/C++. Платформа включает в себя такие библиотеки, как System C Library, SQLite, 3D Libraries, Media Libraries и др., используемые компонентами системы.

- Каркас приложений. На этом уровне реализуется принцип многократного использования компонентов ОС Android.

- Приложения. Системные и загружаемые приложения, написанные на Java.

Ядром Linux обеспечиваются такие возможности, как защита данных, управление процессами, потоками, памятью, однако здесь отсутствуют другие привычные компоненты GNU/Linux-систем. Ядро включает в себя Power Management (система управления питанием), а также следующие необходимые для взаимодействия с оборудованием драйверы: Shared Memory, Audio, Binder (IPC), Display, Keypad, Bluetooth, Camera, USB, WIFI. К тому же, ядро гарантирует получение каждым приложением достаточного объема памяти, а также отсутствие конфликтов в пространстве памяти. В Android выполнение каждого приложения происходит в отдельных процессах, и именно ядро отвечает за управление каждым из этих процессов, а также за обмен данными между ними.

Все процессы в Android делятся на 5 уровней важности [1]:

1. Foreground process – процесс, с которым активно взаимодействует пользователь.

2. Visible process – процесс, который влияет на видимые пользователю процессы.

3. Service process – процессы, которые происходят вне видимости пользователя, но имеют значение для поддержки более высоких уровней процессов.

4. Background process – процессы, невидимые пользователю и не влияющие на работу с ним.

5. Empty process – процессы, использующиеся зачастую для кэширования данных, убиваемые системой в первую очередь при необходимости освобождения места в памяти.

Процессы обмениваются данными и сигналами с помощью механизма межпроцессорного взаимодействия (Inter-Process Communication, или сокращенно - IPC). Это взаимодействие организует синхронная клиент-серверная модель, где клиент инициирует соединение и ждет ответа со стороны сервера. В Android за это отвечает Binder – платформа, обеспечивающая межпроцессорное взаимодействие. Принцип работы платформы заключается в использовании собственного модуля ядра и взаимодействии с ним из пользовательского пространства через системные вызовы в /dev/binder (так называемое «виртуальное устройство»).

Основной единицей выполнения в Android являются не процессы, а потоки, соперничающие за процессорное время. В отличие от Linux, где за планирование отвечает стандартный планировщик ядра, в Android воздействовать на планирование потоков можно двумя способами [4]:

- Изменить приоритет.
- Изменить управляющую группу. Наиболее важные из управляющих групп:
 - Активная группа. Получает 90-95% процессорного времени.
 - Фоновая группа. Получает 5-10% процессорного времени.

Уровень аппаратной абстракции необходим для обработки поступающих от приложений сообщений в понятный для драйверов формат. В его состав входят библиотечные модули, реализующие интерфейс для таких компонентов, как Bluetooth, Camera, Audio и других.

Основным языком Android является Java – входящий в топ популярнейших высокоуровневый объектно-ориентированный язык программирования, имеющий большое количество библиотек и инструментов разработки. Однако для того, чтобы написанная на Java программа работала, необходима Java Virtual Machine (JVM) – виртуальная машина, позволяющая выполнять и запускать программы на Java. В Android для этого используется Android Runtime (ART), либо для более старых версий (ниже 5.0) виртуальная машина Dalvik. Принцип работы обеих ВМ схож: во время сборки приложения происходит компиляция исходного файла в файл типа class и последующая его конвертация специальной утилитой в DEX (Dalvik executable) – формат байт-кода.

Верхним уровнем архитектуры Android являются приложения, использующие все нижние уровни для корректного и безопасного функционирования. Они могут быть предустановленными (или системными), которые расположены в /system/app, а также

загружаемыми из других источников (например, из Play Store), находящиеся в /data/app. Все приложения, работающие в Android, являются файлами, имеющими расширение .apk, для каждого из которых определяется user ID, group ID и права доступа.

В операционной системе Android основной способ взаимодействия с системой – графический интерфейс, однако в ней также присутствует оболочка командной строки и стандартные команды UNIX-подобных систем. Для того, чтобы получить доступ к командной строке, необходимо запустить эмулятор терминала, который можно скачать из магазина приложений Play Store.

Используемое в Android ядро Linux поддерживает множество файловых систем, однако наиболее используемой является Ext4, которая имеет совместимость с предыдущими версиями, масштабируемость подкаталогов, многоблочное распределение и множество других преимуществ. Стоит отметить, что Android все же имеет некоторые отличия в расположении директорий и файлов в файловой системе от Linux. Рассмотрим основные директории системы Android.

/ - root, или, другими словами, корневая папка файловой системы. Получить к ней доступ могут только приложения, обладающие root-правами.

Основными элементами данного каталога являются:

Boot – папка, содержащая файлы, взаимосвязанные с системным ядром.

System – папка, содержащая системные файлы необходимые для работы ОС Android.

Cache – папка, содержащая временные файлы.

Recovery – раздел, хранящий резервную копию данных.

Data – раздел, содержащий пользовательские данные, установленные приложения и др. Данный каталог содержит следующие важные подкаталоги:

app – содержит установленные приложения;

data – хранит данные приложений, настройки и другую информацию.

dalvik-cache – является областью кэш-памяти для виртуальной машины dalvik.

В связи с перечисленными особенностями, такими как закрытость системы, отсутствие командного режима, надстройки на Java, невозможности просмотра структуры файловой системы, параметров и состояний запущенных процессов, практическое изучение внутреннего строения Android сильно затруднено.

Для решения этой проблемы предлагается создать специальную лабораторную установку, способную работать в среде учебных классов, реализованных на различных платформах. Эта лабораторная установка реализуется на виртуальной машине [6,7] с установленным в ней эмулятором Android, в котором, в свою очередь, установлены эмуляторы терминала с различными уровнями доступа.

В процессе разработки лабораторной установки рассматривалось несколько популярных эмуляторов: BlueStacks, NoxPlayer, Genymotion, Android-x86. Выбор эмулятора зависел от следующих критериев: возможность работы на виртуальной машине, размер установочного пакета, поддержка базовых функций, простота процесса установки, актуальность предоставляемой версии системы, кроссплатформенность.

BlueStacks является одним из самых популярных эмуляторов Android, в нем есть поддержка русского языка, а также постоянное обновление. Он имеет ряд существенных преимуществ: встроенный Play Store, простой интерфейс, множество инструкций по установке, возможность запуска нескольких эмуляторов [8]. Из недостатков можно выделить случаи с проблемами с удалением, зависание при запуске «тяжелых» приложений, а также поддержка только ОС Windows.

NoxPlayer пользуется большой популярностью и имеет множество хороших отзывов пользователей. Эмулятор поддерживает работу на русском языке, дает возможность использования различных версий Android, поддержка Windows и Mac OS. Из отрицательных нюансов следует отметить установку дополнительных ненужных сервисов и периодические конфликты с антивирусами, частая необходимость перезагрузки компьютера после установки программы во избежание проблем при дальнейшей работе, а также факт установки по умолчанию 5-ой версии Android [8].

Genymotion является одним из лучших эмуляторов Android. Он имеет большое количество преимуществ: работа на платформе Windows, Mac OS, Linux, быстрая установка, поддержка ADB, возможность загрузки приложений из Play Store, возможность эмуляции WiFi соединения. Из недостатков отметим отсутствие поддержки интерфейса на русском языке, ограниченные возможности в бесплатной версии, отсутствие поддержки Windows 7 и ниже [8].

Android-x86 – это отличный инструмент для запуска ОС Android, который имеет открытый исходный код [9]. В отличие от других эмуляторов, он не зависит от основной ОС ПК, интерфейс отражает полноценную операционную систему Android, поддерживает русский язык, имеет встроенную поддержку WiFi, обладает отличной

производительностью. Недостатки данного решения: редкие случаи сбоя в работе системы при ее приостановке и возобновлении, возможность использования стандартного браузера Android.

На основе сравнительного анализа рассматриваемых вариантов, был выбран Android x86 64 битной версии.

В качестве эмулятора терминала также рассматривалось несколько вариантов: Terminal Emulator for Android, Material Terminal, Shell Terminal Emulator, Termux. Наиболее функциональным по таким показателям, как возможность установки дополнительных пакетов, компиляции и запуска программ, написанных на языке C, работа с правами суперпользователя, поддержка Package Manager, Activity Manager, является Termux, который и был выбран для работы с системой.

В Termux дополнительные пакеты можно загрузить с помощью диспетчера пакетов «pkg» (аналог «apt» из Linux). Важнейшими пакетами, загрузка которых необходима для работы в рамках данного подхода, являются «tsu» (аналог «sudo» из Linux), который обеспечивает работу с правами root, а также clang (аналог «cc» из Linux), вызывающий компилятор языка C [11].

Для этой установки разработаны три лабораторные работы по изучению внутренней структуры операционной системы Android.

Первая лабораторная работа посвящена особенностям файловой системы, прав доступа, специфичных команд для работы с файлами.

Вторая лабораторная работа направлена на привитие навыков по запуску и управление процессами, в рамках которой происходит создание простейших программ на языке C, их запуск и управление выполнением в фоновом и оперативном режимах.

Третья лабораторная работа посвящена средствам автоматизации программирования, отладке и выполнению процедур, изучению средств языка командного процессора.

Для всех лабораторных работ разработаны соответствующие учебно-методические указания по их использованию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Tanenbaum, Modern operating systems (4th edition) / Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos. - СПб.: Издательство Питер, 2015. — 1120 с.: ил. — (Серия «Классика computer science»). - URL: https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjWy9C_kKH2AhVylWoFHayADOsQFnoECACQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.ss-

20.ru%2Findex.php%3Faction%3Ddlattach%3Btopic%3D455.0%3Battach%3D2290&usg=AOvVaw3HLpFcrRpY3YUHx1ikAVVh (дата обращения 6.05.2022).

2. Klinton, Linux in action / David Klinton (5th edition), СПб.: ООО «Диалектика», 2020. -1168с.: ил. – Парал. тит. англ.

3. Архитектура операционной системы Android. [Электронный ресурс] – Режим доступа. - URL: http://pr0andr0id.blogspot.com/2014/02/blog-post_21.html (дата обращения 7.05.2022).

4. Рабочие заметки — потоки в Android [Электронный ресурс] – Режим доступа. - URL: https://shevart.wordpress.com/2017/02/27/work_notes_android_os_threads/ (дата обращения 9.05.2022).

5. Meike, Inside the Android OS. Building, Customizing, Managing and Operating / G. Blake Meike, Larry Schiefer. - Pearson Education, Inc, 2022.

6. К вопросу реализации мобильности контента автоматизированных обучающих систем / И. Н. Урахчинский, А. Ю. Александров // Аналитическая механика, устойчивость и управление Труды XI Международной Четаевской конференции, посвященной 115-летию со дня рождения Н.Г. Четаева и памяти академика АН РТ Т.К. Сиразетдинова. 2017, С. 212-216.

7. Система автоматизации службы технической поддержки дистанционного обучения / А. Ю. Александров, И. Н. Урахчинский // Аналитическая механика, устойчивость и управление. Труды XI Международной Четаевской конференции, посвященной 115- летию со дня рождения Н.Г. Четаева и памяти академика АН РТ Т.К. Сиразетдинова. 2017, С. 26-30.

8. Лучшие эмуляторы Android на ПК. [Электронный ресурс] – Режим доступа. - URL: <https://www.goha.ru/luchshie-emulyatory-androida-na-pk-IP03va> (дата обращения 8.05.2022).

9. Android-x86. [Электронный ресурс] – Режим доступа. - URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=2908> (дата обращения 8.05.2022).

10. Лучшие эмуляторы терминала для Android. [Электронный ресурс] – Режим доступа. - URL: <https://losst.ru/luchshie-emulyatory-terminala-dlya-android> (дата обращения 10.05.2022).

11. Коротко о главном: что такое Termux. [Электронный ресурс] – Режим доступа. - URL: <https://trashbox.ru/topics/153740/korotko-o-glavnom-chto-takoe-termux> (дата обращения 10.05.2022).

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ

Современный мир не стоит на месте и, очевидно, что сегодня информационные и цифровые технологии используются практически во всех отраслях народного хозяйства, приобретая все большее экономическое и политическое значение. Практически ни одна отрасль не избежала цифровых трансформаций, в том числе и строительная. Явление цифровизации вызвано непрерывным развитием информационных технологий, электроники и коммуникаций, что позволяет переводить все строительные процессы в цифровой формат. Внедрение цифровизации означает внедрение инновационных технологий, способствующий повышению благосостояния человека, выпуску высокотехнологичных товаров и оказанию интеллектуальных услуг, укреплению позиции страны в глобальной экономической конкуренции, что подразумевает собой рост ВВП и уровня жизни [1].

По сути, цифровизацию в строительной отрасли можно рассматривать как оцифровку всех внутренних и внешних процессов, документации, а также возможность распоряжаться и управлять ресурсами строительства, что позволит быстрее и качественнее реализовывать строительную продукцию. Ссылаясь на доклад международной организации The World Bank в 2016 году, к преимуществам цифровизации можно отнести следующее [2]:

- рост производительности труда;
- повышение конкурентоспособности компаний;
- создание новых рабочих мест;
- снижение издержек производства;
- доступность и эффективное продвижение товаров и услуг;
- мониторинг всех экономических операций;
- ускорение процессов обмена информацией.

Как показало мнение респондентов (экспертов и директоров строительных компаний), прошедших опрос компаний Strategy Partners и РГУД совместно с журналом «Генеральный директор», внедрение цифровых технологий в строительную отрасль является неотъемлемой частью важного стратегического направления в будущем [3].

Исследование было направлено на определение уровня цифрового развития российских строительных и девелоперских компаний, а также готовность руководителей строительных фирм внедрять цифровые технологии в проекты. Участники опроса считают, что наиболее перспективными технологиями для строительной отрасли являются BIM (63 % голосов), Big Data (60 %), БПЛА (50 %), облачные решения (43 %) и интернет вещей (40 %).

Как показывает практика, многие строительные компании уже используют цифровые технологии - в основном это электронный документооборот, БПЛА для анализа строительной площадки и BIM-технологии для проектирования.

Рассмотрим цифровизацию в строительной отрасли на примере технологий информационного моделирования, получивших серьёзный толчок к инновационному развитию и распространению в строительстве. BIM (Building Information Modeling) или (как принято называть в России) ТИМ представляет собой базу инструментов, которые будут использоваться для выполнения задач проектирования и моделирования зданий и сооружений. Информационная модель является цифровым аналогом объекта, в котором обеспечена логическая взаимосвязь всех его элементов [3]. Одним из главных качеств ТИМ является автоматизирование процессов, связанных не только с проектированием, но и с анализом и экспертизой как самого проекта, так и документации. Ещё одним бесспорным преимуществом является наглядность 3D-модели будущего здания, потому что такая модель удобна и с помощью неё можно обратить внимание на любой интересующий элемент. К другим же преимуществам технологий информационного моделирования можно отнести следующее [4]:

- сокращение материальных затрат на строительство (32 %);
- сокращение ошибок и погрешностей при проектировании (52 %);
- сокращение ошибок и погрешностей в документации;
- сокращение сроков реализации проекта (37 %);
- своевременное согласование документации за счёт доступа к единой базе данных;
- цифровое сопровождение проекта позволяет оперативно вносить корректировки и исправлять замечания;
- снижение затраты времени и ресурсов на визуальное проектирование.

Если рассматривать международный опыт, то лидерами по использованию BIM-технологий являются Великобритания, США, Сингапур, страны ЕС. Великобритания демонстрирует самое широкое применение BIM в строительстве. Обязательное использование

информационных моделей строительных объектов при проектировании введено в Великобритании с апреля 2016 г, в США - с 2007 г. В Сингапуре же в 2010 году был разработан проект для перехода 80% отрасли на BIM-технологии уже к 2015 г.

В России с помощью ТИМ были реализованы такие проекты, как олимпийские объекты в Сочи, ММДЦ «Москва-Сити», ОДК «Лахта-центр» в Санкт-Петербурге, Ахмат-Тауэр в Грозном. Как показал доклад генерального директора компании «СОДИС Лаб», применение информационных технологий способствовало устранению ошибок в проектной документации и в процессе проектирования. Благодаря использованию ТИМ в Сочи, экономия при строительстве объектов составила около 20%, за счёт правильно подобранных материалов, благодаря чему получилось добиться максимальной прочности и красоты зданий и сооружений [5]. Ещё одним известным зданием в России, при постройке которого использовались BIM-технологии является «Лахта-центр». Была разработана единая и централизованно управляемая информационная модель, благодаря которой любые изменения, вносимые участниками проекта, отображались в режиме реального времени, а сам проект получил наивысший класс энергоэффективности, став единственным «зелёным» небоскрёбом в Европе по LEED. Этого достигли с помощью спроектированного конструктива здания, а также смоделированного навеса, который был выполнен из мелкоячеистых решеток [6].

Опрос, выполненный издательством «Digital Build» показал, что большинство специалистов заявили о переходе на BIM-технологии с 1 января 2022 года (около 68 %), а также о внедрении цифрового документооборота в строительстве (44 %), но о технической готовности заявили немногие. Экспертами были выделены основные препятствия для развития цифровизации в строительной отрасли [7]:

- высокая стоимость внедрения цифровых технологий;
- несовершенная законодательная база;
- опасения относительно сокращения рабочих мест;
- дефицит квалифицированных кадров;
- сложность замещения старых бизнес-процессов;
- боязнь руководителей за сохранность данных;
- возможные санкции на зарубежное программное обеспечение.

Согласно Постановлению Правительства №1431 от 15 сентября 2020 года в России внедряется новый градостроительный подход с использованием информационной модели Building Information Model (BIM). Это означает, что применение технологий информационного моделирования стало обязательным для проектов госзаказа, а до конца

2022 года все госструктуры при строительстве зданий и сооружений должны перейти на ТИМ.

Постановлением Правительства № 331 от 5 марта 2021 года закреплены действия застройщиков, технических заказчиков, инвесторов или ответственных за эксплуатацию объектов строительства, по формированию и ведению информационной модели объекта.

Ввод в действие СП 333.1 325 800.2020 «Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла» содержит требования к уровням проработки цифровых информационных моделей, к составу информационной модели объекта капитального строительства, тем самым создавая единый системный подход к формированию информационных моделей на всём жизненном цикле объекта.

На примере вышеуказанных нормативно-правовых норм можно сделать вывод, что технологии информационного моделирования постепенно развиваются в строительной отрасли России, получая поддержку со стороны государства, а градостроительные процедуры в Российской Федерации поэтапно переводятся в цифровой формат, что открывает новые возможности для строительных компаний. Например, возможность оперативного сбора достоверной информации, что позволит повысить эффективность государственной и муниципальной градостроительной политики. Перспективы развития в отношении распространения информационных технологий в России с каждым годом растут. В 2020 году доля организаций, использующих ТИМ составляла 7 %, а в марте 2021 года - уже 12 % [7].

Влияние цифровизации на экономику, как правило, носит положительные характер. Но, учитывая все нюансы, должно реализовываться тщательное планирование, а также обеспечение поиска, выбора и принятия наиболее эффективных управленческих решений и стратегических альтернатив, чтобы минимизировать возможные негативные эффекты [8]. Развитие IT-технологий и отечественного программного обеспечения несёт в себе исключительно положительный характер как с точки зрения импортозамещения, так и с точки зрения защиты от возможных санкций. Но вместе с развитием IT-технологий, должны развиваться и отрасли, обеспечивающие безопасность данных от совершения киберпреступлений и технических сбоев.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чижова Е.Н. Инновационное развитие: проблема единства понимания / Чижова Е.Н., Урсу И. В., Аркатов А.Я. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2012. - №2. – С. 85-88.
2. Цифровая экономика: история и перспективы // [Электронный ресурс] - URL: <https://up-pro.ru/library/strategi/tendencii/cyfvovizaciya-trend/> (дата обращения 15.04.2022)
3. Исследование Strategy Partners: цифровизация строительной отрасли // [Электронный ресурс] - URL: <https://ict-online.ru/news/n168088/> (дата обращения 15.04.2022)
4. Абакумов Р.Г. Преимущества, инструменты и эффективность внедрения технологий информационного моделирования в строительстве / Абакумов Р.Г., Наумов А.Е., Зобова А.Г. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2017. - №5. – С. 171 – 181.
5. Шахраманьян А.М. Опыт применения технологий информационного моделирования зданий при строительстве олимпийских объектов сочи-2014 и стадионов чемпионата мира по футболу 2018 / Шахраманьян А.М., Яременко А.В., Блохин Ю.М. // Строительство: наука и образование. – 2016. - №2. – С. 1 – 173.
6. <http://tallbuildings.ru/ru/LEED-PLATINUM>
7. Итоги цифровизации строительства 2021 // [Электронный ресурс] - URL: <https://digital-build.ru/itogi-czifrovizaczii-stroitelstva-2021/> (дата обращения 15.04.2022)
8. Бухонова С.М. Обеспечение реализации стратегий инновационного развития / Бухонова С.М., Дорошенко Ю.А., Томила Э.И., Табурчак А.П. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2007. - №1. – С. 130 – 133.

УДК 629:1:04

Ионов Д.Е.

*Научный руководитель: Бажанов А.Г., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМ БОЛИДОМ

Беспилотный транспорт на сегодняшний день является перспективным направлением развития автомобильной отрасли.

Беспилотные автомобили, во-первых, не требуют работы водителя за рулём во-вторых в перспективе могут даже лучше выполнять его функции и избегать ошибок свойственных человеку.

При этом основной задачей при создании беспилотного транспорта является именно разработка интеллектуальных систем принятия решений, анализа ситуации на дороге, локализации беспилотного транспортного средства и выбор оптимальной траектории движения.

Среди беспилотного транспорта можно отдельно выделить беспилотные гонки, такие как Robogace и Formula Student, такие соревнования не только позволяют узнать, чьи разработки лучше, но также стимулируют изучение и проектирование беспилотного транспорта, что может пригодиться при создании беспилотного транспорта другого назначения [1-3].

Система управления болидом состоит из следующих частей:

– Этап анализ окружающей среды. На этом этапе выясняется положение конусов вокруг болида.

– Этап локализации. На этом этапе мы должны узнать направление, скорость и ускорение движения болида.

– Этап планирования. На этом этапе мы планируем траекторию дальнейшего движения болида, при этом может выбираться как кратчайшая траектория, так и более подходящая для движения на пределе возможностей болида.

– Этап следования по траектории. На этом этапе вырабатываются управляющие воздействия на органы управления болида такие, чтобы он мог проходить построенную траекторию за минимальное время, с учётом возможностей болида.

Эта работа будет сосредоточена на системах анализа окружающей среды и следования по траектории.

Задачей системы восприятия беспилотного болида является распознавание препятствий на пути для дальнейшего построения траектории движения. При движении по дороге общего пользования таких препятствий может быть очень много (другие автомобили, пешеходы и т. д.), но наша задача упрощена и в ней присутствуют только конусы трёх разных цветов. Для правильного расчёта траектории необходимо знать не только о наличии препятствий на пути, но и о их точном положении [4, 5].

Для определения объектов на пути движения и расстояния до них может быть использовано множество датчиков и их комбинаций (моно-камеры, стереокамеры, лидар, радар, ультразвуковой датчик), но для данного проекта был выбран вариант моно-камеры.

Недостатки моно-камеры:

– Маленькая точности восприятия вблизи (по сравнению со стереокамерой или лидаром).

– Необходимость дополнительной информации кроме самого видеопотока, для определения действительных расстояний до объекта.

Преимущества моно-камеры:

– Из всех приведённых выше датчиков моно-камера является, пожалуй, самым дешёвым.

– Для нашей задачи необходимость дополнительной информации о препятствиях не является проблемой, так как ими являются только конусы, параметры которых известны.

Первым этапом в определении положения конусов является нахождение их на изображениях, поступающих с камеры. Для нахождения предмета на изображении может быть использован один из трёх методов:

– Классические методы компьютерного зрения, например, определения объекта по цвету. Преимуществом классических методов является их простота в реализации и меньшие требования к вычислительным ресурсам.

– Методы классического машинного обучения, могут применяться тогда, когда заранее известны признаки, по которым можно отличить один объект от другого, например, цвет или особые точки.

– Методы глубокого машинного обучения, самостоятельно находят признаки, по которым можно отличить один объект от другого, что делает их предпочтительными для случаев нахождения объектов на изображениях, так как найти нужные особенности вручную может быть затруднительно.

Для нахождения объектов на изображении с помощью глубокого обучения обычно используют один из трёх детекторов: R-CNN, SSD и YOLO. Для нашей задачи было принято решение выбрать детектор YOLOv5 из-за его скорости работы и точности.

Для обучения нейросети которая будет искать конусы были использованы размеченные вручную (рисунок 1) данные с различных видео на которых присутствуют эти конусы. Обучение проводилось в Google Colab с использованием библиотеки PyTorch (рисунок 2).

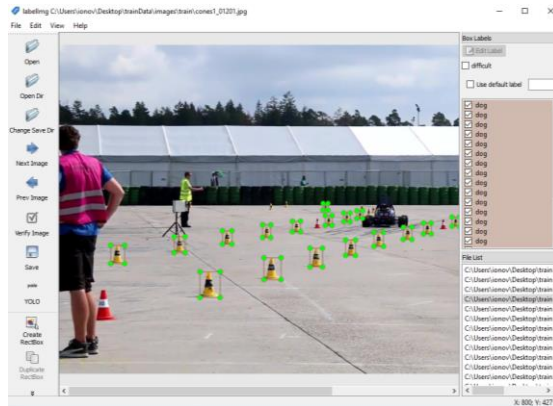


Рис. 1 Разметка данных для обучения YOLOv5

Для определения положения конуса в пространстве необходимо знать несколько (как минимум три) точек на конусе в трёхмерном пространстве и соответствующие им координаты на двухмерном изображении. После того как мы определили нужные точки в трёхмерном и двухмерном пространстве можно применить алгоритм Perspective-n-Point, который реализован в библиотеке OpenCV.



Рис. 2 Результат обучения YOLOv5 (accuarcy)

Для того чтобы определять положение конусов необходимо находить на них особые точки. Задачу нахождения особых точек можно решить с помощью классических методов таких как детектор Харриса, ORB, FAST, но этот способ будет давать ненадёжные результаты в котором могут быть не те особые точки, которые мы планируем получить. Для нахождения особых точек в данной задаче лучше использовать глубокое обучение, при котором ещё одна нейронная сеть

будет находить особые точки на найденном на предыдущем этапе изображении конуса.

Нейросеть с помощью которой будут находиться особые точки, по сути представляет из себя свёрточную нейронную сеть VGG16, разница наблюдается лишь в выходных слоях, в частности отсутствует функция активации SoftMax на выходе и выходной слой представляющий собой полно связный слой с количеством нейронов равных количеству искомым точек, умноженному на два, так как каждая пара нейронов представляет собой пару координат на изображении. После обучения наша нейросеть распознаёт ключевые точки конусов даже на сложных изображениях (рисунок 3).



Рис. 3 Результат работы детектора ключевых точек

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Автоматизация транспортно-складских работ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.automates.ru/storage/57/372.htm> (дата обращения 26.04.2020).
2. Александровский А.Д. Delphi 5.0. Разработка корпоративных приложений. М.: изд. ДМК, 2000. 512 с.
3. А. Г. Бажанов, Р. А. Ващенко, В. З. Магергут, Нечеткие диаграммы поведения узлов для сложных технологических объектов, принципы их построения и использования. – Приборы и системы. Управление. Контроль. Диагностика, 2014.
4. Кижук А.С., Гольцов Ю.А. Анализ технических средств в структуре систем управления и их выбор при проектировании: учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. 242с.
5. Python Script [Электронный ресурс]. URL: <https://python-scripts.com/pyqt5> (дата обращения 02.05.2022).

Казьмин В.П.

*Научный руководитель: Никифоров Д.К., канд. ф-м. наук, доц.
ГАПОУ КО «Калужский технический колледж» г. Калуга, Россия*

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМ ТЕЛЕВЕЩАНИЯ

В мире не существует государства, не отхваченного телевидением. Телевидение - основное электронное средство массовой информации. Одним из первых сигналов связи телевидения был аналоговый, которому пришла замена на цифровое (эфирное), спутниковое, кабельное, интерактивное ТВ. Каждый из видов ТВ превосходит аналоговое в лучшем изображении и звуке. Но в наше время актуальны только 2 вида: интерактивное и цифровое ТВ.

В работе с помощью программы Netcracker были разработаны и спроектированы схемы аналогового, спутникового, цифрового и кабельного телевидения. Визуализация процессов организации телевидения позволяет понять, как происходит процесс работы каждого вида передачи сигналов.

Netcracker это программа, предназначенная для построения сетей и схем данных сетей. Она является развитым средством моделирования, позволяющая проводить документирование, анализ и улучшение процессов. С ее помощью можно моделировать действия в процессах, определять порядок этих процессов и необходимые для этого ресурсы. Программа Netcracker создают структуру, благодаря которой мы понимаем порядок взаимодействия элементов процесса между собой нужный для понимания процессов и выявления управляющих событий.

Для построения больших моделей и анализа работы в организации в программе предусмотрена детализация, благодаря этому модели могут быть разбиты на группы. Каждая модель разбивается на более низкие уровни детализации, при этом их взаимосвязь между моделями и элементами сохраняется. При помощи Netcracker любые модели можно разделить на составляющие части, провести работу с каждой из них, а затем интегрировать обратно в единую модель.

Начиная с середины 20-х годов 20 века аналоговое телевидение стремительно распространялось по миру, вплоть до начала 21 века. Аналоговое телевидение - это телевизионная система, использующая для передачи изображения и звука аналоговый сигнал, который идет непрерывно. С помощью электронной схемы сигнал переводится в изображение.

Яркость, цвет и звук передаются быстрой амплитудой, частотой и фазой потока, а изменяется в непрерывном диапазоне. Это означает, что на телевизоре будут шумы и помехи. Поэтому это очень главный недостаток данного сигнала телевидения.

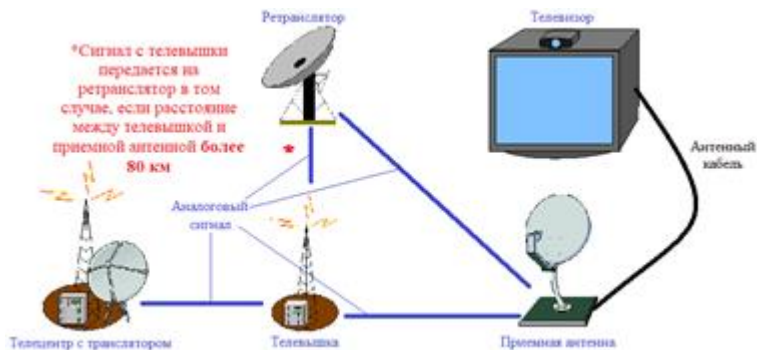


Рис. 1 Схема аналогового телевидения

14 октября 2019 года аналоговое ТВ сменилось на цифровое [2]. Цифровое ТВ отличается от аналогового качеством изображения и звука.

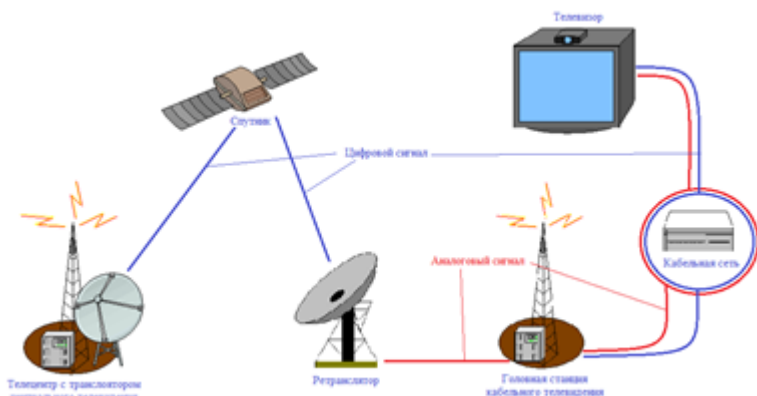


Рис. 2 Схема спутникового телевидения

Спутниковое ТВ передает цифровой сигнал через спутник связи. Основоположник данного вида телевидения является Советский союз, запустивший на орбиту советский спутник «Молния 1» в 1967 году [6]. Известно, что на нашей орбите перемещаются множество спутников.

Поэтому в зоне видимости находится несколько ретрансляторов, принимающих сигнал из космоса. Сейчас спутники транслируют цифровое телевидение, поэтому можно сказать, что спутниковое телевидение - это цифровое.

В конце 80-х годов началась массовое распространение кабельного телевидения. Каждый житель своего города хотел подвести к себе кабельное ТВ, поэтому нередко приходилось видеть, как из каждой «коробочки» на этаже, выходила целая паутина проводов. Кабельное телевидение открывало окно в совершенно другой мир.

Оплата за телевидение было не затратным для тех лет. Пользователи оплачивали услугу в офисе провайдера. В компании было несколько человек, в офисе стоял видеомагнитофон VM-12, на котором проигрывались видеокассеты, ЭВМ на которой печатали программу, а также телевизионный ретранслятор.

В 2019 году завершился процесс перехода на цифровое телевидение [2]. Так по какой причине мир перешел с аналогового и кабельного телевидения на цифровое?

В кабельном ТВ передача сигнала производится по кабелю от ретранслятора до самого телевизора. Кабельное ТВ работает от цифрового спутникового телевидения и может передавать любую трансляцию. Препятствия в виде плотной застройки или удаленности телевышки не являются помехой кабельному ТВ. Благодаря отсутствию эфирного промежутка качество просмотра при подобном способе передачи практически идеальное. Поэтому, несмотря на появление цифрового сигнала, в Европе кабельное ТВ еще актуально.

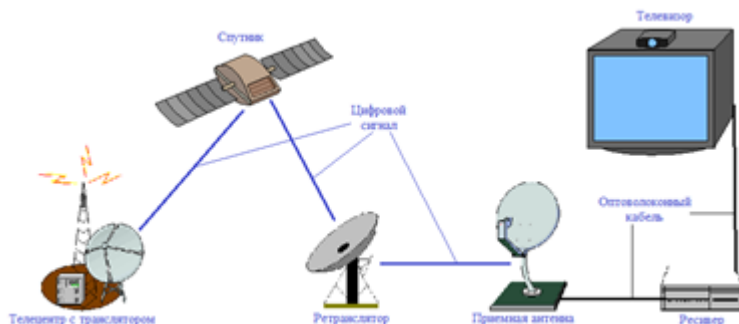


Рис. 3 Схема кабельного телевидения

К достоинствам кабельного ТВ можно отнести доступ к большинству каналов, за небольшую стоимость. Пользователю не надо приобретать дорогостоящий набор спутникового ТВ, а достаточно

иметь телевизор с ТВ-тюнером. Опволоконный кабель имеет высокую скорость передачи сигнала. Кабельное ТВ обладает высококачественным изображением и стереозвуком.

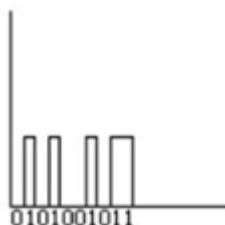


Рис. 4 Схема цифрового сигнала

К минусам кабельного ТВ можно отнести: месячная оплата от провайдера устанавливается самим провайдером и недоступность для пользователей в удаленных населенных пунктах.

Цифровое (эфирное) ТВ - это система телевидения, в которой передаваемый телевизионный сигнал представляет собой последовательность кодовых (цифровых) комбинаций электрических импульсов. Передаваемый сигнал устойчив к помехам. Кодирование происходит с помощью шифрования DTV – она имеет 2 возможных значения:

- «0» - заземление, или нет напряжения.
- «1» - питание, есть напряжение.

Стандарт цифрового вещания в России является DVB. Распространение эфирного сигнала происходит в формате DVB-T2. Система отличается множеством преимуществ, одно из них – увеличение скорости передачи данных с 24,13 до 35,4 Мбит/с.

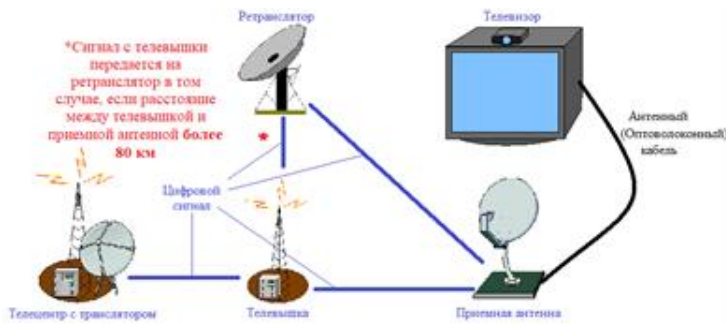


Рис. 5 Схема цифрового телевидения

К положительным качествам цифрового ТВ можно отнести: передача высокого разрешения изображения (до 4000р) с широким соотношением сторон экрана. Это делает более экономичным использование ограниченного пространства радиоспектра. В России на сегодняшний день доступны два мультиплекса по 10 цифровых программ вещания. Первый пакет каналов доступен по всей стране, а второй только в крупных городах. Только в Москве существует 30 цифровых каналов. Оплата за телевидение отсутствует, но оборудование (высокочастотная антенна с кабелем) приобретается пользователем.

Из минусов можно выделить: при ухудшенной погоде (как и в аналоговом сигнале) цифровой сигнал также будет пропадать. Также желательно находиться в зоне приема телевышки (приблизительно 80 км) до приемной антенны. По сравнению с кабельным эфирное цифровое ТВ проигрывает по количеству доступных каналов.

Таблица – Сравнительный анализ кабельного и цифрового ТВ

	Кабельное ТВ	Цифровое ТВ
Изображение	Четкое, не зависит от внешних факторов. Доставляется в неизменном виде	Четкое, но зависит от внешних факторов (погода, объекты, создающие помехи радиоволнам)
Разрешение экрана*	HD – 1280 x 720рх (16:9) Full HD – 1920 x 1080рх (16:9) 2K – 2560 x 1440 рх (16:9) 4K – 3840 x 2160рх (16:9)	HD – 1280 x 720рх (16:9) Full HD – 1920 x 1080рх (16:9) 2K – 2560 x 1440 рх (16:9) 4K – 3840 x 2160рх (16:9)
Звук	Передается без сторонних шумов и искажений	Передается без сторонних шумов и искажений, но зависит от внешних факторов
Количество каналов	Неограниченно	В регионах: от 10 до 20, в крупных городах: 20, в Москве – 30
Время вещания	Местное	Местное
Эфирные/ Региональные каналы**	Есть/Есть	Есть/Есть
Оборудование	Оптоволоконный кабель, телевизор, ресивер	Дециметровая антенна ДМВ, телевизор

Цена за оборудование и установку	От 3000 руб. Устанавливает провайдер	От 3000 руб. Установка может быть самостоятельная до 15 мин.
Стоимость услуг	Тариф назначается провайдером	Гос.программа, услуга бесплатная

*Зависит от оборудования провайдера, самого телевизора.

**Зависит от региона

В работе проведен анализ работы программы Netcracker. Изучено базовое построение схем, демонстрирующих принципы работы различных видов телевидения. Выявлена необходимость развивать телекоммуникационные технологии для предоставления населению качественных услуг.

Из сравнительного анализа видно, что благодаря повсеместному введению телевышек, ретрансляторов и новейшего оборудования цифровое телевидение стало дешевле и доступнее, чем кабельное телевидение.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный сайт СМИ «РИА НОВОСТИ» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ria.ru/20071121/88907533.html>
2. Официальный сайт СМИ «ТАСС» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://tass.ru/info/6997242>
3. Сайт «ПРО ЦИФРОВОЕ ТВ» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://prodigtv.ru/efirnoe/technonlogiya/analogovoe-tv-chto-eto-i-v-chem-otlichie-ot-tsifrovogo-televideniya#i-2>
4. Сайт «ПРО ЦИФРОВОЕ ТВ» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://prodigtv.ru/efirnoe/technonlogiya/otlichie-tsifrovogo-televideniya-ot-kabelnogo#i-4>
5. Сайт «PRO SMART» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://prosmartv.ru/cifrovое-tv/otlichie-tsifrovogo-tv-ot-kabelnogo.html>
6. Сайт «МИР ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ» [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://belsputnik.ru/stati/article_post/istoriya-razvitiya-sputnikovogo-televideniya
7. Сайт «БЛОГ» [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://blog.onlime.ru/2018/08/13/kogda_ischeznet_televidenie/

Калачев Д.В.

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ОТЛИЧИЕ РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

На любом цифровом устройстве с экраном всегда хочется иметь возможности показывать картинки и запустить какую-нибудь игру. Картинка в случае с цифровыми устройствами это всего лишь интерпретированы просмотрщиком код, а значит всегда есть задача получить этот код. Набором символов представить любой кусочек мира. Разнообразные способы кодировать изображения превратились в готовые форматы, а некоторые форматы стали популярными в повседневном и профессиональном обиходе. В данной статье я буду рассказывать о цифровых форматах изображений. Разберёмся в самых популярных разрешениях и ответим на главные вопросы: какие есть форматы изображений, чем отличаются друг от друга, что такое растровая графика. Физическое сжатие (physical compression) – методология сжатия, при которой данные перестраиваются в более компактную форму «формально», то есть без учёта характера содержащейся в них информации.

Начнём с растровой. Растровая графика построена на сетке из точек, базовый элемент растровых изображений - это пиксель, то есть как раз цветная точка. Сетка пикселей формирует картинку, количество пикселей это – разрешение. Обычно его представляют или в формате числа точек по горизонтали умноженного на число точек по вертикали, или в формате мегапикселей, то есть миллионов точек. Растровая графика неизбежна при оцифровке нашего аналогового мира, фотоаппараты, сканеры, все они выдают мозаику из цветных точек, эти точки надо как-то описать в цифровом виде, бережно сохранить в файл и самое главное иметь возможность потом показать эти записи снова в виде изображения. Вдобавок возникает проблема уменьшения размера файла, потому что хранить картинки в текстовом виде без различных ухищрений очень затратно по объемам этих записей. Чтобы обойти эту проблему изобретаются хитрые методы сжатия, которые становятся неотъемлемой частью конкретных форматов. Сжатие - одна из самых важных функций кодирования изображений. Разные форматы подразумевают разные методы сжатия, некоторые методы никак не портят изображения, а просто оптимизируют его код для хранения, это

называется сжатием без потерь, и оно же используется, например, в архиваторах. Другие методы портят данные, но при этом сжимают гораздо сильнее, это называется сжатием с потерями и такой тип сжатия всегда учитывает специфику сжимаемых данных и алгоритмы сжатия изображений будут отличаться от алгоритмов сжатия, например, музыки. Помимо этого, форматы обладают и другими важными параметрами, и возможностями. Основные из них: глубина цвета (возможность выбора битности и ограничения), т.е. сколько оттенков можно сохранить, возможность передать прозрачность (возможность задания прозрачности пикселя или наличие отдельного альфа-канала) и полупрозрачность пикселей, возможность хранить несколько изображений или слоев одного изображения в файле, возможность выбирать степень сжатия при сжатии с потерями (возможность выбирать степень сжатия). Основываясь на имеющейся комбинации возможностей и ограничений разные форматы можно разделить на подходящие для обработки (PSD) или для публикации (JPEG), на форматы для фотографий (JPEG) или простой графике (PNG), и так далее. Давайте же разберём самый первый формат. Сложно сказать, что именно было первым практически используемым цифровым форматом изображения. Уже в 1920 году была изобретена система Bartlane, которая позволяла пересылать оцифрованное газетное изображение между Лондоном и Нью-Йорком, используя подводные кабели. Bartlane позволяла закодировать изображение с телеграфной ленты пятью оттенками серого и переслать его за два часа. Это было в то время самое настоящее цифровое кодирование картинок, но настоящие форматы пришли позже, уже в компьютерную эру. Именно компьютерные технологии приучили нас определять форматы по трем-четырем буквам после точки в конце названия файла, например, bmp (Bitmap Picture).

1. BMP Microsoft разработала его ещё в восьмидесятых, к первой версии Windows. С тех пор формат несколько обновился, но в целом это все тот же максимально топорный способ описать изображения. Грубо говоря берем первую точку, записываем ее цвет, берем вторую точку, записываем ее цвет, и так далее. Тут нужно сделать отступление и разобраться в том, как цвет можно записать. Глубоко вдаваться в цветовые пространства мы не станем, но, о глубине цвета рассказать надо. С одной стороны, всё просто, чем больше значений мы используем для записи цвета пикселя, тем больше вариаций этих значений будет в нашем распоряжении, то есть просто больше оттенков. Чтобы получить цветное изображение на экране, берутся три основных цвета: красный, зеленый и синий, и смешиваются в нужных пропорциях. Значит изображение описывается тремя каналами, каждый

из которых можно представить в виде черно-белой картинки, только на самом деле она описывает не оттенки серого, а интенсивность цвета. Современные устройства чаще всего работают с так называемым 24-битным цветом True Color. Большинство изображений, которые мы видим в интернете имеют именно такой. Имеется в виду не глубина цвета в 24 бита, а сумма трех 8-битных каналов (8 бит красного, зелёного и синего).

А теперь вернёмся к bmp. Bmp сегодня может описывать цвет пикселя вплоть до 64 бит. Для привычного True Color никакого сжатия недоступно, ещё формат позволяет задать полупрозрачность пикселя, в принципе, всё. Bmp не портит изображение и это один из немногих его плюсов на сегодня. Главным же плюсом является отличная поддержка на любых системах, даже очень старых, но сегодня все его функции разобрали другие форматы, и bmp встречается редко.

I. Преимущества:

- Кодирование без потерь
- Открывается везде
- Уважаемая древность

II. Недостатки:

- Отсутствие сжатия
- Максимальный размер файлов

2. GIF. Теперь о таком формате, как gif (Graphics Interchange Format). Мы привыкли называть гифками – короткие зацикленные видео. Но в первую очередь это все-таки формат изображений и не только анимированных. Просто в какой-то момент единственное, что в нем осталось конкурентным - поддержка анимации, в остальном он уступил другим форматам. Gif это 256 цветов, не больше, он их умеет сжимать без потерь если подряд идёт несколько пикселей одного цвета, но только по горизонтали, то есть картинка из одноцветных строчек займет меньше места чем изображение из одноцветных столбиков. И даже в анимации gif сегодня начинает сдавать позиции, в пользу полноценным видео форматам MP, заточенных для воспроизведения в браузере. Огромные размеры файлов и всё те же 256 цветов, не позволяют рисовать красивую графику. В целом формат устарел и в скором времени исчезнет.

I. Преимущества:

- Поддерживает анимацию

II. Недостатки:

- Максимум 256 цветов
- Нет полупрозрачности (прозрачность – это отдельный цвет)
- Нет эффективного сжатия

– Большой размер файлов

3. TIFF. Формат TIFF (Tagged Image File Format - формат файлов изображения, снабженных тегами) отобравший полиграфию у bmp. TIFF разработан компанией Aldus, которая знала, что ей нужно. Она же сделала полноценную издательскую систему для настольных компьютеров. TIFF стал универсальным форматом для хранения растровых изображений с большой глубиной цвета. Он достаточно широко используется, в первую очередь, в полиграфии, так как предоставляет изображение в наилучшем качестве. Это теговый формат, т.е просто контейнер. В себе файл может содержать кучу всего: несколько картинок разного размера с разным сжатием, с потерями и без, с множеством слоёв и разными цветовыми пространствами, с множеством вариантов режимов битности, и текстовые мета-данные для указания авторства параметров съёмки, и много чего ещё. Благодаря своей совместимости с большинством профессиональных графических редакторов, формат TIFF очень удобен при переносе изображений между платформами различных типов (например, с PC на Mac и обратно). Такая навороченность, гибкость и умение сжимать изображение алгоритмами архиваторов сделали TIFF полиграфическим стандартом, которые ещё не скоро отдаст кому-нибудь это звание в виду широчайшей поддержки бытовым и профессиональным оборудованием. Однако для ежедневного обмена фотографиями формат не подошёл, не нужен в быту настолько продвинутый функционал, да и слишком большие файлы получаются в сравнении с проворным JPEG.

а. Преимущества:

- Совместимость с большинством графических редакторов
- Удобен при переносе изображений между платформами
- Гибкость

б. Недостатки:

- Не подходит для обмена фотографиями
- Большие файлы

4. JPEG. О JPEG знают все. Это до сих пор самый используемый формат изображений. Он хорошо подходит для публикации контента, но плохо себя показывает в профессиональной работе, потому что использует сжатие с потерями в пользу размера файла. Формат идеально подходит для сжатия фотографий и любых других изображений без обилия резких контрастных линий. JPEG лёгкий формат с поддерживаемый почти любым устройством. С ним умеют работать все просмотрщики, редакторы и браузеры. В него быстро и удобно сохранять, но сохраняя раз за разом мы можем довести

изображение до полностью непригодного состояния. Но JPEG остаётся всё равно самым популярным форматом изображения в мире.

c. Преимущества:

- Самый популярный формат
- Маленький размер файлов
- Хорошо сжимает фото

d. Недостатки:

- Портит чёткие линии при сжатии
- Нет прозрачности
- Не более 8 бит на канал.

5. PNG. Формат оказался удачным, активно используется до сих пор, но имеет свою специфику. Например, он не так хорошо, как JPEG подходит для сжатия фотографий, потому что использует сжатие без потерь. Зато png не портит исходник, хорошо сжимает графику с плавными градиентами и простыми цветами, поддерживает прозрачность и полупрозрачность через отдельный альфа канал, то есть прекрасно подходит для всяких логотипов в интернете, которые зачастую надо сохранить в первозданном виде с прозрачностью. Вдобавок изображения могут иметь глубину цвета в 16 бит на канал, что позволяет почти полноценно использовать его в работе для перекидывания фотографии между графическими редакторами или вывода рендеров из редакторов трёхмерных. Ещё интересная деталь, у png есть опция дописывать дополнительные блоки, что дало возможность реализовать анимацию без потери обратной совместимости. Если вдруг просмотрщик или браузер не поддерживает анимированный apng, то он просто покажет первый кадр, не воспроизводя остальные.

e. Преимущества:

- Полноценная прозрачность через альфа-канал
- Сжатие без потерь
- Идеален для графики
- Удобен в работе

f. Недостатки:

- Не подходит для публикации фотографий.

6. WEBP. Формат вызывает немало споров в первую очередь своей отсталостью перед JPEG2000. При этом формат всё равно лучше классического JPEG. WEBP поддерживает прозрачность при сжатии с потерями, что вообще никто из браузерных форматов не умеет, анимацию, умеет при необходимости сжимать без потерь, то есть совмещает сильные стороны JPEG и PNG, но с поддержкой на устройствах все также плохо.

g. Преимущества:

- Сжимает лучше JPEG
- Поддерживает прозрачность и анимацию
- Может сжимать без потерь

h. Недостатки:

- Ужасно поддерживается

В данной статье мы разобрали некоторые форматы растровой графики. Можно найти ещё десяток форматов, но смысл у всех будет одинаковый, описать то, что нужно отрисовать.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коломыцева Е.П., Боброва М.И. Информационные технологии в дизайне. Современные графические программы для визуализации информации и создания изображений / XI Международный молодежный форум «ОБРАЗОВАНИЕ. НАУКА. ПРОИЗВОДСТВО». – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2019. – С. 1327-1331.

2. В чем разница между форматами JPEG, GIF, PNG, RAW, BMP, TIFF? — Текст: электронный // hackinfo: [сайт]. — URL: <https://hackinfo.online/threads/v-chem-raznica-mezhdu-formatami-jpeg-gif-png-raw-bmp-tiff.2547/> (дата обращения: 06.05.2022).

3. Растровые форматы. — Текст: электронный // Studbooks.net: [сайт]. — URL: https://studbooks.net/2220607/informatika/rastrovye_formaty (дата обращения: 16.05.2022).

УДК 004.622, 004.624

Камалов Т.Р.

Научный руководитель: Габитов Р.И., канд. техн. наук, доц.

*Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева, г. Казань, Россия*

ПРОБЛЕМЫ МИГРАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ДАННЫХ ИЗ УНАСЛЕДОВАННОЙ СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Процесс непосредственного перехода от старой информационной системы к новой и более современной ставит серьёзную задачу перед разработчиками и аналитиками проекта, является болезненным эпизодом в жизни заказчика, инициатора этого процесса и, в конце концов, может создать массу неудобств при недостаточной подготовке.

Задача, связанная с «перегоном» исторических данных из консервируемой системы, кажется совершенно смехотворной, пока не выясняется, что не были заранее предусмотрены различные технические, организационные и форс-мажорные обстоятельства, в совокупности отягощающие рабочий настрой всех участников действия. Миграция данных — один из самых недооценённых эпизодов разработки программного продукта, когда речь заходит о затяжном и масштабируемом проекте.

О каких рисках и нюансах может идти речь? Безусловно всё будет зависеть от количества и качества исходных данных. Даже большой объём исходной информации не может быть преградой к быстрой и качественной миграции данных, если система-источник изначально спроектирована дружелюбно. То есть структура данных, например, в виде вполне привычной реляционной модели, достаточно нормализована, целостность сведений не нарушена, а взаимодействие между отношениями и схемами внутри базы интуитивно понятно и не вызывает неоднозначности. Но одновременно с этим не исключаются источники, количество данных в которых невелико, однако их качество оставляет желать лучшего. В особенности таковыми могут являться спроектированные или сгенерированные из шаблонов готовых продуктов структуры данных, где авторы проекта не могут напрямую определять атрибутивный состав порождаемой базы данных, а всё проектирование строится на взаимодействии с программным интерфейсом платформы. Таким примером могут являться любые известные системы управления контентом веб-проекта [1].

Какие стандартные решения используются в практике миграций данных? Стоит выделить каноничную концепцию в управлении хранилищ данных ETL, получившую широкое распространение в 1970-х годах [2]. Суть концепции можно с лёгкостью восстановить из аббревиатуры, составляющей её название — ETL — от английского «Extract, Transform, Load» [3, 4], дословно означающее «извлечение, преобразование, загрузка» (данных) (рис. 1). Безусловно сам процесс имеет более глубинное значение и может являться частью ежедневных процедур по обмену сведений между системами, однако мы продолжим рассмотрение принципа, как средства единоразовой миграции данных.

На основе концепции выделяют ряд ETL-средств в виде бесплатных или коммерческих решений, задача которых заключается в управлении пакетной обработкой данных и автоматизации потоковой передачи информации из одной системы данных в другую. Однако и их использование не всегда удовлетворяет предъявляемым к ним

требованиям, поэтому разберём процедуру поэтапно с возможностью организации самостоятельного процесса.

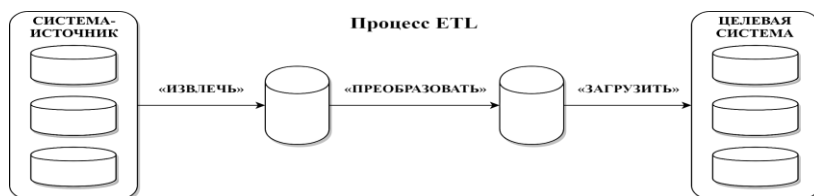


Рис. 1 Этапы процесса ETL

Этап извлечения данных включает в себя выгрузку необходимой информации из однородных или разнородных источников. В зависимости от целей шаг подразумевает проверки различной сложности, направленные на установление качества полученных данных [5]. Для целей миграции данных ключевыми будут являться согласованность полученной информации и возможность её последующей трансформации — этот этап и является следующим. Однако ряд тонкостей законодательства также может требовать дополнительную, предварительную обработку данных, в частности, касательно персональных данных. Поэтому на шаге не исключается применение описанных государственных стандартах методов обезличивания таковой конфиденциальной информации.

Этап преобразования данных подразумевает обработку данных путём их возможной очистки и конвертации в надлежащий формат или структуру для последующей загрузки. Поскольку обработка на этом шаге происходит в промежуточном хранилище (например, специальной подготовленной схеме целевой базы данных), то перед непосредственной загрузкой здесь можно осуществить большинство необходимых действий по анализу и обработке сведений. Притом стоит заметить, что политика загрузки данных, диктуемая заказчиком и уполномоченными лицами, может создавать дополнительные трудности, связанные с очисткой данных. Так, не исключается ситуация, когда может быть полностью исключена фильтрация, каким-либо образом влияющая на количественную характеристику объектов. Например, кортежи в сущности «Персона» представляют собой базовые сведения о конечной персоналии, а количество этих строк есть прямое указание на количество таковых объектов. Из чего следует, что при таком однозначном соответствии «отбрасывание» записей должно быть обосновано и согласовано. Одновременно с этим процедуры по улучшению данных без их отклонения, перекодирование справочных

значений, объединение или разъединение атрибутивных составов не будет вызывать серьёзных противоречий и может быть выполнена, как стандартное действие, описанное в принципе ETL.

И, наконец, загрузка данных описывает вставку данных (в том числе множественную) в целевую базу данных или полноразмерное хранилище. В особенности, здесь ключевой деталью становится создание качественных сценариев загрузки в виде автоматизированных SQL-скриптов. Этот этап является технически более ответственным и поэтому при создании таких скриптов важно учитывать все возможные ситуации. Перед загрузкой стоит сконцентрироваться на том все ли преобразования были выполнены на предыдущем этапе или будет необходимо учесть часть специфичных конечные преобразований непосредственно здесь. Становится ясно, что часть операций на этапе загрузки могут дополнять этап трансформации, что при обоснованности действий является полезным решением. И это неудивительно, так как процесс допускает выполнение параллельных сеансов, схематично изображённых на рис. 2. При имеющемся лимите времени на выполнение всей операции (миграции данных) эта опция может дать существенный выигрыш.

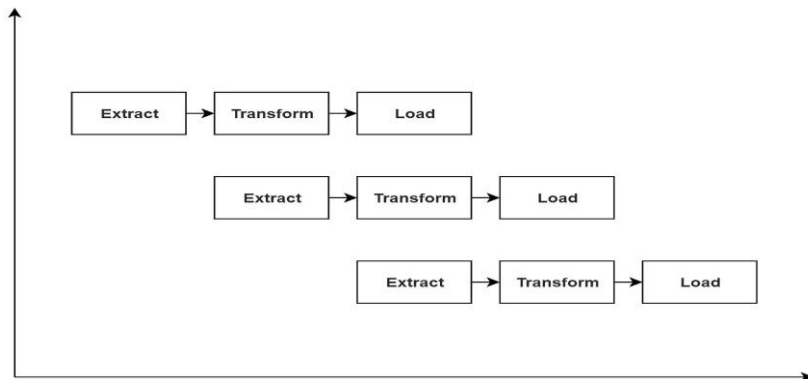


Рис. 2 Поддержка параллельных сеансов процесса ETL

Учитывая закономерную необходимость повторения процесса переноса данных, будь то затянувшаяся деятельность по миграции данных или ключевая составляющая системы, которая по запросу пользователя получает сведения из внешних систем, загрузка должна работать по принципу накопления данных [6]. То есть каждый этап загрузки — это выявление разницы между текущим состоянием целевой базы данных и поставляемых данных. Таким образом загрузка может включать два подэтапа:

- поток добавления — в хранилище данных передается новая, ранее не существовавшая информация;
- поток обновления (дополнения) — в хранилище данных передается информация, которая существовала ранее, но была изменена или дополнена.

Такой подход позволит наладить автоматизированную, например, ежедневную загрузку данных до момента, пока обладатель исходной системы не откажется от неё полностью и не перейдёт в новую, сконфигурированную на целевую базу данных — конечный пункт в процессе ETL. Но и здесь существует немаленький риск. В требованиях к миграции данных должен оговариваться факт возможных изменений, вносимых между итерациями процесса. То есть, если процесс происходит в ночное время суток (чтобы исключить технические проблемы, связанные с загруженностью базы данных), а пользователями разрабатываемой системы в дневное время вносятся изменения в мигрирующие кортежи, необходимо либо брать во внимание факт изменения и больше не обновлять такую запись из системы-источника, либо, напротив, не учитывать таковые манипуляции от пользователей.

И снова, учитывая специфику и требования инициатора миграции данных, стандартный процесс ETL может быть видоизменён в формат «ELT», в логике которого меняются местами этапы загрузки и преобразования. Безусловно, без конвертации структуры данных в целевую перед загрузкой здесь не обойтись, но все прочие процедуры по улучшению данных могут быть отложены до согласования с принимающей стороной. Но такой подход в своей гибкости имеет больше плюсов преимущественно перед хранилищами данных, нежели перед динамически изменяемыми базами данных автоматизированных систем.

Таким образом, учитывая, что разработка новой информационной системы может явиться продолжительным действием, механизм миграции данных необходимо сразу готовить к автоматизации, постепенно исключая личное участие разработчиков и аналитиков, от процесса получения (выгрузки) данных до финальной загрузки в принимающую, целевую систему. Со стороны инициатора миграции данных должны быть предоставлены чёткие и подробные инструкции, включающие пояснения о порядке переносимых данных. Однако исполнителям необходимо на ранних этапах понимать, что ввиду обстоятельств принятие новой системы и последующий переход в неё может затянуться, поэтому участвующие в процессе миграции данных механизмы должны быть максимально хладнокровны и выполнять

поставленные задачи невзирая на время, прошедшее между первой итерацией и заключительной. Только учтя все вышеперечисленные нюансы, а также соблюдая затронутые технические решения, процесс миграции данных не создаст трудностей ни для обладателя исходной системы, ни для исполнителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Р. И. Габитов, Л. Ю. Емалетдинова. Модели и методы разработки автоматизированных систем организационного управления. - М.: Школа, 2007.

2. Denney, MJ (2016). "Validating the extract, transform, load process used to populate a large clinical research database". International Journal of Medical Informatics. 94: 271–4. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2016.07.009. PMC 5556907. PMID 27506144.

3. Zhao, Shirley (2017-10-20). "What is ETL? (Extract, Transform, Load) | Experian". Experian Data Quality.

4. David Haertzen. ETL Tools // The Analytical Puzzle: Profitable Data Warehousing, Business Intelligence and Analytics. — Technics Publications, 2012. — 346 p. — ISBN 978-1-935504-20-7.

5. Ralph., Kimball (2004). The data warehouse ETL toolkit: practical techniques for extracting, cleaning, conforming, and delivering data. Caserta, Joe, 1965-. Indianapolis, IN: Wiley. ISBN 978-0764579233. OCLC 57301227.

6. Extract, transform, load [Электронный ресурс]: Wikipedia. The Free Encyclopedia. — URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Extract,_transform,_load (дата обращения: 11.03.2022).

УДК 332.122

Канева К.М.

Научный руководитель: Павлова И.Г., асс.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ЭКОНОМИКУ РЕГИОНОВ В РФ

На сегодняшний день при выборе направлений реализации социально-экономической политики, развитие и эффективность

функционирования инновационных процессов являются одним из важнейших показателей для принятия решения. За минувшие пять лет динамика показателей инновационного развития РФ существенно не изменилась, а сам рост инновационного развития хоть и имеется, но характеризуется медленными темпами. Наличие такой тенденции влечет за собой необходимость изменений институциональных элементов инновационной политики на уровне страны и в регионах.

Краткий обзор терминологии позволил составить следующее определение экономической категории «инновация». Инновация – это создание или усовершенствование продукции, услуг, а также реализация решений, в результате осуществления которых появится положительный практический эффект в экономической, социальной, экологической, научно-технической сфере [1]. По официальным данным РФ ежегодно наращивает свой инновационный потенциал, осуществляя вклады в развитие инновационной деятельности (рисунок 1) [7].

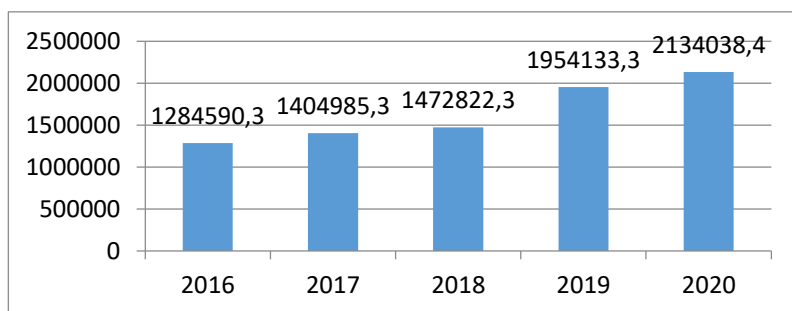


Рис. 1 Затраты РФ на инновационную деятельность, млн. руб.

Статистические показатели 2020 г. также свидетельствуют о том, что затраты РФ на развитие инновационной деятельности увеличились. Данный показатель в постоянных ценах составил 2,1 трлн. руб., что на 8,2% больше, чем в 2019 г. Это в свою очередь говорит о повышении значимости инновационной деятельности для государства, которая служит рычагом развития экономики, как отдельного региона, так и страны [4]. В разрезе федеральных округов ситуация, складывающаяся в отношении вопроса цифровой и инновационной пролификации, представлена на (рисунке 2) [5].

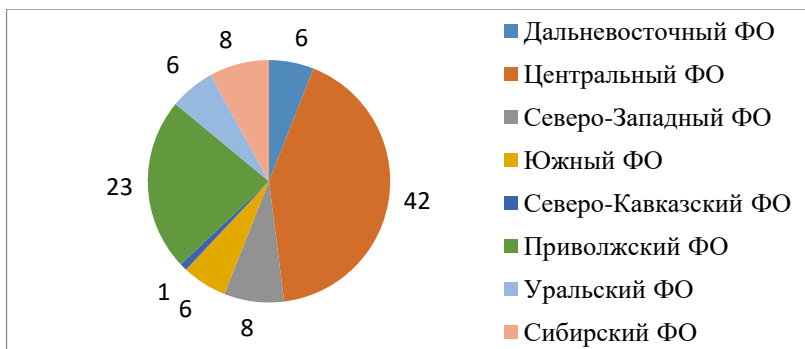


Рис.2 Затраты на инновационную деятельность, по субъектам Российской Федерации всего 2020г., %.

Так, по показателю «удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ» по федеральным округам наблюдается неоднородное распределение затрат. Безоговорочный лидер среди округов является Центральный федеральный округ с затратами в размере 42% от общей совокупности. Объем в целом по России составил 2,8% от всех затрат [7].

Уровень инновационной активности организаций по субъектам Российской Федерации также говорит о неравномерности распределения инновационного потенциала. Максимальное средоточие инновационных организаций приходится на Центральный федеральный округ и минимальное на СевероКавказский федеральный округ (рисунок 3) [5].

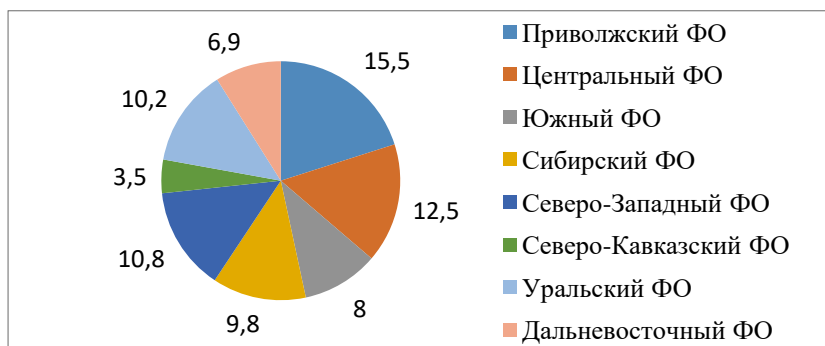


Рис.3 Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в 2020 г., %.

Анализ официальных статистических данных свидетельствует о неоднородности распространения субъектов и величине их вкладов в инновационное развитие страны. В аналитических сборниках НИУ ВШЭ имеется детализированный расчет рейтинга инновационного развития регионов РФ, регионы разделены на четыре группы в зависимости от уровня их инновационного потенциала. Лидирующие позиции, как и во всех предыдущих рейтингах, заняли: Москва, Санкт-Петербург и Татарстан. Стоит отметить, что Белгородская, Воронежская, Липецкая и Ростовская область вошли во вторую группу регионов – это регионы, уступающие Москве на 20–40% [6].

Основная проблема инновационного развития страны – это неравномерное развитие инновационного прогресса в региональном разрезе. Причинами такого дисбаланса являются:

Во-первых, различия в условиях реализации инновационных изменений, к которым относят экономические, кадровые, финансовые, производственные и институциональные изменения [4].

Во-вторых, чрезмерное влияние регионов-лидеров на асимметричность развития. В регионах-лидерах объем инвестиций в инновационные процессы существенно выше и составляет примерно 40% от объема всех инвестиций, также на их долю приходится 35% от объема произведенной в РФ инновационной продукции [7].

В-третьих, нехватка системности и комплексности в вопросах, связанных с формированием и использованием внутренних ресурсов регионов, например, квалифицированных кадров [4].

В-четвертых, рост расходов на НИОКР происходящий без реального внедрения разработок и научной кооперации на практике. Вопросы и проблемы рассматриваются в теории, но до практического применения полученных знаний доходит лишь малая часть разработок [1].

Исходя из проанализированных выше причин, в целях нивелирования пространственной асимметрии инновационного развития необходимо развивать приоритетно-стратегические направления инновационного потенциала регионов (рисунок 4) [6].

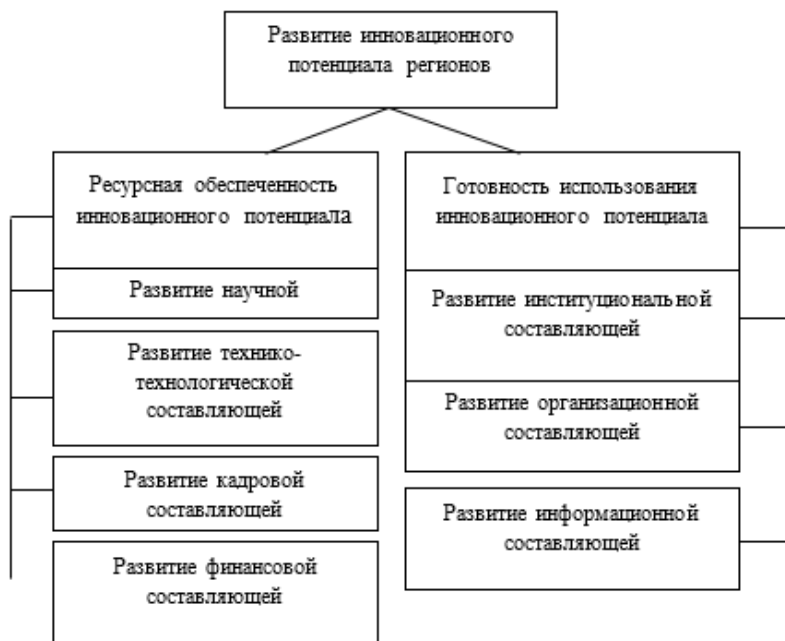


Рис. 4 Схема приоритетно-стратегических направлений развития инновационного потенциала регионов

Для достижения цели создания эффективно функционирующей региональной инновационной системы следует реализовать ряд задач. В первую очередь необходимыми этапами являются [5]:

1. Создание благоприятной сферы для подготовки, обучения кадров, функционирующих в сфере инновационной деятельности;
2. Поддержка инновационных проектов молодых ученых и предоставление возможности для их реализации на территории регионов;
3. Создание совет специалистов в области инноваций, способных проводить мониторинг, контролировать и координировать деятельность инновационной инфраструктуры в региональном масштабе;
4. Обеспечить сотрудничество регионов в области инновационной деятельности, что положительно скажется на качественной составляющей развития данной сферы.

Политический и экономический курс в сторону инновационного развития является единственно верным направлением для

перспективного движения национальной и мировой экономики. Наиболее весомой проблемой в исследуемом вопросе является региональный фактор. В связи с этим имеется необходимость активизировать инновационное развитие регионов посредством создания по-настоящему рабочей инфраструктуры, институциональной поддержки, системы стимулов для инноваций в виде поддержки здорового уровня конкуренции, коллаборации с вузами и исследовательскими организациями – все это необходимо для получения синергетического эффекта всех элементов новой экономики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гусарова М.С. Проблемы инновационного развития России: анализ факторов и институциональные решения // Вопросы инновационной экономики. 2021. № 11. С. 1383-1402.

2. Дорошенко Ю.А., Ряпухина В.Н. Анализ региональных моделей инновационного развития в контурах политики неоиндустриализации // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2019. №4 (78). С. 47-51.

3. Малыхина И.О. Концептуальные основы создания и стимулирования высокотехнологичных компаний-драйверов регионального развития инновационно-инвестиционной природы // Креативная экономика. 2019. Том 13. № 10. doi: 10.18334/ce.13.10.41252.

4. Никулина О.Н. Инновационное развитие России и условия формирования национальной инновационной системы // KANT. 2020. №1. С. 86-69.

5. Ноженко Д.Ю., Львова М.И. Направления инвестиционно-инновационного развития России // Научные труды Вольного экономического общества России. 2020. № 2. С.200-218.

6. Ряжева Ю.И. Влияние инноваций на экономику регионов // Московский экономический журнал. 2020. №12. С. 158-166.

7. Сапрыкин В.А., Бочкова Т.А. Инновационное развитие России // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. №3. С. 47-49.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ AGILE ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН КАЛЬКУЛЯТОРА

В работе предлагается разработанное на языке Python с использованием пакета Tkinter приложение «Онлайн Калькулятор», при проектировании которого использовалась популярная методологии XP из Agile семейства гибких подходов разработки программного обеспечения.

Онлайн Калькулятор содержит необходимые для выполнения основных математических операций компоненты интерфейса, такие, как вычисления математических функций, таких, как сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень и логарифмирование, а также решения линейных и нелинейных уравнений.

Для выполнения перечисленных операций разработано специальное окно, построенное в среде графического редактора GIMP, которое содержит сток вывода результата вычисления, область формирования арифметических выражений или уравнений, а также разделы кнопок цифр, основных математических функций и арифметических операций.

При формировании выражений допускается использование идентификаторов переменных, которые задаются в строке, расположенной ниже. Указанная строка содержит поля с раскрывающимися списками для выбора имен переменных и ввода их численных значений. Вставка переменных в формируемые выражения может осуществляться с помощью специальных кнопок.

Вычисление простого выражения выполняется после его ввода, например, $274,724 + 28,59$ и щелчка мышью на соответствующей кнопке. Допускается также вычисление более сложных выражений, например, таких, как $(826,523 + 89,26)/(4,7a - b/1,17)**2,42$. В этом выражении имена переменных, a и b необходимо выбрать с помощью раскрывающегося списка. Для ввода значений выбранной переменной достаточно кликнуть по имени переменной правой кнопкой мыши, и в появившемся поле ввести необходимое численное значение, а затем ввести ее, используя соответствующие элементы интерфейса.

Таким образом, разработанный онлайн калькулятор позволяет работать в двух режимах: вычисление простых арифметических выражений и сложных выражений формул.

В настоящей работе использовалась методология, построенная на основе спринтов – периодов времени, которые использовались для группирования разрабатываемых элементов приложения в течение двух-трех недель. То есть, план разработки приложения был разбит на отдельные части, включающие в себя составление плана разработки, проектирование интерфейса, его реализацию, определение основных функций, компиляцию альфа-версии, теоретическую доработку программы, ее отладку и тестирование. После создания первичной версии были отлажены соответствующие спринты: реализации алгоритма функционального анализа, проектирование обновленного интерфейса, обновление интерфейса под ввод данных с клавиатуры, объединение результатов и тестирование.

В связи с типом проекта и сроком выполнения задачи, не превышавшим при первичной оценке двух недель, а также вследствие избранного подхода к разработке, тестирование приложения проводилось вручную. В дальнейшем использование unit-тестов может использоваться при расширении, но в системных тестах программа в ближайшее время не нуждается.

Выбор средств проектирования был также проведен в соответствии с экстремальным программированием XP (eXtreme Programming): к началу создания приложения были известны средства графического моделирования бесплатного open-source редактора GIMP, а также имелся опыт использования tkinter и pyCharm. По тому же принципу в качестве опорного элемента структуры программы был выбран вечный цикл, предполагающий, что после инициализации элементов интерфейс постоянно обновляется каждые несколько фреймов, что позволяет избежать проблем с переписыванием объектов на сцене. Алгоритм разработанного приложения содержит следующие блоки:

1. Определение и инициализация интерфейса;
2. Определение вызываемой функции по нажатой клавише;
3. Замена констант на числа;
4. Выполнение соответствующих преобразований;
5. Повторение пунктов 4, 5 пока не выполнится условие вывода;
6. Обновление интерфейса и переход к пункту 2.

Поскольку калькулятор разрабатывался одним программистом, то основной парадигмой программирования было функциональное программирование. И, несмотря на то, что Python – это

высокоуровневый язык общего назначения, в данной работе достаточно функциональных средств и использование классов не ограничено.

Ниже представлено описание функций, вызываемых скриптом программы:

`__init__(self, root)` – конструктор класса `Main`. Объявляет и инициализирует массив значений переменных `d[]`, поля текстового вывода `textOutput`, `textOutput_second` и лейблы `lbl`, `second_lbl`. Вызывается функция `build()`;

`build()` – функция отвечает за реализацию виджетов интерфейса и распределяется на шесть локальных функций для создания отдельных элементов: `buildbox()`, `buildlbl()`, `build_second_lbl`, `build_black_buttons()`, `build_colored_buttons()`, `build_letter_buttons()`.

Все эти функции имеют сходную структуру и используют классы библиотеки `tkinter`, такие как `Label`, для объявления UI объектов (элементов пользовательского интерфейса) с необходимыми параметрами, выставляемыми с помощью метода `place()`.

Методы, ответственные за кнопки, содержат внутри себя массивы обозначений этих кнопок, например, `colored_buttons = ["C", "DEL", "=", "Pi", "sin", "cos", "tan", "ctg", "+", "-", "/", "*", "ln", "lg", "Exp", "**»]`. Параметр `command` указывает, что при нажатии на любую кнопку вызывается функция логической обработки `logicalc()`.

`logicalc()` – используется для определения, как именно должна вести себя программа при нажатии конкретной кнопки. Для этого она содержит в себе конструкцию `match case`, в большинстве кейсов изменяющая поле вывода, например, при нажатии на кнопку умножения произойдет следующее:

```
self.textOutput = self.textOutput + "*"("
```

В случае нажатия на « \Leftrightarrow », параметру `mathValue` присвоится значение `self.textOutput`, после чего вызывается `find_place()`. После данной конструкции, в любом случае, выполняется `update()`

`update()` – метод, содержащий внутри себя функции, обеспечивающие обновление лейблов в соответствии с посчитанными значениями.

`find_place()` – выполняет поиск по регулярным выражениям методом `search()` библиотеки `regex`, на основе чего делается выбор алгоритма дальнейшей обработки выражения путем присваивания `pattern_group` с последующим запуском метода `workout()`.

Перед этим, предварительно, делается проверка на наличие констант `consts = ['Exp', 'Pi']` и введенных переменных `variables = 'abcdefghijklmnopqrstuvwxyz'`. Если таковые были обнаружены, то они заменяются на свои числовые значения по следующему шаблону:

```
mathValue = mathValue [: index] + str (eval (str (math. e))) +  
mathValue[index+3:]
```

где index – индекс обнаруженного вхождения.

workout () – соответствуя названию, данная функция выполняет основную работу по преобразованию введенного выражения. В зависимости от pattern_group действия над данными заметно отличаются, так как в простом случае перед введенной функцией отсутствуют какие-либо знаки, следовательно, нет необходимости их учитывать. Метод содержит несколько массивов данных, например, start_pattern_arg содержится массив допустимых функций, стоящих вначале выражения, а symbol_pattern_arg – набор знаков и символов. Выбор подходящего паттерна осуществляется в цикле while методом search (). Далее, методом find () определяется индекс вхождения, и для каждой конкретной функции применяется уникальная последовательность преобразований, подобно описанной в методе find_place (). Вне зависимости от результата, в конце выполнения будет вызван сам find_place (), пока pattern_group не будет показывать отсутствие «знаковых» случаев.

```
self.lbl.configure (text=self.textOutput)
```

```
self.second_lbl.configure (text=self.textOutput_second)
```

Данные функции реализуют вывод в лейблы текстов, получаемых в результате workout (). Длина вывода ограничена длиной лейбла, так что одновременно может выводиться часть выражения не более 45 символов. Поскольку длина целочисленного типа int и реального float значительно меньше, проблемы неточности вывода результатов в данном случае не наблюдается.

В результате, данная работа наглядно показала актуальную технологию создания Front-End приложения «Калькулятор». Методология XP определила вид всех этапов производства от планирования до тестирования конечной реализации. Данную разработку можно использовать как по прямому назначению, так и в качестве обучающего примера начинающих python-программистов. В последнем случае также рекомендуется использование альтернативных подходов, таких как SCRUM в случае плотной командной работы или Kanban. Данные философии помогут в освоении современных практик, а также создадут альтернативу стремительно устаревающей Waterfall model.

Вид онлайн калькулятора представлен на (рисунке 1).



Рис. 1 Интерфейс программы онлайн калькулятор

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Златопольский Д.М. Основы программирования на языке Python. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 284 с.
2. Гэддис Т. Начинаем программировать на Python. – 4-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 768 с.
3. Свейгарт, Эл. Автоматизация рутинных задач с помощью Python: практическое руководство для начинающих. Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2016. – 592 с.
4. Рейтц К., Шлюссер Т. Автостопом по Python. – СПб.: Питер, 2017. – 336 с.: ил. – (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).
5. Любанович Билл Простой Python. Современный стиль программирования. – СПб.: Питер, 2016. – 480 с.: – (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).
6. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Д. Ю. Федоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 161 с. – (Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534-10971-9. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/437489> (дата обращения: 13.02.2020).

УДК 330.341.1(045)

Карачевцев И.В.

*Научный руководитель: Тупикин П.Н., канд. экон. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ РЫНКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РФ

В 2022 г. с уверенностью можно говорить, что важнейшей ресурсом современного, передового государства является информация, потому как именно технологический прогресс и инновации определяют конкурентоспособность и степень развития государства. На данный момент в изучаемом вопросе Россия не является лидером, однако, страна обладает большим количеством ресурсов, при правильном применении которых данное направление исследования может стать перспективным и вывести страну на передовую информационно-технического прогресса. Стоит учитывать, что у РФ имеются уникальные особенности развития, вызывающие не менее специфические проблемы, которым следует уделить особое внимание.

Информационные технологии, являющиеся локомотивом научно-технического прогресса, особенно активно развиваются в последние 20 лет, воздействуя на основные параметры экономического развития мирового сообщества и стран. Аналитики Всемирного экономического форума (ВЭФ) подчеркивают, что увеличение степени цифровизации государства на 10% влечет за собой увеличение ВВП на душу населения на 0,75% и снижение уровня безработицы на 1,02% [5], что доказывает влияние ИТ-сектора на экономической рост субъектов.

Рынок информационных технологий в России начал свое активное развитие в 90-х гг. Однако форсированность и стремительное освоении новой сферы деятельности не обеспечили стране мировое первенство по уровню развития ИТ-сферы. В рейтинге конкурентоспособности в цифровой среде в 2021 г. РФ занимала 40-е место из 63-х возможных, а в рейтинге ВЭФ по степени распространения технологий страна не входит даже в топ-50 стран [6]. Говоря о величине рынка информационных технологий, в сравнении с мировыми лидерами: США, Индия, Ирландия, специализирующихся на разработках ПО и оказании ИТ-услуг, объемы рынка России в несколько раз меньше. По оценкам экспертов ВЭФ, в 2021 г. объем ИТ-рынка в России равнялся 15 млрд. долл., в то время как масштаб рынка стран-лидеров превышал данный показатель в 30 раз [7].

Особенность и сложность отраслевого анализа рынка информационных технологий России заключается в специфике системы управления и историческом развитии страны. Главной особенностью, отличающей РФ от других стран, является факт того, что российской экономике присуще завышенное государственное участие и регулирование во всех сферах деятельности.

Нормативная база по становлению ИТ-сферы РФ фиксируется в ряде документов [1]:

1. Концепция формирования электронного правительства в РФ;
2. Стратегия развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014-2025 гг.;
3. Стратегия развития информационного общества на до 2030 г.;
4. Программа «Цифровая экономика РФ» в рамках национальных проектов;
5. Проект стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2019-2025 гг. и на перспективу до 2030 г.

Как можно видеть по количеству национальных проектов регулирования ИТ-сектора, по их постоянному обновлению и усовершенствованию, правительство РФ напрямую заинтересовано в максимальном развитии ИТ-отрасли. Это можно объяснить тем, что информационные технологии оказывают влияние на различные сферы жизни, они являются ядром развития информатизации экономики, а также воздействуют на социальный и политический фактор.

Не менее важной особенностью функционирования рынка информационных технологий в РФ, тормозящей его развитие, является зависимость экономики от сырьевых ресурсов и экстенсивная модель экономического развития. Для российской экономики не характерно освоение новых видов производств или усовершенствование производственных процессов старых видов деятельности с целью повышения их эффективности и прибыльности. При экстенсивном типе экономического развития увеличение продукта происходит за счет количественного увеличения факторов производства: вовлечение в производство дополнительных ресурсов труда, капитала, средств производства. При этом технологическая база производства остается неизменной и с каждым годом все больше изнашивается, устаревает, истощает свои технические возможности. На данный момент большая часть направлений научной деятельности и финансирование научно-технических исследований не дотягивают до необходимой степени поддержки и разработанности. В первую очередь это касается сферы информационных технологий [6].

На экономический потенциал России повлияла также конфронтация с Западом. Еще с 2014 г. рынок информационных технологий оказался под серьезным негативным влиянием международной ситуации, а конфликт 2022 г. в значительной степени обострил и усугубил ситуацию. Зависимость отечественных компаний от импортных информационных технологий, продуктов и ПО в текущий момент времени породила такие проблемы, как: кража информации, закрытие доступа к информации, прекращение обслуживания российских компаний, кибершпионаж и киберпреступления [6]. В период с 2014 по 2021 гг. ИТ-отрасль сократилась вдвое, а новая волна санкций в 2022 г. при недостаточной поддержке сферы может серьезно усугубить ситуацию [2]. В 2022 г. из-за наложенных на РФ экономических санкций, отечественные фирмы потеряли выгодные рынки США и Европы. Это существенно ударит по российской экономике в будущем, т.к. объем экспорта ИТ-товаров из России в Европу и США по итогам 2021 г. оценивался в 1,16 млрд. долл. В 2021 г. треть российского экспорта ИКТ-устройств пришлось на периферийное оборудование, а в сегменте ИКТ-услуг доминировал экспорт компьютерных услуг, их доля в 2021 г. равнялась 85,8%. Помимо этого, обострилась дискриминация российских продуктов и предприятий за границей. Экономические отношения с российскими компаниями стали рискованным для иностранных партнеров, из-за активного использования США практики экстерриториальных санкций. В связи с данными факторами, российские организации вынуждены скрывать свою географическую принадлежность путем переноса штаб-квартир в иные государства, смены названий брендов, трудовой миграции специалистов [4].

Новая волна экономического кризиса и противостояние с Западом стали отправной точкой усиленного государственного регулирования сферы информационных технологий. Первым шагом в целях минимизации зависимости РФ от импортных информационных продуктов стала разработка плана импортозамещения ПО. Стоит отметить, что этот процесс идет уже с 2014 г., когда США были введены первые санкции против российских ИТ-организаций [3]. Существует Реестр отечественного ПО, который составляет Минцифры, в нем перечислены информационные системы, разработанные на территории РФ. Также еще в 2021 г. Минцифры РФ выдвинуло предложение по ускорению перевода объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ) на российское ПО [1]. Поэтому потенциальный дефицит в первые же дни принятия нового пакета санкций был частично перекрыт этими ресурсами. В 2022 г. ряд крупных российских

организаций также продолжили переход на отечественные информационные программы. Так, «Ростелеком» перешел на операционную систему российского разработчика «Ред Софт». «Полисан» протестировала и внедрила DСАР-систему от «СерчИнформ» FileAuditor. Транснефть составила дорожную карту перехода на отечественное ПО, т.к. столкнулась со сложностями в интеграции различных сервисов [5]. Таким образом, можно заключить, что российские ИТ-продукты конкурентоспособны и не уступают западным.

Помимо этого в 2022 г. появились меры дополнительного государственного стимулирования ИТ-сферы [5]. Президент России уже подписал указ о мерах первичной поддержки ИТ-отрасли, а именно:

1. ИТ-компании на три года освобождаются от уплаты налога на прибыль и от проверок контрольными органами, а также предоставление кредитов до 3% годовых.

2. ИТ-компаниям, получающим государственные субсидии, предоставляется возможность реализации проектов с 2-летней задержкой. Т.е. компаниям увеличили срок реализации комплексных проектов, на которые выделялись субсидии, теперь разработчики ПО смогут избежать штрафных санкций за срыв поставок по действующим соглашениям.

3. Сотрудники ИТ-компаний получают возможность взять льготную ипотеку и получают отсрочку от армии до достижения 27 лет.

4. Российские ИТ-компании смогут получить правительственные гранты на разработку и внедрение инновационных продуктов при условии регистрации в реестре российского ПО.

5. Дополнительное финансирование получают Фонд Бортника и Инновационный центр Сколково на поддержку стартапов, специализирующихся на искусственном интеллекте, кибербезопасности и коммуникационных технологиях.

6. Предоставление гражданам льготных условий для получения ИТ-образование, в том числе путем переподготовки и повышения квалификации.

Стоит отметить, что это лишь первый пакет мер государственной поддержки для ИТ-компаний. Стимулирование на государственном уровне, снижение налоговой нагрузки, гранты на исследования позволят существенно ускорить развитие российского ИТ-сектора и снизить вероятность оттока кадров.

Для стабильного развития рынка информационных технологий РФ помимо уже имеющихся мер поддержки, на наш взгляд, необходимы

дополнительные инструменты стимулирования функционирования отечественной ИТ-сферы, например,

1. Решение проблемы нехватки кадров путем увеличения в российских вузах числа бюджетных мест по ИТ-специальностям, а также появление на базе ведущих вузов страны обучения по международным программам на принципах софинансирования.

2. Стимулирование спроса на ИТ-ресурсы путем госзакупок у отечественных ИТ-компаний, а также на базе электронного правительства развитие взаимодействия государства и бизнеса. Например, путем получения россиянами коммерческих сервисов с использованием своего ID на госуслугах и электронной подписи.

3. Предоставление льготного лизинга для проектов по внедрению цифровых технологий и платформенных решений, что повысит доступность и объем использования лизинга в ИТ-сфере. По этой программе можно приобретать, например, сервера либо другое оборудование для телекоммуникационной инфраструктуры.

4. Создание условий для трудовой мобильности и привлечения сотрудников в регионы, испытывающие потребности в специалистах. В качестве возможных привилегий, получаемых работником, могут быть: компенсация расходов на переезд, бесплатные курсы по повышению квалификации, частичная компенсация затрат на жилье.

5. Повышение эффективности производства на основе внедрения инновационных технологий в производственные процессы. Имеет место не только финансирование перспективных ИТ-проектов, но и предоставление сервисной поддержки бизнесу в этих сферах, включая технологическое брокерство и содействие межотраслевому сотрудничеству, объединяя заинтересованные стороны, способствуя созданию совместных программ, поиска новых идей и совместной работы над масштабными задачами.

В силу характера экономики РФ, государство задает темпы цифровизации, поэтому от поддержки правительства зависит дальнейшее развитие ИТ-отрасли. На текущий момент ИТ-сектор сталкивается с проблемами, к которым относятся: цифровой разрыв, западные санкции, утечка кадров, недостаток инвестиций. Однако при успехе проводимой политики стимулирования ИТ-сферы и создании комфортной среды ее развития, возможно расширение ИТ-сектора, а также превышение темпов его роста над темпами роста ВВП, что позволит форсировать цифровизацию других секторов экономики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волков Л.В., Сергеев А.А. Влияние информационных и инновационных технологий на экономическое развитие России // Инновации и инвестиции. 2022. №4. С.17-24.
2. Дорошенко Ю.А., Ряпухина В.Н. Анализ региональных моделей инновационного развития в контурах политики неоиндустриализации // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2019. №4 (78). С. 47-51.
3. Емельяненко Е. О., Мендагазиев А. Е. Направления развития цифровой экономики и цифровых технологий в Российской Федерации // Научные записки молодых исследователей. 2021. №9. С.69-79.
4. Климова Ю., Усков В. К вопросу подготовки кадров для ИТ-отрасли в условиях цифровизации // Вестник Кемеровского государственного университета. 2022. №2. С.222-231.
5. Малыхина И.О. Стимулирование высокотехнологичных производств как императив технологического развития отечественной экономики // Вопросы инновационной экономики. 2019. Том 9. № 4. doi: 10.18334/vines.9.4.41251
6. Матвиенко К.М. Особенности и проблемы структурного анализа рынка информационных технологий в России // Economy and Business. 2021. №4. С. 117-120.
7. Сафиуллин А.М., Моисеева О.Г. Цифровое неравенство: Россия и страны мира в условиях четвертой промышленной революции // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. №12. С.26-37.

УДК 004.623

Кириллов Е.И.

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П. ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

РАЗВИТИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОДИРОВКИ

Что вы представляете, когда вам говорят слово кодировка? Наверняка это что-то связанное с информатикой, компьютерами, программами и многим подобным. Но что, если я вам скажу, что кодировка всегда присутствовала в вашей жизни, и даже больше,

является её неотъемлемой частью. Давайте подробней разберемся с этим вопросом.

Жизнь каждого человека состоит из приобретения каких-либо знаний и их передаче. К примеру, все наши органы чувств. Большинство и не задумывались, что-то же обоняние помогает нам извлечь какие-то знания, какую-то информацию. Все они являются элементами такого большого понятия как кодировка. А что же это такое? Кодировка - это способы преподнесения и получения информации в виде какого-либо шифра, жеста, звука или просто другого языка и перевод в понятный нам. Но какие же задачи преследует кодировка? Давайте познакомимся с пятью основными:

1. Сделать коммуникацию быстрее и эффективнее.
2. Подстроить информацию для удобства ЭВМ.
3. Устранение ненужной информации.
4. Компактность информации.
5. Модернизация защиты от помех.

Если задуматься, то как таковой информации нет, она всегда выражена в какой-либо форме, то есть закодирована. Давай те же теперь погрузимся в историю и узнаем о разных способах кодировки.

В понятии шифрования кодировка появилась очень давно, со времен, когда людям нужно было передать засекреченное сообщение, это тайнопись или же криптография.

Если брать с самого начала, то кодировку придумал использовать историк из древней Греции Полибий, живший во 2 веке до нашей эры. Он предложил обозначить буквы греческого алфавита, как разный набор факелов. Но принято считать, что первым был Гай Юлий Цезарь, живший в 1 веке до нашей эры. Его задумка заключалась в том, чтобы заменять буквы сообщения на другие, он заменял выбранную букву на ту, которая стояла в алфавите на определенное количество элементов справа. Например, возьмем слово "код" и сдвинем все его буквы на 2 элемента. У нас получится сообщение "мрѐ". Декодирование же, то есть расшифровка выполняется так же просто, но в обратном порядке.

Время шло и появлялись новые идеи, так ученый Клод Шапп в 1791 году дал начало использованию телеграфного кодирования, он использовал семафор-телеграф. С помощью разных положений его планки кодировали буквы.

Далее в 1833 Шиллинг, Вебер и Гаусс придумали как использовать электромагнитный телеграф, где буквы кодировались движением электромагнитной стрелки.

Благодаря этому открытию, в 1837 появляется всем известный метод кодировки - Азбука Морзе. Наверняка практически каждый

слышал об этом методе шифрования, но не все знают, как он используется. Передаются же сообщения в данном способе с помощью точек и тире. В зависимости от длительности сигнала и промежутками между ними определяются символы и пробелы между словами. Интересный факт: чтобы облегчить использование данным видом передачи информации придумали напевы под каждый символ. Например, букве «Г» присвоили напев «гаа-гаа-рин», а цифре «7» «дай-дай-закурить».

В 1861 появился способ передачи сообщений с помощью двух флажков в руках человека. Стало же возможно использование данного метода, благодаря корабельным сигналам. Дал начало этому способу кодировки - моряк Фредерик Марьят.

В 1935 появляется телевидение и беспроводный телефон, а дальше и всем известные компьютеры. Здесь, как уже многим известно, чтобы выполнить задачу, вычислительным машинам передавали команды, для этого начали использовать бинарный код. Бинарный код – это представление всех данных, команд, информации в виде нулей и единиц. Но почему именно в бинарном? Неужели существуют какие-то правила кодировки?

Да, есть, Френсис Бэкон еще в 1580 указал, на что нужно обращать внимание:

1. Нужно чтобы наша кодировка была проста в использовании.
2. Кодировка должна быть безопасной, то есть декодирование для не знающих людей было затруднительным или же вовсе невозможным.
3. Кодировка не должна выделяться.

Ну и наконец давайте разберем жесты, к примеру, данный набор жестов "указательный и средний пальцы вниз, остальные прижаты; средний палец прижат к большому, а остальные прямо; придать друг к другу средний, большой и указательный пальцы, остальные прямо; все пальцы вперед, держим руку вертикально; создаём кружок правой рукой ", у кого-нибудь есть предположение что это значит? Оказывается, этот набор жестов обозначает обычное слово "привет".

Казалось бы, такое простое слово, а было, довольно-таки запутано. Вы можете попробовать привести примеры ваших приветствий, это может быть просто взмах руки, фраза, рукопожатие, хлопок ладошками, объятие, поклон, кивок - всё это является вариантами кодировки одного и того же сообщения, на которое мы даже не обращаем внимания.

Таким образом, мы понимаем, что кодировка является разнообразной и неотъемлемой частью нашей жизни. Она используется повсеместно. На сколько вам хватит фантазии, настолько много вариаций можно придумать любому слову, даже создать свой алфавит.

И знайте, как уже было выше сказано: как таковой информации нет, она всегда выражена в какой-либо форме, то есть закодирована.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шашин М. А. История кодирования информации Текст: электронный URL: https://spravochnick.ru/informacionnye_tehnologii/istoriya_kodirovaniya_informacii/ (дата обращения: 11.05.2022).
2. Иванникова М. А. Кодирование информации Текст: электронный URL: <https://kopilkaurokov.ru/informatika/meropriyatia/kodirovaniieinformatsiiizistorii> (дата обращения: 5.05.2022).
3. Храмова А. Кодирование информации Текст: электронный URL: <https://leksia.com/1x1491.html> (дата обращения: 5.05.2022).
4. Боброва М., Коломыцева Е.П. Информационные технологии в дизайне. современные графические программы для визуализации информации и создания изображений // XI международный молодежный форум "образование. наука. производство" // образование. Наука. Производство Белгород: Издательство: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2019 С. 1327 – 1331

УДК 656.13/73.31.41

Клачкова А.В., Затолокин А.В.

*Научный руководитель: Кущенко С.В., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова», г. Белгород, Россия*

ВИДЫ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ, ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Согласно официальной статистике, причиной возникновения большинства дорожно-транспортных происшествий в РФ является грубое игнорирование ПДД на пешеходных переходах.

Под термином «пешеходный переход» в ПДД понимается участок проезжей части или трамвайных путей, который обозначен соответствующими знаками и разметкой. Данная зона предназначена для безопасного перемещения прохожих через дорогу. Если

пешеходный переход не обозначен разметкой, его шириной считается расстояние между знаками.

Для водителей движение по данному участку дороги является весьма опасным. Это обусловлено тем, что пешеходы априори уверены в своей правоте. Вопреки распространенному мнению, это ошибочное умозаключение.

Согласно ПДД, пешеход — это человек, который перемещается по дороге вне автомобиля или иного транспортного средства и не осуществляет на ней ремонтных работ. Любой прохожий перед пересечением проезжей части обязан удостовериться в безопасности планируемого действия [1].

В зависимости от дорожной обстановки пешеходные переходы подразделяются на:

– Регулируемые пешеходные переходы, когда движение регулируется сигналами светофора или регулировщиком.

– Нерегулируемые пешеходные переходы, когда движение не регулируется сигналами светофора (включен режим мигающего желтого сигнала, светофор полностью выключен или вовсе отсутствует), а переход по ним осуществляется пешеходами после оценки дорожной ситуации и убеждении в безопасности пересечения проезжей части.

Так же пешеходные переходы различаются по типам, а именно наземные, подземные и надземные. Переход проезжей части по подземным и надземным пешеходным переходам осуществляется независимо от сигналов светофора или регулировщика, а также интенсивности и скорости движения транспортного потока, следовательно, является наиболее безопасным.

В свою очередь наземные пешеходные переходы делятся на: диагональные, под прямым углом, под углом 45 градусов (рис.1,2,3). Данным тип пешеходного перехода является самым опасным, так как на нем происходит большое количество ДТП, в том числе и с летальным исходом. Для наглядности ниже будут представлены основные типы пешеходных переходов [2].



Рис. 1 Диагональный пешеходный переход



Рис. 2 Пешеходный переход под прямым углом



Рис. 3 Пешеходный переход под углом 45 градусов

Пешеходный переход является единственным местом для перехода дороги пешеходами. Анализируя, ситуацию в целом следует отметить, что наезд на пешехода чаще всего происходит не только из-за нарушения ПДД, но и одновременного воздействия нескольких факторов. Существуют несколько ситуаций, при которых водителю следует быть особо внимательным:

1. В непосредственной близости от остановки общественного транспорта пешеходы могут неожиданно появляться на дороге.

2. Некоторые водители пропускают пешеходов вне пешеходных переходов, что может привести к ДТП.

3. Хаотичная парковка транспортных средств у края проезжей части затрудняет движение по дороге. Однако это не останавливает пешеходов, и они могут неожиданно выйти на проезжую часть.

4. Пешеходы, переходящие проезжую часть в темное время суток и не имеющие светоотражающих предметов. Даже на пешеходном переходе человека, одетого в темную одежду, удастся заметить не сразу.

5. Узкие дороги и преддворовые территории, на которые может неожиданно выбежать ребенок, увлеченный игрой [2].

Согласно Правилам (ПДД), пешеходный переход - это участок проезжей части, по которому прохожий может перейти дорогу. При этом водитель обязан уступить.

До внесения поправок в ПДД (ред. 2018 года) пешеходный переход (нерегулируемый) считался участком дороги, перед которым водители должны останавливаться в том случае, если по нему шагает пешеход. Точнее, если он хотя бы ступил на него ногой. Согласно новым правилам проезда пешеходного перехода, водитель обязан остановить транспортное средство, если прохожий еще не начал движение по зебре, но уже находится от разметки на небольшом расстоянии. В противном случае автомобиль может стать помехой. В связи с этим водитель обязан остановить транспортное средство и возобновить движение только тогда, когда человек перейдет дорогу.

Согласно поправкам, автомобиль является потенциальной помехой. Если управляющий им водитель не остановится, пешеходу придется изменить и скорость, и траекторию движения. А это грозит первому штрафными санкциями [3].

Согласно статистическим данным, большинство дорожно-транспортных происшествий связаны с несоблюдением правил проезда автомобилей по пешеходному переходу. Проезжать нерегулируемый пешеходный переход необходимо с повышенным вниманием и

готовностью к торможению, исходя из того, что пешеходный переход - место повышенной опасности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 32944-2014 «Пешеходные переходы. Классификация. Общие требования».
2. Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 N 1090 (ред. от 31.12.2020) "О Правилах дорожного движения" (вместе с "Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения") (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022).
3. Кущенко Л.Е., Кущенко С.В., Новиков А.Н., Новиков И.А. Воля П.А. Организация дорожного движения // Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2020. – 196 с.
4. Kushchenko L. The planning and conducting transport and transport-sociological surveys for the development of a local project of the Belgorod urban agglomeration / L. Kushchenko, S. Kushchenko, A. Novikov, I. Novikov // Journal of Applied Engineering Science 2021. Т. 19. N3. С. 706-711.
5. Гай Л.Е. Заторовые явления. Возможности предупреждения / Л.Е. Гай, А.И. Шутов, П.А., Воля, С.В. Кущенко // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2013. - №3. с. 17-23.

УДК 004.896:004.942

Колодяжный А.В.

***Научный руководитель: Осипов О.В., канд. физ.-мат. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия***

АДАПТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Современный мир сложно представить без транспорта. Дорожные сети обеспечивают движение внутри населенных пунктов и между ними. Увеличение количества транспортных средств приводит к необходимости оптимизации дорожного движения для удовлетворения потребностей городов. Транспортные заторы являются причиной долгих задержек, пониженной производительности труда, большого

расхода бензина и как следствие, чрезмерного загрязнения окружающей среды.

В настоящее время развитие транспортной инфраструктуры заключается не в строительстве новых развязок или расширении существующих, а в изучении и внедрении новых методов управления дорожным движением.

Одним из важных видов регулирования является светофорное регулирование. Большинство систем использует светофорное регулирование с заданными интервалами времени, но оно не способно качественно реагировать на изменение дорожной ситуации. В связи с развитием компьютерного моделирования сложных систем и увеличением производительности аппаратного и программного обеспечения, появилась возможность реализовать алгоритмы, требующие большой вычислительной мощности. Например, на городских улицах внедрены системы навигации, автоматизированные системы управления дорожным движением и синхронизации этих данных с GPS-навигаторами [1]. В управлении дорожным движением в основном используется адаптивное управление светофорами, которое подстраивается под изменяющиеся параметры транспортного потока [2]. Адаптивное управление транспортными потоками сокращает время задержки транспортных средств на 10-60%. Кроме того, существует режим координации сигналов светофора под названием «зелёная волна», который требует постоянного режима управления светофором и адаптивного управления с переменной длительностью фаз [3].

Основной дорожной развязкой является перекрёсток, на котором наблюдаются наибольшие задержки транспорта. Анализ дорожного движения показывает, что интенсивность транспортного потока, приближающегося к перекрёстку, непостоянна и может меняться в течение дня. Даже в условиях постоянной интенсивности движение носит случайный характер, и поэтому существуют колебания в количестве автомобилей, приближающихся к перекрёстку в одно и то же время суток в разные дни. Рассчитанное время длительности цикла и фаз светофорного регулирования для периода, когда дороги сильно загружены, может не совпадать с другим временем суток, когда дороги почти не загружены, что в свою очередь вызывает неоправданные транспортные задержки. Статическое программное регулирование не в состоянии учесть кратковременные случайные колебания прибывающих транспортных средств к перекрёстку. В связи с этим всё активнее развиваются различные системы, позволяющие учитывать изменения интенсивности транспортных потоков. Одним из

направлений развития таких систем является применение нейронных сетей для решения задач регулирования дорожного движения [4].

На (рисунках 1 и 2) приведено сравнение эффективности адаптивного регулирования с помощью нейронных сетей по сравнению с методом, использующим фиксированный цикл регулирования, на перекрёстке с четырьмя проездами [5].

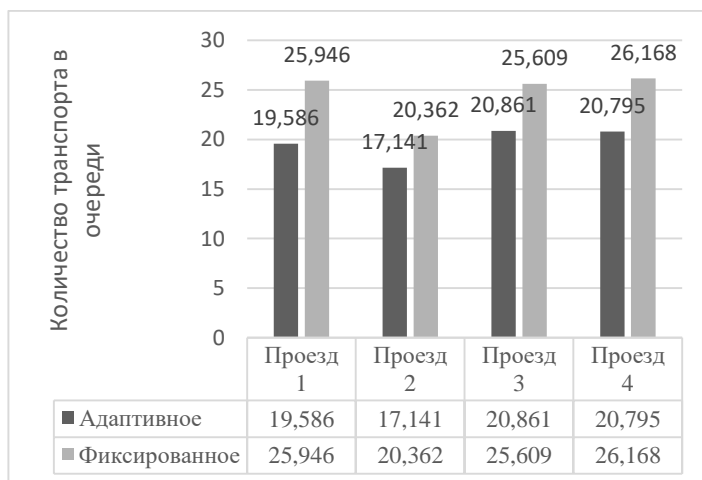


Рис. 1 Сравнение длины очереди на перекрёстке утром



Рис.2 Сравнение длины очереди на перекрёстке днём

На (рисунке 3) показаны изменения длины очереди на перекрёстке в течении часа при моделировании транспортного потока с использованием адаптивного и фиксированного регулирования [5..6]. Можно заметить, что при высоких нагрузках в 17:00 – 18:00 (конец рабочего дня), при адаптивном регулировании достигается значительное уменьшение очереди и, как следствие, время ожидания на перекрёстке. Также стоит заметить, что при низкой загруженности на перекрёстке с адаптивным регулированием результаты примерно равны средним результатам при использовании фиксированного цикла регулирования.

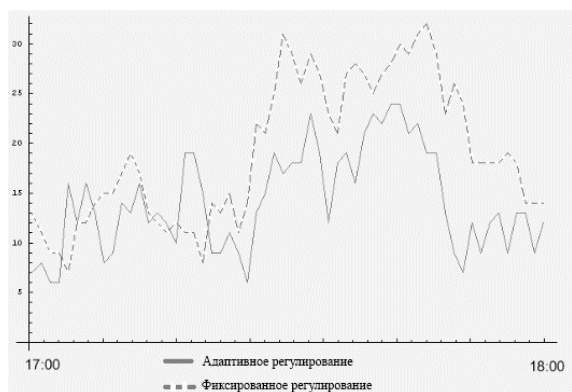


Рис. 3 График изменения очереди на перекрёстке с 17 до 18 часов

Исследования показывают, что использование адаптивного регулирования светофором с использованием нейронных сетей позволяет увеличить пропускную способность на перекрёстке, по сравнению с использованием фиксированного цикла регулирования светофором.

Преимущество адаптированной системы состоит в том, что система, исходя из получаемых данных о загруженности дорог, может своевременно реагировать на состояние дорожного движения и корректировать длительность циклов и фаз светофорного регулирования.

Применение адаптированного регулирования позволяет сократить задержки транспортных средств, понизить расход топлива, что в свою очередь снизит выхлопные выбросы транспортных средств и положительно повлияет на окружающую среду.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. A. Testeshev, V. D. Timohovez, T. G. Mikeladze, "Identification of the Composition of Transport Streams for Remote Satellite Monitoring," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 463, p. 022097, (2018).

2. R. Andronov, E. Leverents. Calculation of vehicle delay at signal-controlled intersections with adaptive traffic control algorithm. MATEC Web of Conferences, Proceedings of the IV International Young Researchers Conference "Youth, Science, Solutions: Ideas and Prospects (YSSIP-2017)", 25-27 (Tomsk, Russia, 2018).

3. A. Warberg, J. Larsen, R. Jorgensen, Green Wave Traffic Optimization (Survey. Lyngby: Informatics and Mathematical Modelling, 2006)

4. Protodiakonov, A.V., Shvets, S.E., Fomin, A.N. Evaluating the effectiveness of traffic light control at the intersection using adaptive neuro-fuzzy control system. In: Materials of the Conference "Neuroinformatics - 2010", Vol. 1. 2010, p. 208-217.

5. Sergey V. Anfilets, Vasilij N. Shuts Artificial neural networks for adaptive management traffic light objects at the intersection. In: Proceedings of the 10th International Conference "Reliability and Statistics in Transportation and Communication" - Riga, Latvia, 2010.

6. Зуев С.В. Методы анализа данных: учебное пособие для специальности 10.05.03 — Информационная безопасность автоматизированных систем / С.В. Зуев // Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. – 120 с.

УДК 614.2:004.056

Колпакова В.С.

Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН В ОБЛАСТИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Безопасность медицинских данных является важной проблемой для отрасли здравоохранения. Многие медицинские организации хранят ценную информацию в устаревшей ИТ-инфраструктуре, которая является главной мишенью для кибератак. Текущие технологии, используемые в здравоохранении, не отвечают требованиям связанных

с конфиденциальностью, безопасностью. В связи с этим, рассмотрим перспективы развития технологии блокчейн в здравоохранении.

Существующие системы данных здравоохранения имеют ряд ограничений, включая конфиденциальность данных пациентов, целостность, качество и точность данных. Индустрия здравоохранения ищет возможности, предоставляемые различными технологиями, для решения некоторых из этих критических проблем. Таким образом, новая технология, которая могла бы способствовать переходу к ориентированной на пациента операционной совместимости, пользуется большим спросом. Технология блокчейн может помочь решить некоторые и сыграть решающую роль в том, чтобы поставить пациентов в центр экосистемы обмена данными.

Технология блокчейн - одна из самых важных инноваций этого века. Она не только обеспечивает эффективность операционной и нормативной проверки; она также повышает прослеживаемость и видимость всей цепочки поставок во многих отраслях. Блокчейн - это децентрализованный, постоянно растущий список записей, называемых "блоками", которые соединяются в цепочку посредством процесса, называемого майнингом. Этот процесс превращает ожидающие транзакции в математическую головоломку. Майнеры решают эту головоломку с помощью компьютерных систем и создают так называемый хэш - последовательность букв и цифр, уникальную для данного блока. Каждый блок содержит криптографический хэш предыдущего блока, временную метку и данные о транзакции. Он также содержит информацию из всех предыдущих блоков и транзакций, создавая сеть или цепочку. Если данные внутри любого из блоков изменяются, это вызывает цепную реакцию, которая может заморозить весь блокчейн. Как только блокчейн обрабатывает информацию, каждый компьютер в сети одновременно фиксирует ее, создавая постоянную, неизменяемую цифровую запись. Каждая система блокчейн определяет, кто может добавлять новые блоки в цепь и как происходит эта процедура. Уникальные преимущества блокчейна заключаются в том, что он позволяет обмениваться данными и транзакциями в неизменяемой сети P2P для повышения прозрачности, безопасности. Блокчейн в основном используется для криптовалют и финансовых транзакций. Однако другие отрасли, включая индустрию развлечений, производство и здравоохранение, внедряют технологию блокчейн, чтобы использовать ее преимущества в виде повышенной безопасности и конфиденциальности.

Существующая система здравоохранения заботится о нас уже после того, как мы заболели, лечит симптомы, а не предотвращает

основные причины. В жизни многих из нас уже есть устройства, которые постоянно отслеживают индивидуальные параметры здоровья, включая температуру тела, частоту сердечных сокращений, дыхательные шумы, вариабельность сердечного ритма, шаги при ходьбе с помощью датчиков. Собранные данные можно было анализировать. Тем самым можно будет отмечать отклонения и прогнозировать заболевания. Уже сейчас программное обеспечение некоторых компаний направлено на комплексное улучшение жизни пациентов, отслеживая наш образ жизни, распорядок дня и профилактические рекомендации, основанные на исследованиях в области цифрового здравоохранения.

Интерес к системе здравоохранения с использованием блокчейна растет. Например, в 2019 году Anthem, второй по величине медицинский страховщик, объявил, что будет использовать технологию блокчейн для хранения медицинских данных 40 миллионов пациентов.

В настоящее время в системе здравоохранения существует большая проблема множества источников. Например, не существует единого национального реестра фармакологических терапевтических рецептов, а есть множество источников, часто разрозненных, которые необходимо координировать. В этом сценарии было предложено, что безопасная, децентрализованная и неизменяемая система управления записями может обеспечить более быстрый доступ к данным, необходимым в данный момент. Управление медицинскими данными пациентов через общую систему позволит врачам обмениваться информацией о пациентах безопасным, эффективным и быстрым способом. Пациенты могут делиться своими записями с медицинскими работниками, что исключает повторные тесты и предоставляет высококачественные данные для прогнозирования заболеваний и оптимизации медикаментозного лечения. Технология блокчейн может максимально повысить удовлетворенность пациентов, предлагая им персонализированный уход на основе их полной истории болезни.

Использование технологии блокчейн может обеспечить быстрый и безопасный доступ к данным для практикующих врачей и исследователей, что приведет к улучшению лечения различных заболеваний со значительным повышением эффективности и снижением затрат. В настоящее время существуют системы здравоохранения, которые используют аналитику больших данных для прогнозирования рисков/передозировки обезболивающими препаратами. Аналитика больших данных с использованием технологии блокчейн могла бы сделать эти прогнозы более быстрыми и точными. К этим данным могли бы обращаться, например,

компетентные органы для лучшего понимания хода эпидемии и разработки соответствующих решений.

Ученые рассматривают потенциал блокчейна в различных областях медицины, таких как электронные медицинские карты, медицинское страхование, биомедицинские исследования, процессы поставки и закупки лекарств, а также медицинское образование. Выделяют текущие проблемы, связанные с использованием данной технологии. Среди них стоит отметить недостаток общественных или экспертных знаний, масштабируемость, безопасность обмена данными и принятие пользователями. В целом, можно предположить, что использование блокчейна в медицине имеет очевидные преимущества. Многие системы здравоохранения довольно медленно обмениваются и обрабатывают медицинские данные. Блокчейн обеспечивает децентрализованную, прозрачную платформу для общения пациентов и медицинских работников, обмена информацией, касающейся конкретного случая, и унификации общего опыта здравоохранения.

Таким образом, использование блокчейна поможет медицине и здравоохранению улучшить качество обслуживания пациентов. Кроме того, использование блокчейна может помочь ускорить и стандартизировать клинические испытания благодаря возможности подключения многочисленных источников данных и сбора информации в более короткие сроки и прозрачным способом.

Использование блокчейна в неврологии.

В публикации, представленной в PubMed, авторы представляют использование технологии блокчейн для обмена анонимными данными о треморе, что помогает объединять исследования. Авторы утверждают, что исследователи могут обмениваться и получать доступ к более широкой информации, это поможет понять индивидуальное развитие болезни в перспективе.

Существует проект под названием «Нейро», который является текущим научно-техническим проектом. Эта система поможет найти новые типы лекарств, а также решить другие серьезные проблемы современной медицины.

В неврологии есть вопросы, которые можно решить с помощью технологии блокчейн. Ведь, помимо сложности диагностики, существует недостаток информации об истории болезни пациента, которая могла бы позволить более точно определить состояние болезни и лечение. Считается, что многие клинические испытания провалились из-за отсутствия надлежащей информации, необходимой для набора пациентов. Ошибки такого рода подрывают результат испытания и могут повлиять на разработку новых лекарств.

Существуют различные формы болезней, которые, в свою очередь, характеризуются различными состояниями. Возможность иметь реестр, подобный тому, который предоставляет блокчейн, могла бы помочь фармацевтическим компаниям набирать пациентов и помогать врачам в выборе наиболее подходящего лечения.

В связи с этим уже были предложены протоколы использования блокчейна для проведения клинических испытаний и управления их данными. Использование технологии блокчейн может улучшить управление данными клинических испытаний, повысить доверие к клиническим исследованиям и облегчить надзор за испытаниями со стороны регулирующих органов.

Существуют и другие области, связанные с неврологией, где использование блокчейна может иметь многообещающее применение. Использование блокчейна может быть полезно в области медицинской визуализации, в частности, возможность обмена изображениями, включая прямое владение изображениями пациентами, например, отслеживание имплантированных медицинских устройств. В неврологической области такое применение может иметь большое значение, особенно при заболеваниях, которые необходимо отслеживать в течение длительного времени.

Блокчейн может быть использован для поддержки системы, основанной на телемедицинском лабораторном сервисе, где клинические исследования проводятся для пациентов непосредственно в больнице техническими специалистами с помощью медицинских устройств Интернета вещей, а результаты автоматически отправляются через больничное облако врачам объединенных больниц для подтверждения и/или консультации.

Таким образом, технология блокчейн - одна из самых многообещающих инноваций для улучшения нашего здоровья. Тем не менее, использование этой технологии в медицинской сфере пока не имеет консолидированного применения в реальной жизни, а сама технология еще далека от достижимого уровня эффективности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Генкин, А. Блокчейн. Как это работает и что ждет нас завтра. Книга - М.: Альпина Паблишер, 2018. - 697 с.
2. Лелу, Лоран Блокчейн от А до Я. Все о технологии десятилетия. Книга - М.: Эксмо, 2017. - 997 с.
3. В.П. Омельченко, А.А. Демидова. Медицинская информатика. Учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 528 с.

4. Жданова С.И. Токенизация данных в блокчейн регистре образовательных документов / С.И. Жданова, А.Г. Телятицкий // Международная научно-техническая конференция молодых ученых. – Белгород, 2018. Ч7. – с. 41-46.

5. Жданова С.И. Теоретико-множественный подход к решению рекрутинговых задач на базе технологии блокчейн / С.И. Жданова, И.В. Иванов // V Международная научно-практическая конференция "Актуальные вопросы и перспективы развития математических и естественных наук". – Омск, 2018. – с. 74-75.

УДК 004.934.1

Коренной Г.О.

Научный руководитель: Сергиенко О.В., ст. преп.

Белорусско-Российский университет, г. Могилёв, Республика Беларусь

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ РЕЧИ В ТЕКСТ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ СОЗДАНИЯ СПИСКА ПОКУПОК

Современный рынок мобильных приложений предлагает пользователям всевозможные программы, облегчающие бытовые и обыденные действия. Чаще всего это узконаправленные программы для помощи в каком-либо определенном вопросе. Такие приложения помогают вести бюджет, напоминают о событиях и выполняют еще много полезных функций.

Среди множества задач необходимых большинству пользователей особо можно выделить формирование списка покупок. Уже давно доказано, что наличие такого перечня позволяет избежать ненужных и не запланированных трат, сократить время пребывания в магазинах. А удобное и грамотно спроектированное приложение сделает формирование такого списка быстрым и эффективным.

Приложение, качественно решающее задачу формирования списка покупок помимо очевидных функциональных качеств, к которым можно отнести удобный интерфейс и синхронизацию между устройствами пользователя, должно отвечать еще ряду требований. Среди которых особо можно выделить кроссплатформенность и наличие голосового ввода.

На сегодняшний день не существует приложений, отвечающих всем перечисленным требованиям. Одной из проблем решения задачи

создания списка покупок, является выбор и применение технологии преобразования или имплементации речи в текст (Speech to text, STT).

Мировая статистика использования смартфонов показывает абсолютное преобладание всего двух мобильных операционных систем. Если мобильное приложение будет работать только с определенной мобильной операционной системой, то есть, не должно быть кроссплатформенным то оно строится на нативных фреймворках. Такие фреймворки имеют собственные технологии распознавания речи и преобразования ее в текст. Эти технологии достаточно просты в применении.

Для кроссплатформенных фреймворков таких как Xamarin, Cordova и другие, создание же голосового ввода может быть довольно трудным. Здесь в технологии STT можно использовать три основных подхода:

1. Применение сторонних библиотек;
2. Имплементация при помощи алгоритмы обработки естественного языка (Natural language processing, NLP), тренировка нейронных сетей под распознавание голоса;
3. Использование комплектов для разработки ПО (Software development kit, SDK), содержащих STT библиотеки.

Применение первого варианта очень просто, такие решения отличаются высокой точностью и качеством. К сожалению, все такие библиотеки платны. Что подойдёт далеко не для всех разработчиков.

Второй вариант предусматривает алгоритмы обработки естественного языка (NLP), что само, по себе подразумевает глубокие знания в области машинного обучения и тренировки нейронных сетей. Использование такой технологии затруднительно для разработчиков, не знакомых с машинным обучением.

Использование SDK наиболее оптимально как по затрате времени, так и по функциональным возможностям. Крупные компании, например, Google, Yandex и Apple предоставляют STT библиотеки под Android и iOS. Они отлично распознают десятки языков, поддерживают все основные форматы звука и пользоваться ими можно абсолютно бесплатно. Самой распространённой платформой сейчас является Speech SDK, распознаватель, которого уже заранее уже натренирован на нейросети и специальной базе данных.

Speech SDK является простым в применении и широко доступным инструментом. Конечно, существующие другие варианты, которые заметно прогрессируют в последнее время и используются широко в машинном обучении, NLP. Современные голосовые помощники такие как Alexa и Алиса путём тренировки нейронных сетей, и обучения с

подкрепленим способны распознавать и отличать голоса различных людей. Глубокие нейронные сети способны принимать 5-10 секунд голоса от пользователя и полностью скопировать тон, тэмбр, голос и интонацию. Такие техники затруднительно использовать правильно, поэтому Speech SDK остаётся как релевантный вариант для распознавания и воспроизведения речи.

Преимущество использования SDK вместе с другим фрэймворком (например, Xamarin) получение доступа к настройке языка ввода. При желании можно создать программу, которая будет различать несколько языков одновременно. Использовать столь мощный инструмент можно языком C# и с другими языками программирования: C++, Go, Java, JavaScript, C, Python.

Создание приложения для формирования списка покупок с использованием SST технологий не всегда может быть выполнено на 100%. Многие распознаватели речи затрудняются правильно оперировать при наличии у пользователя акцента или неправильного произношения, шума на заднем плане. Многие слова и выражения похожи по звучанию, что в основном приводит к ошибкам распознавания.

Но в тоже время выбор оптимальной технологии позволит сделать продукт бесплатным, оптимальным по использованию ресурсов, качеству распознавания речи. Тем самым обеспечив ему широкую целевую аудиторию

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. [Что такое нативные и кроссплатформенные приложения? Плюсы и минусы] <https://itvdn.com/ru/blog/article/native-cross-platform> (дата обращения: 16.05.2022)

2. [25 SDK платформ для качественной работы мобильного приложения] <https://www.carrotquest.io/blog/25-sdk-for-mobile-aps/> (дата обращения: 16.05.2022)

3. [Microsoft Speech SDK (SAPI 5.0) Microsoft Speech SDK] <https://documentation.help/SAPI-5/>(дата обращения: 16.05.2022)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ МАНИПУЛЯТОРА

Современные манипуляторы зачастую называют роботизированной рукой, так как их можно запрограммировать на выполнение тех же функций, на которые способна рука человека. Они идеально подходят для операций, которые являются повторяющимися, последовательными и требуют высокой точности. Во многих автоматизированных производственных системах высокая рабочая скорость является одним из основных требований для минимизации времени производственного цикла, особенно в роботизированных установках. Однако, учитывая высокую нелинейность систем и связи между шарнирами и гравитационными эффектами жестких связей можно получить приближенные решения [1, 2]. Помимо оптимизации времени движения, необходимо ограничить или свести к минимуму рывки [3], потому что целевые точки траекторий с низкими рывками могут быть достигнуты более плавно и точно [4]. Зачастую для минимизации рывка прибегают к формированию траекторий, описываемых определенной математической функцией, например алгебраическими сплайнами (например, В-сплайны [5]). Иногда устанавливается их сочетание для получения наилучших эталонных траекторий. Однако помимо данных подходов существует еще один. Заключается он в применении одного из двух методов интерполяции траектории: метода пространства задач (англ. task space) или метода пространства сочленений (англ. joint space). Причем данный подход не противопоставляются описанным ранее, а используется с ними непосредственно. Целью данной статьи является сравнение двух вышеописанных методов с точки зрения их простоты, быстродействия и получения более плавных траекторий.

Рассмотрим основные теоретические аспекты методов пространства задач и пространства сочленений, которые относятся к этапу планирования траектории. Любой метод основан на наличии двух или более опорных точек. Под опорными точками понимаются точки пространства, являющиеся целевыми для рабочего органа манипулятора. Каждый из этих методов подразумевает формирование

промежуточных точек, которые в совокупности с опорными образуют набор путевых точек или же траекторию.

Пространство задач подразумевает, что путевые точки находятся в декартовой системе координат определенного места на манипуляторе – обычно на рабочем органе. В свою очередь пространство сочленений подразумевает, что путевые точки находятся непосредственно на позициях сочленений – углы или смещения, в зависимости от типа сочленения. Таким образом основное отличие состоит в том, что траектории в пространстве задач имеют тенденцию выглядеть более «естественно», чем траектории в пространстве сочленений, потому что рабочий орган движется плавно по отношению к окружающей среде, даже если сочленения не двигаются. Большим недостатком является то, что следование траектории в пространстве задач включает в себя решение обратной кинематики (ИК) чаще, чем траектория в пространстве сочленений (рисунок 1), что означает гораздо больше вычислений, особенно если ваш решатель ИК основан на оптимизации. Это может приводить к значительным потерям времени на решении.

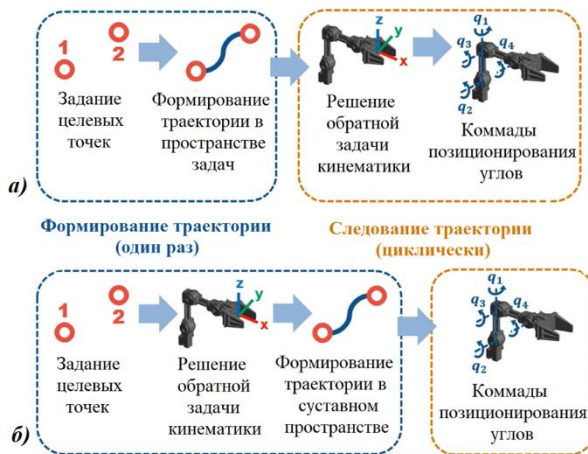


Рис. 1 Различия методов пространства задач (а) и пространства сочленений (б) при планировании движения

Произведем сравнение двух методов формирования траектории, путем решения конкретной задачи позиционирования рабочего органа манипулятора. Задача заключается в проходе рабочего органа манипулятора через 5 точек, 2 из которых совпадают и являются началом и концом. Все этапы планирования движения будут производиться в среде Matlab.

Первым делом сравним время, которое потребуется каждому из методов для формирования траектории и следования по ней. Сравнение будем производить качественно, ориентируясь на соотношение затраченного времени, а не на их абсолютные показатели. Связано это с тем, что временные затраты зависят не только от выбранного метода, но и от других факторов, таких как точность формирования траектории (выражается в количестве вспомогательных точек). Разработав модель системы планирования движения для каждого метода, было выявлено, что решение поставленной задачи с использованием метода пространства задач заняло 29 секунд, а с использованием метода пространства сочленений 0,6 секунд. Как можно заметить, различия во времени значительные – метод пространства сочленений быстрее метода пространства задач в 48 раз. При моделировании использовался трапециевидный тип траектории, состоящий из линейных сегментов с параболическими переходами.

Теперь перейдем к визуальному сравнению непосредственно самих траекторий. На (рисунке 2) показаны целевые точки, синей линией показана траектория, сформированная по методу пространства задач, а красной пунктирной линией, сформированная по методу пространства сочленений. Как можно заметить, траектория метода пространства задач в декартовом пространстве представляет из себя прямые линии, а траектория метода пространства сочленений следует изогнутым формам.

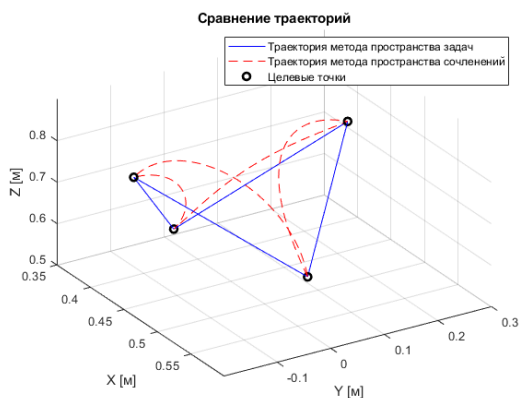


Рис. 2 Сравнение траекторий методов пространства задач и пространства сочленений в декартовой системе координат

Однако далее следует проанализировать, как это отображается на движении привода. На (рисунке 3) показаны траектории для первого и второго сочленений манипулятора. Как видно, траектория метода пространства сочленений получилась более сглаженной, по сравнению с траекторией метода пространства задач.

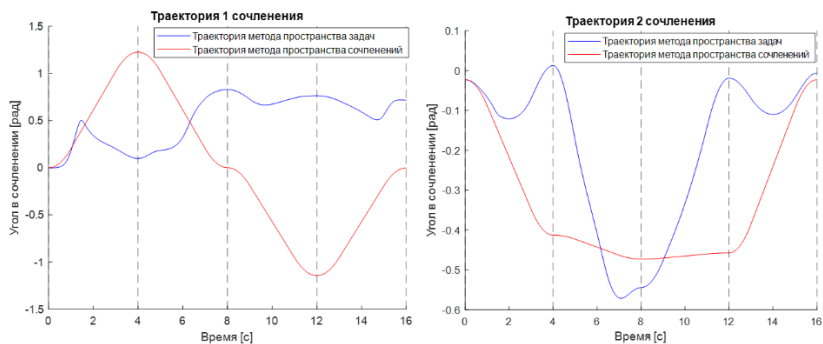


Рис. 3 Сравнение траекторий 1 и 2 сочленений манипулятора для методов пространства задач и пространства сочленений

Из всего вышеописанного можно выделить несколько основных отличительных особенностей каждого из методов. Метод пространства задач имеет ряд достоинств, к которым можно отнести предсказуемость движения за счет того, что интерполяция выполняется в пространстве задач – в декартовой системе координат. Также данный метод хорош при его применении в задачах, где необходимо производить обработку препятствий и избегать столкновений. К недостаткам данного метода относится его медленное выполнение, связанное с необходимостью решения обратной задачи кинематики для каждой точки (как целевой, так и вспомогательной). Еще одним недостатком этого метода зачастую является отсутствие плавности в движении приводов сочленений, а также сложность предварительной проверки плавности движения.

Что касается метода пространства сочленений, то к его достоинствам можно отнести более быстрое выполнение за счет решения обратной задачи кинематики только в опорных точках, а также плавное движение приводов сочленений, которое легко проверяется. Недостатком данного метода является то, что в промежуточных точках не гарантируется соблюдение ограничений или отсутствие коллизий.

Отсюда следует, что к выбору метода формирования траектории нужно подходить компромиссно. В общем случае, когда необходима простота, время выполнения не играет решающей роли, а также

манипулятор имеет должный запас мощности на приводах, можно использовать метод пространства задач. Если же основной задачей является быстроедействие, сохранение ресурса приводов сочленений манипулятора и избежание рывков, то следует использовать метод пространства сочленений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. M.E. Kahn, B. Roth. The near-minimum-time control of open-loop articulated kinematic chains // J. Dyn. Syst. Meas. Control. Trans. ASME. 1971. Vol. 45. Pp 164-172.

2. B.K. Kim, K.G. Shin. Minimum-Time Path Planning for Robot Arms and Their Dynamics // IEEE Trans. Syst. Man Cybern. 1985. Vol. 67. Pp. 213-223.

3. E. Manou, G.C. Vosniakos E. Matsas. Off-line programming of an industrial robot in a virtual reality environment // Int J Interact des Manuf. 13. 2019. Vol. 98. Pp. 507–519.

4. Горин Н.В., Бушуев Д.А., Бушуева Т.В. Моделирование взаимодействия системы технического зрения и манипулятора с контурным управлением // Сб. трудов XXXIII Междун. науч. конф. «Математические методы в технике и технологиях» (ММТТ-33)». Т.9. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. 2020. С. 93-97.

5. H. Xu, X. Liu, H. Fu, B. V. Putra, L. He. Visual contact angle estimation and traction control for mobile robot in rough-terrain // J. Intell. Rob. Syst. 2014. Vol. 74, Pp. 985-987.

6. K. Lynch and F. Park, Modern Robotics. Mechanics, Planning, and Control // Cambridge, UK: Cambridge University Press. 2017. Vol. 113. Pp.115-121.

УДК 004.9

Куценко М.П.

Научный руководитель: Федотов Е.А., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ПОПУЛЯРИЗАТОР ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА

Искусство и информационные технологии стали неотъемлемыми, тесно переплетенными сферами жизни современного человека. Их связь

сильно развилась в XX веке в результате научно-технической революции, и сегодня уже можно смело говорить о новых видах искусства, которые она породила - это цифровое искусство. Его можно описать как творческую деятельность, основанную на использовании компьютерных технологий, результатом которой являются художественные произведения в цифровой форме. Цифровая графика, например, как явление существует уже не первое десятилетие и продолжает развиваться благодаря использованию новейших технологий.

Важным аспектом популяризации компьютерной графики стал факт того, что каждый желающий может установить графический редактор на свое устройство. Однако создание приложений в том виде, которое наблюдается сейчас, шло довольно медленно. Развитие компьютерной графики началось в середине прошлого столетия. Это была эра больших компьютеров и первоначальной целью разработки было создание инструмента, который помог бы ученым и инженерам производить графическую обработку результатов исследований, строить по ним графики, диаграммы, а также чертежи. В этот период заложены математические основы. Однако это можно назвать лишь экспериментами применения компьютерных технологий в изобразительном искусстве.

Все изменилось в 1984 году, когда с выходом первого компьютера семейства Macintosh появились программы MacPaint и MacDraw — растровый и векторный редакторы и стало возможным использование компьютерных программ для создания художественных произведений. Приложения были простыми и понятными пользователям, не отличались обилием функций. Тогда же появляется возможность без мерцания двигать изображение. Для этого были использованы два отдельных буфера обмена: в одном хранились пиксели текущего положения, а во втором — пиксели предыдущего. Это также подарило возможность вернуться к предыдущему состоянию рисунка, так называемую, функцию отмены действия, без которой современные художники уже не представляют жизни, и которая многим помогает преодолеть страх чистого листа. С последующими обновлениями приложения научились работать с периферийными устройствами, стилусами, реагирующими на силу нажатия. Без этой технологии сложно представить современное рисование на компьютере, так как она по ощущениям практически идентична рисованию карандашом на бумаге [4].

Но главным приложением, определившим набор незаменимых функций в растровом редакторе изображений, стал Photoshop. Первая

версия программы сразу завоевала популярность среди дизайнеров и художников. Сегодня Adobe Photoshop — лидер на рынке графических редакторов, а о его существовании знает почти каждый. Революцией в цифровой живописи стало появление слоев в Photoshop 3.0, что позволило комбинировать различные части изображения. В то время это было новой, еще никому не известной функцией, сейчас же ни один графический редактор не обходится без слоев, функций их наложения и обтравочных масок. С последующими обновлениями функционал программы рос и достиг того высокого уровня, который наблюдается сейчас. Photoshop во многом определил, каким требованиям должен отвечать графический редактор, и даже сейчас большинство художественных программ ориентируются на него [2].

Появление подобных программных средств сделало изобразительное творчество более доступным массам, ведь если раньше для написания произведения приходилось тратить большое количество средств на материалы для рисования, сейчас стало возможным единожды купить необходимое оборудование в виде графического планшета со стилусом и приступить к работе. А функции, которые они предоставляют, могут повысить эффективность работы, убрать из рабочего процесса лишние действия и упростить его.

Цифровое искусство становится все более популярным еще и за счет доступности площадок и веб-сервисов, которые помогают художникам в продвижении. Если еще в прошлом столетии художникам приходилось прикладывать немало сил на то, чтобы выставить свои работы в галереях и показать их широкому кругу лиц, то сейчас существует возможность разместить работы во всемирной паутине.

Сайты представляют собой группу веб-страниц, доступ к ним происходит с помощью протокола HTTP, который определяет способы передачи данных между веб-браузером и веб-сервером. Система адресов реализована с помощью унифицированных адресов URL/URI, состоящих из протокола, доменного имени и пути к контенту. Данный протокол начал свое распространение с середины 90-х годов прошлого столетия. Веб-приложения пользуются популярностью, так как в наше время каждый человек постоянно использует интернет-ресурсы. Выложив свои работы на одной из множества онлайн галерей, или даже соцсетей, художник может быстро получить отклик и найти свою аудиторию [1].

Стоит заметить, что мобильные приложения не пользуются такой популярностью среди цифровых художников и любителей графики.

Также технологии дают возможность для коммерческой реализации своего творчества и возможность продавать результат своей творческой деятельности не только живую или через агентство, а посредством интернет-переводов. Перевести деньги с карты на карту можно практически в любом интернет-банке или электронной платежной системе. При этом карта получателя может быть выпущена как в стране отправителя, так и за рубежом, тогда для этих целей используется не внутренний перевод, а трансграничный. Для осуществления перевода отправитель вводит реквизиты, далее они передаются в банк, платежная система отправляет запрос на перевод, далее банк проводит авторизацию и перенаправляет отправителя на ввод секретного кода, после банк сообщает платежной системе, что авторизация прошла успешно, и та, в свою очередь, отправляет в банк получателя запрос на зачисление средств. Для обеспечения безопасности электронных переводов используют многоуровневое шифрование данных. Конечно, возможность облегченного заработка на творчестве привлекла в эту сферу новых профессионалов со всего мира.

Таким образом, можно сделать вывод, что информационные технологии оказали значительное влияние на популяризацию изобразительного искусства и приток новых профессионалов в эту среду.

На данный момент цифровая графика используется во множестве направлений: в разработке графических пользовательских интерфейсов мобильных и веб приложений, в сфере видео и кинематографа, в цифровой фотографии, в создании полиграфических материалов и рекламы. Компьютерная графика стала неотделима от индустрии компьютерных игр. Все это виды изобразительного искусства, некоторые из которых не существовали еще 20 лет назад [3].

Можно сделать предположение, что в будущем с развитием информационной среды и появлением новых современных технологий будут зарождаться и новые отрасли искусства, а желающих заниматься творческой деятельностью в этой сфере будет становиться только больше.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев А. В. Информационные технологии в современном искусстве: влияние и взаимодействие / А. В. Алексеев // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2016. - №1. – С.1-2.

2. Краткая история развития цифровой живописи. – URL: <https://render.ru/ru/SmirnovSchool/post/20232/> (дата обращения 10.05.2022) - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

3. Лыкова, М. И. Баухаус - школа дизайна и как она связана с современностью / М. И. Лыкова, А. А. Шеремет, С. В. Тикунова // Образование. Наука. Производство: XIII международный молодежный форум, Белгород, 08–09 октября 2021 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2021. – С. 266-268.

4. Ширинкина В. В. Влияние новых технологий на современное искусство / В. В. Ширинкина // Креативные основы художественного образования: материалы международного научно-практической конференции., Екатеринбург, 28–30 марта 2011г. – Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2011. С. 100–104.

УДК 004.9

Лапко Н.А.

*Научный руководитель: Стативко Р.У., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕСТА В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

В наше время огромную популярность набирают сервисы, обеспечивающие текстовую, голосовую и видеосвязь. Для этого достаточно иметь Интернет и любое электронное устройство. Например, компьютер или телефон.

В нынешних условиях, многие учебные заведения прибегают к дистанционному формату обучения. Тут на помощь как раз и приходят данные средства связи. Благодаря им преподаватель без труда сможет наладить контакт с учениками и провести занятие. На данный момент огромным спросом пользуются следующие сервисы: Discord, Skype, Zoom.

В плане коммуникации, они выполняют свою задачу на отлично, но что насчёт практической части? Разработчики сервисов сами признают, что их творение пользуется огромной популярностью в

учебной среде. Это как раз и является минусом разрабатываемых средств связи: отсутствие проверки знаний учащихся.

Представим ситуацию, когда преподавателю нужно провести некое тестирование учащихся. Некоторые прикрепят файл с тестовыми заданиями, другие скинут приложение с содержимым теста. Но разве это удобно? Учащихся много, а проверять все работы преподавателю. Крайне неудобно скачивать, открывать и смотреть работу каждого, ещё и заниматься её оцениванием. Конечно, есть приложения, которые облегчают процесс тестирования, но об этом позже.

В данной статье будет предложено решение данной проблемы путём внедрения системы автоматизированного тестирования и обработки результатов в сервисы обмена информацией, использующихся при дистанционной форме обучения.

Для начала, рассмотрим несколько приложений, использующихся в создании тестов для учащихся:

1) VeralTest – программа, предназначенная для проведения компьютерного тестирования [1].

1. Плюсы:

- поддержка различных типов вопросов;
- распределение вопросов по темам и уровням сложности; возможность создания адаптивных тестов;
- разработка тестов разной сложности и направленности.

2. Минусы:

- для проверки теста, необходимо скачать файл с выполненной работой, запустить его в приложении с помощью специального ключа шифрования;
- отсутствие возможности интеграции с другими сервисами; устаревший интерфейс;
- для ознакомления с функционалом потребуется время; изначально даётся полная версия на 30 дней, а после программу нужно будет приобрести.

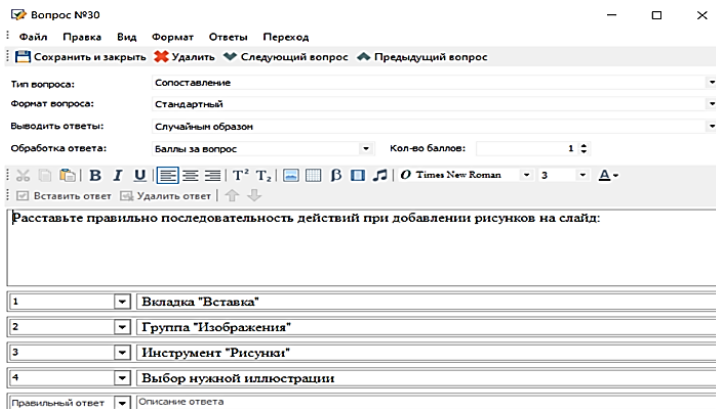


Рис. 1 Интерфейс программы «VeralTest» и пример создания тестового вопроса

2) Google Forms – онлайн-сервис для создания форм обратной связи, онлайн тестирования и опросов [4].

1. Плюсы:

- понятный и удобный интерфейс;
- результаты хранятся в облаке, не нужно ничего скачивать;
- можно использовать как на компьютере, так и на телефоне;
- результаты сразу доступны проверяющему;
- внешний вид теста можно редактировать визуально, что вызывает приятный опыт при использовании; интеграция с другими сервисами [2].

2. Минусы:

- не такой огромный функционал, как у предыдущего приложения;
- часть функционала доступна бесплатно, остальное нужно покупать [2].

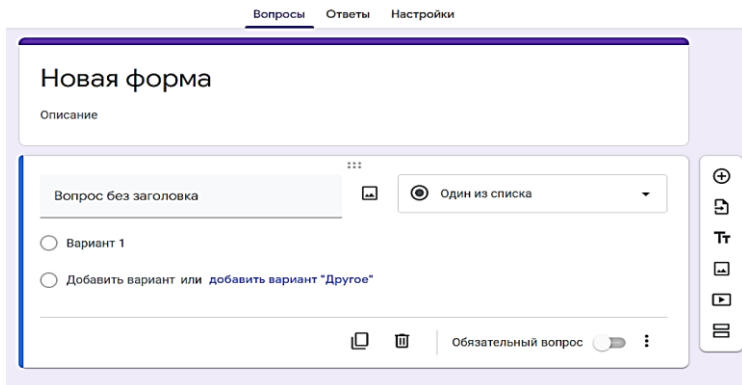


Рис. 2 Интерфейс сервиса «Google Forms» и пример создания тестового вопроса

Отталкиваясь от плюсов и минусов 2-х вышеперечисленных вариантов, можно реализовать многофункциональный инструмент для проведения тестирования в сервисах коммуникации.

Как бы это всё выглядело на деле? Преподаватель создаёт с помощью этого инструмента базу данных, содержащую название предмета и группы, и тест. Когда настанет время тестирования, учителю достаточно нажать соответствующую кнопку, выбрать предмет, тест и группу. У учащихся выведется бы диалоговое окно на экран, где от них потребовалось ввести свою группу и ФИО. После этого, началось бы само тестирование. По окончании теста, результаты и сведения об ученике автоматически бы заносились в базу данных, созданную ранее.

Допустим, с технической частью все решено, но как сделать тестирование более эффективным? Ведь, качество и успеваемость, которые оцениваются только оценками «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично», оцениваются по «среднему баллу» группы, который формируется за счёт этих результатов, но он позволяет получить лишь общее представление о знаниях учащихся [3].

При таком подходе не учитываются индивидуальные качества обучающегося, нельзя вынести оценку материалу, по которому составлялся тест.

Для начала, важно правильно составить тест, предлагается следующая структура:

1) Теоретическая часть: знание законов, формул, теории, понятий, теорем.

2) Практическая часть: решение задач, различных примеров, применение и вывод формул.

В среднем, вопросов должно быть 60, а временной промежуток проведения теста до 20 минут. Чтобы избежать списывания, лучшим решением было бы введение анти-плагиата в уже созданный функционал.

Чтобы получить наиболее достоверную оценку знаний учащегося, нужно изучить его работу, а после, дать тот же тест, но увеличив кол-во заданий, которые у него вызвали затруднения. Но перед этим, ему нужно указать на ошибки и дать необходимый материал, с помощью которого он сможет лучше изучить проблемный вопрос.

В ходе данной работы был предложен способ реализации создания тестов в сервисах голосовой, текстовой и видеосвязи, использующихся в дистанционной форме обучения. Для более точной оценки учащихся, в статье предложен алгоритм оценивания качества знаний учеников.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Veral test [Электронный ресурс] URL: <http://www.veralsoft.com/> (дата обращения: 28.03.2022)

2. EduNeo [Электронный ресурс] URL: <https://www.eduneo.ru/7test/> (дата обращения: 28.03.2022)

3. Е.А. Шестова Разработка моделей и методов анализа и обработки результатов тестирования знаний [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-modeley-i-metodov-analiza-i-obrabotki-rezultatov-testirovaniya-znaniy> (дата обращения: 28.03.2022)

4. Google Forms [Электронный ресурс] URL: https://docs.google.com/forms/d/1ri6_HeZZJ6FSxrW8HNDLq2QGGMbnHZRj_pQjPMcZ_Qw/edit (дата обращения: 28.03.2022)

5. Стативко Р.У., Пентюк С.И., Тетюхин А.О. Подходы к разработке модуля генераторов тестовых заданий и модуля адаптивного тестирования для поддержки учебного процесса в режиме онлайн// Информатизация образования и науки 2021. № 4(52). С.169-176

Ляшенко Е.Е., Аткин А.А.

Научный руководитель: Степовой А.А., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАНИПУЛЯЦИОННЫМ РОБОТОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

Компьютерное зрение – относительно новый раздел науки, который занимается решением задач, направленных на анализ изображений и видеозаписей [1]. Несмотря на кажущуюся простоту, решение большинства задач компьютерного зрения является очень сложным и трудоемким процессом. Одним из применений системы компьютерного зрения является создание копирующих манипуляторов с дистанционным управлением человеком-оператором, необходимых при выполнении различных работ с опасными материалами и в опасных средах.

Для разработки системы распознавания положения рук в пространстве человека-оператора были применены библиотеки OpenCV и MediaPipe [2]. MediaPipe – это фреймворк для создания кроссплатформенных конвейеров машинного обучения, позволяющий производить отслеживание рук и оценивать положения тела. Для управления несколькими осями манипулятора, необходимо выбрать подходящие точки и рассчитать угол между ними. Например, для управления двумя осями необходимо использовать два угла, и, следовательно - шесть точек (рисунок 1).

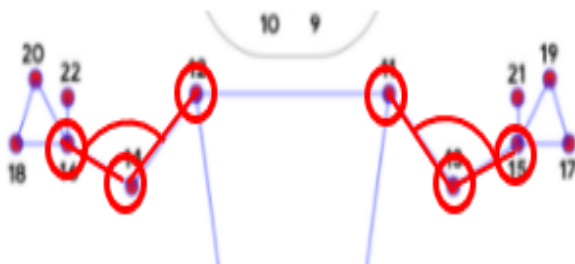


Рис. 1 Расположение необходимых углов

После определение точек положения рук и расчёта углов (рисунок 2), указанные данные передаются на контроллер по USB, WiFi или

Bluetooth, управляющий шаговыми двигателями манипулятора. В зависимости от положения рук оператора в пространстве аналогичным образом изменяется положение звеньев манипулятора.



Рис. 2 Результат работы программы распознавания руки

Алгоритм работы, решающий поставленную задачу приведен на (рисунке 3) в виде блок-схемы.



Рис. 3. Блок-схема алгоритма

Реализация приведенного алгоритма на языке Python:

```
– import serial
– import time
– import random
– import cv2
– import PoseModule as pm
– cap = cv2.VideoCapture(0, cv2.CAP_DSHOW)
– detector = pm.poseDetector(cap)
– arduino = serial.Serial('COM8', 115200)
– time.sleep(2)
def main_script():
– while True:
– _, img = cap.read()
– img = detector.findPose(img, False)
– lmList = detector.findPosition(img, False)
if len(lmList) != 0:
– # Right Arm
– angle = detector.findAngle(img, 12, 14, 16, 11, 12, 14)
– else: angle = [0, 0]
– msg = '{0}; {1}'.format(str(round((2000 / 180) * angle[0])),
– str(round((2000 / 180) * angle[1])))
– arduino.write(msg.encode('ASCII'))
– print('Sent ({0} stepper pos, {1} angles), waiting for arduino'.format
(msg, angle))
– time.sleep(0.1)
while not arduino.in_waiting:
– _, img = cap.read()
– detector.findPose(img, False)
– if len(detector.findPosition(img, False)) != 0:
detector.findAngle(img, 12, 14, 16, 11, 12, 14)
– cv2.imshow("Image", img)
if cv2.waitKey(1) == ord('q'):
– return
– incoming = arduino.read(arduino.in_waiting).decode('ASCII',
errors='ignore')
if incoming == msg:
– print('OK! ({0} stepper pos, {1} angles)'.format(incoming, angle))
– else:
```

```

– print ('ERROR ({0} stepper pos, {1} angles)'. format (incoming,
angle))
– time.sleep (2)
– cv2.imshow("Image", img)
if cv2.waitKey(1) == ord('q'):
– return
– main_script ()

```

Алгоритм состоит из следующих этапов:

1. Считывание изображения, при помощи OpenCV.
2. Считывание точек по всему телу с помощью MediaPipe и их занесение в массив.
3. Выбор нужных точек на руке с помощью функции findAngle.
4. Перевод значения угла в количество шагов, которые шаговый двигатель должен пройти.
5. Отправка количества шагов для каждого двигателя на микроконтроллер [3].

Для ускорения расчётов, программное обеспечение контроллера и системы распознавания работает параллельно.

В результате проведенных исследований и работ была разработана система удаленного управления положением звеньев копирующего манипулятора с применением машинного обучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шапиро, Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; пер. с англ. — 4-е изд., электрон. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 763 с. — (Лучший зарубежный учебник). — ISBN 9785-00101-696-0. Текст: электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094363> (дата обращения: 22.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории / А.И. Галушкин. - Москва: Гор. Линия Телеком, 2012. - 496 с.: ил.; ISBN 978-5-9912-0082-0, 1000 экз. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/353660> (дата обращения: 26.07.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Робототехника и гибкие автоматизированные производства, под ред. И.М. Макарова, учеб. пособие для вузов. Кн. 2. Приводы робототехнических систем, Ж.П. Ахромеев, Н.Д. Дмитриева, В.М. Лохин и др.; под общ. ред. И.М. Макарова. - М.: Высш. шк., 1986. - 175 с.

УДК 004.056

Марченко Д.А.

*Научный руководитель: Федотов Е.А., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

С течением времени компьютерные технологии получили значительное развитие, и сегодняшняя сетевая система связи распространилась во все уголки мира, охватывая политическую, экономическую, образовательную и прочие сферы общественной жизни. Однако, кроме практичности и комфорта, компьютер также несет много рисков для безопасности из-за своей открытости и возможности подключения. В настоящее время пользователи сталкиваются с большим количеством угроз безопасности. Часто уголовные дела, связанные с нарушением безопасности становятся предметом международного освещения [1].

Безопасность компьютерной сети - это сетевая информационная безопасность. Это относится к сетевой системе, которую мы используем для сохранения и передачи данных, в противном случае они могут быть подвержены случайному или преднамеренному повреждению, утечкам, изменениям или уничтожению. Сетевая безопасность неразрывно связана с конфиденциальностью, целостностью и надежностью сети.

Рассмотрим основные технологии обеспечения безопасности компьютерных сетей и угрозы безопасности.

Технология брандмауэра - это набор приложений безопасности для обеспечения обязательного доступа к внешней сети с использованием заранее известных средств безопасности между сетевыми системами. Передача данных между двумя или более сетями должна осуществляться с соблюдением определенных мер безопасности для контроля производительности, мониторинга работы сети и определения того, разрешена ли связь между сетями.

Категории технологий шифрования данных можно разделить на методы аутентификации и управления ключами, передачи данных, хранения данных, обеспечения целостности данных.

Процесс передачи зашифрованной информации обычно осуществляется в форме шифрования каналов и шифрования портов. Технология идентификации целостности данных предназначена для защиты передачи, хранения и доступа данных. В этом процессе система

характеризуется оценочным суждением параметра о том, соответствует ли входной сигнал заданному значению. Данные подлежат проверке, а шифрование усиливает защиту. Методы управления ключами включают генерацию ключей, распространение, хранение и уничтожение и так далее.

Технология обнаружения вторжений предназначена для обеспечения безопасности конструкции. Технология обнаружения вторжений позволяет быстро находить аномалии в системе, а также своевременно установить и устранить системную уязвимость.

Антивирусные технологии можно разделить на две группы: сетевое антивирусное программное обеспечение и автономное антивирусное программное обеспечение. Первый фокусируется на защите сетевого подключения от вирусов. Как только вирус проникнет в сеть или распространится на другие сетевые данные, он будет быстро обнаружен сетевым программным обеспечением, уничтожен и удален.

Рассмотрим основные угрозы компьютерной сети.

Компьютерный вирус - разновидность компьютерной программы, способной создавать свои копии (необязательно совпадающие с оригиналом) и внедрять их в файлы, системные области компьютера, а также осуществлять иные деструктивные действия [2]. Пользователи не могут обнаружить размножение этих вирусов, так как они прячутся в данных или часто используемых файлах. Как только пользователи используют эти данные или файлы, вирус начнет размножаться и распространяться. Сейчас существует новая форма вируса, которому не нужно прятаться в данных. Он использует преимущества веб-СМИ, быстро распространяется и наносит широкий спектр вреда.

Помимо вирусов, существует такая угроза безопасности как хакеры и хакерские программы. Хакеры могут тайно получить доступ к некоторым закрытым зонам без согласия и проникнуть в компьютерные системы других людей. Хакер наносит большой вред, включая кражи и хищения в финансовой и экономической сферах. Они также распространяют ложную рекламу для мошенничества с деньгами, крадут военные, коммерческие и политические секреты, нарушают авторские права других людей и производят новое вирусное программное обеспечение для распространения так называемой "Жёлтой прессы".

Рассмотрим меры по повышению сетевой безопасности.

Онлайнные антивирусные меры. В соответствии с характеристиками вируса компьютерной сети эффективная профилактика вируса является сложной и сложной задачей. Следить за такой работой - непростая задача для сетевых менеджеров. В качестве

эффективного решения, основным требованием является выполнение следующих пунктов:

1. Должно обеспечиваться предоставление прав по управлению средствами антивирусной защиты администратору безопасности.

2. Должно обеспечиваться централизованное управление средствами антивирусной защиты, установленными на компонентах информационной системы.

3. оператором должен обеспечиваться запрет использования съемных машинных носителей информации, которые могут являться источниками вредоносных компьютерных программ.

4. Должно обеспечиваться использование на разных уровнях информационной системы средств антивирусной защиты.

5. Должна обеспечиваться проверка работоспособности, актуальность базы данных признаков компьютерных вирусов и программное обеспечение средств антивирусной защиты.

6. Должна обеспечиваться проверка объектов файловой системы средством антивирусной защиты.

7. Должна обеспечиваться регистрация событий о неудачном обновлении базы данных признаков вирусов [3].

Меры по предотвращению хакеров. Вторжение и нападение на сеть можно условно разделить на субъективные и объективные проблемы безопасности. Субъективные проблемы относятся к ошибкам, допущенным персоналом сетевого управления. Объективные проблемы относятся к лазейкам в компьютерах и сети, где хакеры используют эти уязвимости для проведения различных форм атак.

Использование инструментов безопасности. Методы обеспечения безопасности компьютерной сети могут собирать проблемы безопасности хост-компьютеров. Персонал по управлению сетью своевременно выявляет и устраняет эти проблемы. Сетевые менеджеры используют преимущества инструментов сканирования для анализа хост-компьютеров, изучения слабых мест и принятия соответствующих профилактических и ремонтных мер.

Технология брандмауэра. Существует три типа технологии брандмауэра: технология фильтрации пакетов, технология агентов и технология мониторинга состояния. Технология фильтрации пакетов заключается в проверке IP-адреса путем его установки. Те IP-адреса, которые не соответствуют этим настройкам, будут отфильтрованы брандмауэром. Технология агента заключается в проверке законности запросов, отправляемых клиентом. Эта технология также включает в себя аутентификацию пользователя, вход в систему, упрощенные критерии фильтрации и защиту внутренних IP-адресов. Технология

мониторинга состояния позволяет своевременно принимать решения по обеспечению безопасности [4].

Меры по переключению. При проектировании крупномасштабной региональной компьютерной сети нам необходимо убедиться, что коммутатор подключен к отдельной сети, чтобы коммутатор мог образовывать отдельную сеть управления. Это позволит эффективно сократить количество сетевых коммутаторов и сузить область сбоев. С помощью поиска и определения местоположения сетевым менеджерам также можно быстро обрабатывать удаленные сетевые сбои.

В заключение хотелось бы отметить, что безопасность компьютерной сети - это сложная проблема, включающая в себя многие аспекты компьютерных технологий, управления сетью, использования и обслуживания сети. Чтобы повысить безопасность компьютерной сети, мы должны смешивать различные типы приложений для принятия мер защиты. Необходимо разработать более эффективные меры по обеспечению безопасности, тем самым улучшив защиту компьютерной сети. Нужно приложить большие усилия, чтобы обеспечить нормальную работу крупномасштабной сетевой системы и связи, а также поддерживать устойчивую и эффективную транспортную сеть.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жернаков С.В. Обзор современного состояния защиты информации в мобильных системах. / С.В. Жернаков, Г.Н. Гаврилов // Вестник Белгородского государственного университета имени В.Г. Шухова 2016, Том 1 номер №2, С. 171-175

2. TAdviser: сайт. - Компьютерный вирус. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Компьютерный_вирус

3. Российская Федерация. Судебные и нормативные акты РФ. Методический документ. Меры защиты информации в государственных информационных системах (утв. ФСТЭК России 11.02.2014) часть 3. Содержание мер защиты информации в информационной системе. Пункт 6. АНТИВИРУСНАЯ ЗАЩИТА (АВЗ). Подпункт 1. Реализация антивирусной защиты.

4. Буханов Д.Г. Организация безопасной передачи данных в многоагентных системах контроля и диагностирования информационно-технологических сетей / Д.Г. Буханов, В.М. Поляков // Труды ИСА РАН 2015, №4, С. 20-25

Матренина Е.Р.

Научный руководитель: Кориак К.С., асс.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ОБЛАЧНЫЕ ХРАНИЛИЩА ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

Облачные хранилища данных пользователей довольно быстро вошли в современную жизнь. С их помощью Вы можете получить доступ к нужной информации в любого устройства, подключенного к глобальной сети интернет, или поделиться этой информацией.

Облачное хранилище данных - онлайн хранилище данных, в котором информация пользователя храниться на удаленном сервере (обычно, на нескольких распределенных серверах).

Представьте, что у Вас есть жесткий диск, небольшого размера, к которому можно подключиться с ноутбука, компьютера, смартфона или планшета, чтобы получить или загрузить информацию (фотографии, приложения, документы и др.). Также, Вы можете отправить эту информацию любому пользователю, при чем его местоположение не имеет значение (отправить фотографии родственникам, передать отчет). Это все мы можем позволить себе благодаря облачным хранилищам данных. И без сомнений это очень удобно.

Еще нужно отметить, что большинство облачных хранилищ предоставляют небольшой объем памяти совершенно бесплатно.

Плюсы и минусы облачных хранилищ.

1. Плюсы:

- Бесплатное место на удаленном сервере.
- Возможность получения быстрого доступа к своим данным (при наличии сети Интернет).
- Возможность поделиться информацией с любым пользователем, даже при выключенном устройстве.
- Доступ к файлам в облачном хранилище возможен с любых устройств (ноутбук, смартфон, компьютер, планшет и т. д.).

2. Минусы:

- Отсутствие доступа к данным без сети Интернет.
- Вероятность нарушения конфиденциальности данных, так как не все сервисы используют шифрование.

1. Обзор облачных хранилищ.

Существует достаточно много различных облачных хранилищ данных. В этой статье хотелось бы рассказать о 5 самых популярных на

данный момент облачных хранилищах: Google Диск (Google Drive), SkyDrive, Яндекс Диск, Wuala, Dropbox.

Первое и наиболее востребованное из облачных хранилищ данных – Dropbox.

Dropbox безвозмездно предоставляет 2 Гб места любому пользователю. Но если этого объема памяти не будет хватать его можно бесплатно увеличить. В Dropbox на постоянной основе добавляет возможности бесплатно расширить место в облаке, для привлечения клиентов.

Платные аккаунты позволяют получить до 100 Гб места.

Для того чтобы воспользоваться Dropbox необходимо зарегистрироваться на сайте сервиса и установить на компьютер пользовательское приложение. Использовать Dropbox можно на различных устройствах и операционных системах (есть приложения для Windows, Android, Linux, iOS, Android). Кроме пользовательских приложений, доступ к данным, можно получить через браузер, на сайте Dropbox.

Синхронизация данных проходит достаточно быстро, достаточно просто перенести файлы в папку Dropbox, и они сразу станут доступны с других устройств. Таким образом, одним аккаунтом могут пользоваться одновременно несколько пользователей. Для этого лишь нужно установить программу сервиса.

Шифрование данных в Dropbox осуществляется в момент передачи информации, а также на стороне сервера.

Подводя итог вышесказанного, можно сделать вывод, что Dropbox это отличный сервис, который прост в использовании, а также с возможность бесплатно использовать место на сервере для своих данных.

2. Wuala.

Wuala – облачное хранилище, которое привлекает пользователей возможностью безопасно хранить свои данные. Данные сервис считается самым защищённым. Шифрование данных в Wuala производится на стороне сервиса также при передаче информации пользователем. Этому облачному хранилищу можно доверить свои данные, и быть уверенным в их защите. Ведь незащищенная информация может быть украдена и использована против пользователя.

Wuala дарит 5Гб места на сервере. Здесь так же есть возможность покупки дополнительного объема памяти.

Как и другие сервисы, данное облачное хранилище имеет пользовательское приложение, которое без особых усилий можно установить на свой ноутбук или компьютер. Интерфейс программы

простой и понятный. Приложение Wuala совместимо с большинством современных операционных систем.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что Wuala более надежная версия Dropbox. Которая бесплатно предоставляет больший объем памяти и является более надежным сервисом.

3. SkyDrive.

Облачное хранилище компании Microsoft. SkyDrive предоставляет пользователям 7 Гб бесплатного пространства (в некоторых случаях 25Гб). Как и в большинстве аналогичных сервисов доступ к данным можно получить с приложения на смартфоне, компьютере или ноутбуке, а также с помощью браузера.

Немало важно отметить, что SkyDrive имеет самый понятный и удобный в использовании интерфейс.

Особенностью SkyDrive, отличающей его от аналогов, является способность открытия файлов word, excel, pdf, а также фото и видео материалов. Эта функция дает данному сервису большое преимущество.

Защита информации в SkyDrive происходит только на моменте передачи. В остальных аспектах это облачное хранилище не отличается от других, тут также есть возможность делиться информацией с другими пользователями, взаимодействовать данными с различных устройств и т.д.

4. Google Drive.

Сервис компании Google. Предоставляет бесплатную возможность использовать 5Гб на их сервере.

Google Drive появился немного позже других сервисов, но ни в чем не уступает им в возможностях. Google Drive позволяет пользователям просматривать прямо в облаке множество форматов видео, аудио и фото. В Google Drive есть особенность, отличающая его от других сервисов, данный сервис позволяет нескольким пользователям в режиме онлайн работать с одним документом, а также просматривать статистику изменений.

Как и другие облачные сервисы, Google Drive дал возможность пользователям взаимодействовать с данными на востребованных операционных системах и имеет приложение на смартфонах.

Web-интерфейс удобен и прост в восприятии. Через сервис можно просто и удобно производить поиск файлов. Есть возможность создания файлов через сервис (документы, таблицы, презентации, рисунки), и работать с ними в облаке.

Конфиденциальность данных пользователя пока недостаточна и малоэффективна, но Google старается как можно скорее обезопасить данные своих пользователей.

5. Яндекс Диск.

Облачный сервис от компании Яндекс. Бесплатно предоставляет пользователю 10 Гб места на сервере. Но это место доступно, только если установить приложение на компьютер или ноутбук, и сделать несколько нехитрых действий. Без установки приложения доступно лишь 3Гб. Через программу приглашения друзей объем памяти можно увеличить на 10 Гб.

Яндекс диск можно запустить со всех популярных платформ Windows, iOS, Android. Интерфейс очень прост и понятен. Для пользователей Яндекс-почты очень удобно работать есть возможность быстро перейти через вкладку на свой Яндекс Диск. Здесь предусмотрена возможность просмотра основных форматов документов, и имеется собственный плеер, позволяющий прослушивать аудио файлы.

Данные в Яндекс диск передаются через зашифрованное соединение и надежно хранятся на сервере. Кроме того, все файлы в облаке проверяются антивирусом.

Облачные хранилища имеют большое количество преимуществ, но также и недостатков. Наиболее значимый из них-недостаточная безопасность данных пользователей. Компании, предоставляющие места на серверах заинтересованы в увеличении своей аудитории, которая нуждается в сохранении конфиденциальности своей информации. С каждым годом безопасность хранилищ увеличивается.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Файловый хостинг компании Dropbox – URL: <https://www.dropbox.com/ru/> (дата обращения: 04.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

2. Облачное хранилище OneDrive – URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/onedrive/online-cloud-storage> (дата обращения: 04.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

3. Сервис Google Drive – URL: https://www.google.com/intl/ru_ru/drive/ (дата обращения: 19.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Облачный сервис Яндекс Диск – URL: <https://disk.yandex.ru/client/disk> (дата обращения: 03.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

5. Стативко, Р.У., Коломыцева, Е.П. Разработка алгоритмов определения необходимости использования типовых моделей датчиков. Известия Юго-Западного государственного университета. 2018.Т.22 №6(81). с.118-126. <https://doi.org/10.21869/2223-1560-2018-22-6-118-126>

6. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2015618855, 19.08.2015. Информационная система управления транспортным подразделением промышленного предприятия. Кузнецов, О. Н., Коломыцева, Е.П. Заявка № 2015615543 от 23.06.2015. <https://elibrary.ru/item.asp?id=39335693>

УДК 004.588

Мингазова Р.Д.

*Научный руководитель: Урахчинский И.Н., канд. техн. наук, доц.
Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева, г. Казань, Россия*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ON-LINE ОБУЧЕНИЯ И СРЕДСТВ ОБМЕНА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ КОНТЕНТОМ

История on-line обучения существенно короче истории информационных технологий. На сегодняшний день можно сказать, что on-line обучение— это пик ИТ-развития. Произошла не только технологическая трансформация общества, но и готовность общества отойти от традиционных образовательных моделей. Традиционные модели становятся менее востребованными, тогда как количество людей, которые используют разные онлайн-ресурсы, непреклонно растет.

Системы дистанционного обучения, в зависимости от целей и задач, используют различные стандарты обучения. Стандарты курсов (SCORM, Tin Can, smi5, AICC) — это совокупность правил, которые определяют порядок взаимодействия платформ дистанционного обучения с образовательным контентом, хранящимся на сервере.

I. Анализ систем on-line образования

Среди многообразия систем дистанционного обучения выберем наиболее популярные отечественные и зарубежные разработки.

1. Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)- свободно распространяемая система управления обучением. Работает на основе традиционной клиент-серверной модели. Администратор размещает на сервере материал, с которым учащиеся работают на своих персональных компьютерах.

1.1. Достоинства:

- Возможность бесплатного использования.
- Распространение в открытом исходном коде.
- Развитая модульная архитектура.
- Большое количество поддерживаемых языков.

1.2. Недостатки:

- Не предусмотрены группы уровня сайта
- Система не столь интуитивно понятна, как хотелось бы.

2. Sakai - это программная оболочка с открытым исходным кодом на Java. Программное обеспечение Sakai включает в себя возможности по организации системы управления курсами, а также управления прохождением онлайн-тестирования, документов и так далее.

2.1. Достоинства:

- Возможность бесплатного использования.
- Встроенные в систему средства разработки позволяют решить проблемы совместимости курсов с системой электронного обучения.

2.2. Недостатки:

- Интуитивно непонятна.
- Для внедрения потребуется большое время из-за малого количества информации о системе в сети Интернет.

3. Blackboard является мировым лидером в сфере дистанционных образовательных технологий. Система позволяет размещать информацию о курсе, а также показания и задания. Благодаря гибкости системы Blackboard можно легко разработать учебную программу или расписание обучения.

3.1. Достоинства:

- Имеет встроенный инструментарий по разработке дистанционных курсов, ориентированный на online работу.
- Доступ студентов к дистанционным курсам реализован через web-браузеры.
- Включены инструменты для облегчения миграции содержимого курсов между различными версиями платформы.

3.2. Недостатки:

- Нет кроссплатформенности.

– Отсутствует публичный доступ к описанию и документации платформы.

– Плохое описание системы управления базами данных.

– Высокая стоимость платформы.

4. Claroline- платформа open-source, eLearning и eWorking. Она может работать как на Windows, так и на Linux платформах. Claroline предоставляет возможность создавать эффективные онлайн-курсы.

4.1. Достоинства:

– Возможность бесплатного использования, открытый исходный код.

– Интуитивно понятный интерфейс администрирования.

– Быстрая установка и легкая настройка.

4.2. Недостатки:

– Отсутствие модульной архитектуры.

– Нет функциональности опроса.

– Ограничения по количеству слушателей.

Сравнение рассмотренных систем обучения по критериям применяемых стандартов, языков реализации, используемых баз данных, локализации, стоимости и интеграции с видео-конференц-связью (ВКС) приведено в (таблице 1).

Таблица 1 – Сравнение современных систем обучения

Критерии	MOODLE	Blackboard	Sakai	Claroline
IMS/SCORM	есть	есть	есть	есть
Языки приложения	PHP	PHP	PHP	PHP
СУБД	MySQL	MySQL	MySQL	MySQL
Русский язык	есть	есть	есть	нет
Стоимость	бесплатно	нет	бесплатно	бесплатно
Интеграция с ВКС	есть	есть	есть	есть

II. Анализ стандартов on-line образования

Существует целый ряд стандартов электронного обучения, которые поддерживаются различными платформами и системами

управления обучением, все они имеют свои плюсы и минусы. Поэтому важно понимать особенности каждого стандарта электронного обучения и какой из них выбрать для конкретных задач[8].

В работе проведен анализ 4 стандартов электронного обучения. Рассмотрим подробнее каждый из них.

1. AICC - это очень ранний стандарт электронного обучения. Он был создан в 1988 году Комитетом по компьютерному обучению авиационной промышленности для стандартизации материалов и технологий, используемых для обучения работников авиакомпаний.

1.1. Достоинства:

– Безопасность: AICC поддерживает высокозащищенную передачу данных HTTPS.

– Гибкость развёртывания: содержимое AICC может храниться на отдельном сервере, что обеспечивает более гибкие конфигурации развёртывания.

1.2. Недостатки:

– Нет отслеживания курса.

– Больше не получает обновлений.

2. SCORM (англ. Sharable Content Object Reference Model)-универсальный стандарт электронного курса. Впервые был опубликован в 2000 году проектом ADL(англ. Advanced Distributed Learning)[1].

2.1. Достоинства:

– Простое создание контента.

– Поддержка инструментов разработки.

– Простое построение каталога курсов.

– Стандартизированное архивирование.

2.2. Недостатки:

– Нет поддержки обучения в автономном режиме.

– Ограниченные метрики отслеживания.

3. Experience API, или xAPI для краткости - более новый стандарт электронного обучения. xAPI также создан компанией ADL, он регистрирует активность учащихся и хранит данные для дальнейшего использования. Уникальной функцией xAPI является Learning Record Store(LRS), которая записывает данные об активности учащихся в архив LRS[4].

3.1. Достоинства:

– Гибкая история обучения.

– Отслеживание вне системы обучения.

– Поддержка большого количества устройств.

3.2. Недостатки:

- Тяжелая настройка метрик производительности.
- Не все системы обучения поддерживают этот формат.

4. CMI5(англ. Computer Managed Instruction) является “стандартом компании для xAPI”. Стандарт был создан под руководством ADL, он представляет собой набор правил, объединяющий возможности SCORM и xAPI[7].

4.3. Достоинства:

- Гибкие варианты упаковки.
- Поддержка большого количества устройств.
- Безопасность учётных данных.

4.4. Недостатки:

С технической и функциональной точек зрения недостатки выявить не удалось.

Сравнение рассмотренных стандартов по 6 критериям приведено в (таблице 2).

Таблица 2 – Сравнительная таблица стандартов дистанционного обучения

Критерии оценки	AICC	SCORM	xAPI	CMI5
Простота реализации стандарта	—	—	±	+
Расширенные возможности отслеживания	—	—	+	+
Онлайн и оффлайн доступность	—	—	+	+
Совместимость с мобильными устройствами	—	—	+	+
Единый балл отчетности	—	+	+	+
Отчеты с несколькими баллами	—	—	+	+

Виртуальные среды обучения являются будущим не только для высшего, но и для среднего образования. Они используются университетами по всему миру и каждый день к уже существующим виртуальным учебным платформам добавляются новые приложения. Цель состоит в повышении эффективности процесса обучения и взаимодействия между учащимися.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Angelo Panar & Tyler M. Shumake. SCORM 2004 4th Ed. Technical Editors. 2009. – 469 p. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://adlnet.gov/wp-content/uploads/2011/07/SCORM_2004_4ED_v1_1_TR_20090814.pdf.
2. Стандарт SCORM 2004. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/11860/1152/lecture/18245?page=5>.
3. Франчук, С. И. Мобильное обучение на факультете дистанционного обучения тусур / С. И. Франчук // Достижения вузовской науки. — 2014. — № 10. — С. 119–121.
4. Стандарт электронного обучения xAPI (Tin Can API). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://levellab.ru/blog/xapi-1>.
5. Форматы дистанционного обучения: сравнение форматов AICC НАСР, SCORM (1.2 и 2004), Tin Can (xAPI) и cmi5. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://lmslist.ru/aicc-scorm-tincan-cmi5/>.
6. cmi5 Specification Profile for xAPI. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://github.com/AICC/CMi5_Spec_Current/blob/quartz/cmi5_spec.md
7. Всё, что вы хотели знать о CMi5. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://el-blog.ru/what-is-cmi5/>.
8. Стандарты электронного обучения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://blog.websoft.ru/2018/08/blog-post_1.html.
9. WebSoft и iSpring за стандарт CMi5. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://lifel.ru/blog/lms/101-websoft-i-ispring-za-standart-cmi5>

УДК 656

Михалов Р.А., Михалов Е.А.

*Научный руководитель: Тихонова О.В., канд. физ.-мат. наук, доц.
Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета,
г. Рязань, Россия*

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В настоящее время, в эпоху цифровизации экономики, происходит стремительное развитие интеллектуальных производственных технологий, активное внедрения сквозных информационных

технологий во все сферы жизнедеятельности: от строительной [1, 2] и транспортной отраслей [3] до образования [4] и здравоохранения. Интернет вещей и искусственный интеллект меняют уклад жизни как отдельных людей, так и общества в целом [5]. Цифровизация городской среды создает предпосылки для развития интеллектуальных транспортных систем (ИТС) [6].

ИТС – это система, управляющая потоком движения транспортных средств с использованием всех видов инновационных технических устройств, обеспечивающая более высокую безопасность и оптимизацию дорожного движения. ИТС охватывает множество моделей, технологий и технических устройств. Большинство из них представляют собой системы для управления сетью светофоров, контролирования перевозок грузов и пассажиров, распознавания регистрационных номеров транспортных средств, и многое другое. Такие системы сокращают продолжительность пробок, оптимизируют маршруты общественного транспорта, своевременно предоставляют необходимую информацию водителям о ситуации на дорогах, осуществляют автоматическую фиксацию нарушений правил дорожного движения, создают условия для сокращения времени поездок пассажиров всех видов наземного транспорта [7]. Применение ИТС в городах позволяет решить множество проблем, например, свести до минимума пробки на центральных магистралях, разгрузить проблемные перекрестки и парковки возле гипермаркетов.

ИТС включает в себя: интеллектуальные светофоры, средства автоматической регистрации нарушений ПДД, безостановочные платежи, парковочные счетчики, информационные табло, системы управления освещением, системы GPS / ГЛОНАСС [8].

На магистралях федерального значения и автодорогах регионального уровня установлены устройства видео фиксации. ИТС позволяет следить за ситуацией на дороге в режиме реального времени, производить автоматизированное измерение интенсивности потока, корректировать дорожное движение, информировать водителей о сложившейся ситуации на том или ином участке дороги. При поломке автомобиля или другой непредвиденной ситуации водителей выручат терминалы экстренной связи, которые расположены вдоль трассы на расстоянии 2-4 км.

В настоящее время готовятся к внедрению несколько проектов по оптимизации транспортной отрасли [9].

1. Концепция создания цифровой платформы транспортного комплекса (ЦПТК) Российской Федерации. Планируется, что ЦПТК полностью заработает в текущем году. Основная цель платформы –

снизить транспортные расходы и привести к общему стандарту транспортные и логистические решения.

2. Концепция Министерства промышленности и торговли по безопасности дорожного движения с использованием беспилотных транспортных средств.

3. Проект "Караван", анонсированный компанией «Росавтодор» в 2016 году. В соответствии с этим проектом к 2035 году федеральные трассы, выходящие в международные транспортные коридоры, должны быть оборудованы инфраструктурой для использования беспилотных транспортных средств.

Активная цифровизация транспортной сферы, внедрение аналитической системы управления транспортным потоком позволят обрабатывать большие объемы накопленной информации и оптимизировать дорожное движение как в отдельных регионах, так и в масштабах всей страны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шмелева И.О., Гречушкина Н.В. Цифровые технологии в строительстве // Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIX Международной научно-технической конференции. Рязань, 2021. С. 223-225.

2. Гусева С.А., Тихонова О.В. Применение прикладного программного обеспечения для принятия управленческих решений в строительстве // Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. / Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А. 2018. С. 417-419.

3. Аджиева А.А., Чекалина Л.А., Тихонова О.В. К вопросу о цифровизации транспортной логистики // Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIX Международной научно-технической конференции. Рязань, 2021. С. 166-168.

4. Сухарева Д.Н., Таранова К.О., Сивиркина А.С. Об информатизации современного образовательного процесса // Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIX Международной научно-технической конференции. Рязань, 2021. С. 214-215.

5. Белобратова М.С., Тепцова Д.Д., Тихонова О.В. «Интернет вещей» в строительстве: отличительные черты // Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIX Международной научно-технической конференции. Рязань, 2021. С. 171-172.

6. Аверьянов А.О., Гречушкина Н.В. Цифровизация городской среды // Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIX Международной научно-технической конференции. Рязань, 2021. С. 165-166.

7. Аджиева А.А., Чекалина Л.А., Тихонова О.В. Приоритетные направления цифровизации транспортной логистики // Приоритетные направления инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений в АПК. Материалы международной студенческой научно-практической конференции. 2021. С. 192-197.

8. Иванова Н. Цифровизация транспортного комплекса как важнейшее условие формирования современной транспортной инфраструктуры // Транспортное дело России. 2020. № 1. С. 71-75.

9. Цифровая эра – реальность. Алексей Семенов рассказал о цифровизации транспортной отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mintrans.gov.ru/press-center/interviews/508>.

УДК 004.93'1

Молотков Д.Н.

*Научный руководитель: Попков Ю.С., д-р техн. наук
Белгородский государственный технологический университет
им В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ТЕХНОЛОГИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

«Фактически ваше лицо — это монитор, и компьютер должен уметь считывать с него информацию. Для этого необходимо распознавание лица и его уникальных выражений. Реализовать такую технологию очень сложно. Тем не менее это возможно в некоторых условиях. Компьютер должен просто понимать, что перед ним вы, а не любой другой человек на планете», - сказал ученый-компьютерщик Николас Негропетт, известный своей работой being digital, которая была написана в 1995 году. Николас писал о жизни в тесной связи с технологиями, и в то время у него было недостижимое будущее. Однако теперь у каждого есть возможность соприкоснуться с технологией распознавания лиц [2].

В 2018 году Apple представила iPhone X, который можно разблокировать, только посмотрев на камеру. Помните, ваше лицо - это ваш паспорт. Система распознавания лиц - это лишь верхушка айсберга телефона. В мире существуют тысячи способов использования систем

распознавания лиц. Например, в Китае в некоторых городах установлены камеры, которые сканируют прохожих на вокзалах в поисках преступников. Технология используется в этой стране. Например, в 2018 году, во время чемпионата мира по футболу, московское метро было оснащено дорогостоящими камерами и другим оборудованием. Эта технология была немедленно продемонстрирована в действии: система сообщила полиции, что полиция разыскивает пассажиров больше года.

Но как же компьютер распознает лица? На каких принципах основывается технология?

Давайте начнем с вопроса, как человек узнает лицо? Человек может распознавать лица другого человека из-за границы области мозга и височной доли - особенно у жирафа. Люди учатся распознавать лица с рождения, и вот уже 4 месяца они могут четко отличать одного человека от другого. Главное, на что человек обращает внимание, - это глаза, подбородок, нос, рот и брови, а также текстура и цвет кожи. Мозг обрабатывает все лицо и может распознать половину лица впереди. Сравнение полученного изображения со средним шаблоном под мозгом обнаруживает разницу и характерные различия. Итак, людям кажется, что представители другой расы все выглядят одинаково, потому что внутренние паттерны людей настроены на характерные для их окружающей среды черты лица [3].

Что касается компьютерного распознавания лиц, то, прежде всего, системам распознавания лиц необходимо найти лицо на изображении и опубликовать в этой области. Для этого программное обеспечение может использовать различные алгоритмы - например, для определения сходства размеров и цветов кожи, выделения содержимого на изображении и сравнения их с компьютерами лиц, для выделения симметрии с помощью нейронной сети. Ожидаемый метод волокнистого Джонса является наиболее эффективным, который может быть использован в режиме реального времени [4]. С его помощью система распознает даже лицо при повороте на 30 градусов. Метод основан на характеристиках бассейна, который представляет собой набор черно-белых прямоугольных масок разных размеров. Маски изображений накладываются на разные части, и на изображении под черно-белыми частями алгоритм маскирует все пиксели хорошей яркости, а затем вычисляет разницу между этими значениями. Далее система начинает сравнивать результаты с накопленными данными, и после определения лица изображения отслеживает, чтобы выбрать оптимальный ракурс и качество изображения. Для этого используется алгоритм прогнозирования вектора скорости или корреляционные

алгоритмы. Выбрав наиболее удачные изображения, система ввела существующую базу данных и приступила к их сопоставлению. Этот художник работает по тем же принципам, что и при рисовании портретов - программа находит опорные точки лица человека, в которых создаются личностные характеристики. Примерно через полчаса этот проект состоялся. Программа распознавания лиц - это наиболее важное измерение расстояния между глазами, ширины ноздрей, длины носа, высоты и формы щек, ширины подбородка, высоты лба и других факторов [1]. 2D при использовании электронного изображения, оно подходит для системы безопасности предприятий и государственных учреждений, может только при съемке анфас и хорошем освещении успешно идентифицировать лицо. 3D-изображение используется для работы в общественных местах.

Несколько синхронизированных камер делают несколько снимков с разных ракурсов, на основе которых формируется объект, в соответствии с работой системы, определяющей контрольные точки трехмерной модели. Это сравнивается с теми, которые имеются в базе данных, при этом учитываются параметры данных, полученных после идентификации идентификации.

Помимо 3D-моделей, ученые ведут разработки и в других областях. Например, дизайн анализирует текстуру кожи, которую дизайн создал с помощью высокоточной технологии биометрического распознавания лиц, входной двери, линий и шрамов. По мнению разработчиков, использование их технологии в сочетании с традиционной системой распознавания лиц позволит повысить точность работы на 25%.

Но мир не останавливается. У инноваций могут вырасти крылья. На данный момент даже самые продвинутые кампании по распознаванию лиц допускают ошибки при распознавании. Наука не совершенна. Однако его влияние все еще ощущается.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кочеткова, И. А. Инструментальные средства распознавания многомерных образов, диагностики и прогнозирования / И. А. Кочеткова, В. М. Довгаль // Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения) : сб. докл. междунар. науч.-практ. конф., Белгород, 11-12 окт. 2011 г. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - Ч. 1. - С. 287-290.

2. Лысак, А.Б. Идентификация и аутентификация личности: обзор основных биометрических методов проверки подлинности

пользователя компьютерных систем / Лысак А.Б. // Математические структуры и моделирование. – 2012. – №26. – С. 124-134

3. Коломиец В. Анализ существующих подходов к распознаванию лиц. [Электронный ресурс] / Блог компании Синезис. — Режим доступа: <http://habrahabr.ru/company/synesis/blog/238129>.

4. Синюк, В. Г. Использование нейро-нечеткого подхода при создании систем распознавания динамических процессов / В. Г. Синюк // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2003. - N 6. - С. 210-213.. - ISSN 2071-7318.

УДК 004 042

Моногарова А.Г.

*Научный руководитель: Порхало В.А., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССА ПАЛЛЕТИЗАЦИИ/ДЕПАЛЛЕТИЗАЦИИ ЯЩИКОВ

Очень сложно представить работу современных промышленных предприятий без использования конвейеров, так как они применяются не только в качестве транспортного средства, но и для обеспечения выполнения определенных технологических процессов. Благодаря использованию различных видов конвейеров возможна автоматизация производственных процессов и повышение их эффективности. Преимуществом цепных конвейеров является высокая прочность, износостойкость, производительность, а также экономическая эффективность для выбора организаций, поэтому они пользуются популярностью в различных отраслях.

Одновременно с транспортированием грузов на конвейерах могут выполняться определенные технологические операции. Использование конвейерных систем позволяет добиться максимальной производительности за счет равномерного передвижения продукции по производственной линии и полному отсутствию задержек и простоев. При этом эффективность обуславливается точностью настроек и параметров, заданных для работы оборудования [1].

Паллетизация представляет собой ряд простых многократно повторяющихся манипуляций по снятию продукции с конвейера и ее укладки на паллеты. Поэтому такие операции могут быть

запрограммированы в памяти промышленного робота. Соответственно, роботы также могут выполнять обратные операции по депаллетированию [2].

При автоматизации процессов паллетизации и выстраивания паллетной системы вместе с промышленным роботом применяется такое дополнительное оборудование как: конвейеры, ролянги, транспортеры, системы автоматизации, сенсорные системы и датчики, весы для взвешивания продукции, системы технического зрения и так далее [3].

Для процесса производства и переработки личинок требуется реализация технологических процессов по разгрузке паллет с ящиками, наполненными личинками, готовыми к переработке, и субстратом, мойке ящиков, а также загрузке ящиков новыми личинками и элементами субстрата с последующей паллетизацией для отправки на участок выращивания личинок.

В систему поступают паллеты с ящиками и передвигается по роликовому транспортеру к роботу, причем на конвейере обеспечивается место для размещения нескольких паллет, что бы поддерживалась непрерывность производственного цикла.

Робот-манипулятор с помощью специального захвата снимает с паллеты по четыре ящика и переносит их на следующий конвейер. После перемещения, робот повторяет предыдущие действия до полной разгрузки паллеты. Пустые паллеты скапливаются в конце конвейера и снимаются электро-погрузчиком. Разгруженные ящики движутся в два ряда по две штуки до ограничителя, после которого специальное устройство для перестроения сталкивает ящики в один ряд, и они продолжают движение к переворотному устройству. После переворотного устройства ящики перемещаются в мойку, а затем поочередно наполняются кормовой смесью и личинками. Наполненные ящики продвигаются до робота-манипулятора, который переносит их на паллет для следующего этапа. На (рисунке 1) представлена функциональная схема производственной линии.



Рис. 1 Функциональная схема производственной линии

В среде Delphi была разработана имитационная модель системы паллетизации/депаллетизации ящиков для проверки системы управления. Данная модель показывает производительность заданной пропускной способности и цикличность операций с учетом временных задержек.

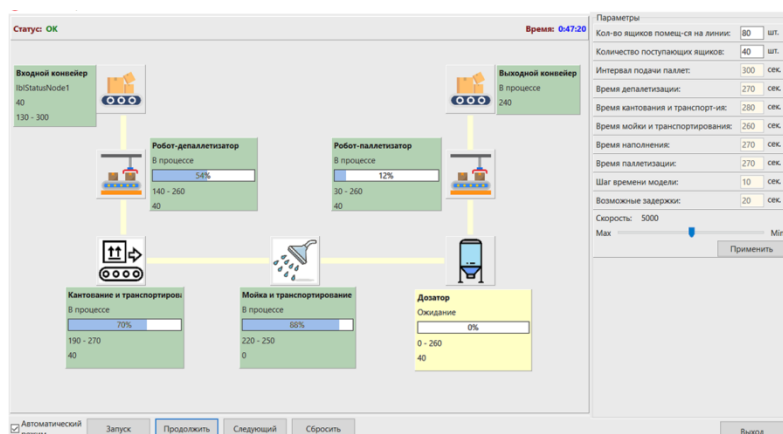


Рис. 2 Имитационная модель системы паллетизации/депаллетизации ящиков

В итоге проделанной работы была разработана система управления, которая проверяется с помощью имитационной модели. В свою очередь, данная модель позволяет производить эксперименты с готовой моделью и оптимизировать параметры системы по полученным данным. По результатам экспериментов можно сделать вывод, что производительность производственной линии можно улучшить за счет увеличения количества конвейеров в линии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Киселев Б.Р., Колобов М.Ю. Ленточный конвейер. Расчет и проектирование основных узлов: учеб. пособие - Иван. гос. хим.-технол. ун-г. – Иваново, 2019. 179 с
2. А.А. Вавилова. Имитационное моделирование производственных систем. М.: Машиностроение; Берлин: Техника, 1983. 417 с.
3. Иванов И.В., Филатов А.Г., Коробкова Е.Н. Имитационное моделирование (курсовое проектирование по предмету

«Моделирование систем»): учеб. пособие - Белгород: Изд-во БГТУ, 2004. 53 с.

УДК 004.021

Морозов Д.А.

Научный руководитель: Бондаренко Т.В., ст. преп.
*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

О ГЕНЕРАЦИИ ПРОВЕРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОСОБИЙ

Одной из трудоемких задач при написании пособий является создание проверочных материалов на их основе: контрольных работ, тестов, экзаменационных билетов.

Так же не малую роль играет поддержание пособия в актуальном состоянии по дисциплинам, которые в настоящий момент активно развиваются. Например, пособие по программированию на языке Си, написанное в 1990 году, несет в себе неактуальную информацию, т.к. стандарты C99 и C11 внесли большие изменения в язык [1], что требует изменения пособия для обучения студентов актуальным инструментам.

Вместе с изменениями методических материалов соответственно должны быть изменены и все проверочные материалы, что требует огромного количества ручной работы, а там, где много ручной работы – никогда не избежать ошибок. Это приводит к тому, что данную процедуру необходимо повторять несколько раз. Следовательно, любые достаточно крупные изменения методических пособий превращаются в долгий и изнурительный процесс, включающий изменения не только пособия, но и всех связанных с ним материалов.

Ввод дистанционного обучения в 2020 году только усугубил проблему, ведь понадобились не только печатные, но и различные электронные материалы для работы со студентами. Вопрос электронных материалов остается актуальным даже в настоящий момент после отмены дистанционного обучения, т.к. многие инструменты, пришедшие вместе с ним, используются и сейчас.

Все это приводит нас к тому, что необходимо решение проблемы, связанной с тем, что изменение методических пособий приводит к появлению огромного количества работы, которую, чаще всего, приходится решать в одиночку преподавателю, составившему пособие.

Решением данной проблемы является автоматическая генерация проверочных материалов по тексту пособию.

Схожий вопрос уже рассматривался в работах авторов Клыч А.А., Коршунова А.Г. [2], Тарасенко С.В., Рязановой Н.Ю. [3], но вопрос реализации в виде ПО и возможных шагов в данном направлении остается открытым.

Основным требованием в потенциальной реализации является содержание вопросов в некоторой «базе вопросов» - они не должны быть разнесены отдельно по проверочным материалам. Все вопросы берутся из «базы вопросов» и предоставляются на генерацию проверочного материала.

База вопросов может быть организована как с помощью определенной иерархии директорий, где ПО будет считывать очередной показатель вопроса из названия директории, так и с помощью полноценной базы данных, например, MySQL, содержащей записи о каждом вопросе.

Простейший пример записи «базы вопросов», достаточной для генерации: текст вопроса, тема вопроса, его сложность.

Строгий контроль за тем, чтобы вопросы были объединены и содержались в одном месте, где были бы легко доступны для модификации является одним из важных требований для эффективности решения. Это позволяет производить необходимые изменения только в «базе вопросов», откуда они распространяются на все уже существующие материалы, а также могут быть использованы для генерации новых.

Так же необходимо реализовать автоматическую генерацию вопросов, где это возможно, и извлечение всей необходимой информации из пособия.

Наилучшим выбором для написания методических пособий БГТУ им. Шухова в данном случае будет Latex в силу его синтаксических особенностей, который позволят легко обрабатывать текст пособия.

При написании методического пособия автор должен следовать некоторому набору соглашений для того, чтобы в дальнейшем ПО для генерации могло правильно проанализировать текст. Например, каждое определение должно быть заключено в блок «environment» [4], предназначенный для определений.

Составив определенные правила именования блоков, тегов для классификации (по уровню сложности и т.д.) и других инструментов разметки, преподаватель может создать пособие в соответствии с ними с помощью Latex. Затем текст созданного пособия анализируется с помощью генератора с применением регулярных выражений [5]: выделяются определения и иные элементы в соответствии с ранее установленными правилами.

В силу особенностей синтаксиса Latex [6] генератор будет способен выделить достаточно много информации об элементе – к какой главе, какому разделу он относится, некоторую дополнительную информацию, указанную в тегах внутри исходного кода пособия. Далее генерируются вопросы выделенным элементам, по которым возможно составить вопросы. Например, к определениям возможно составить вопросы, не требующие проверки со стороны преподавателя после генерации: «алгоритм» - «что такое алгоритм?», и так далее. Возможно применение алгоритмов из работ ранее упомянутых авторов [2-3] для составления сложных вопросов в виде больших предложений, но это неизменно потребует некоторые проверки со стороны автора относительно корректности сгенерированных вопросов.

Далее все сгенерированные вопросы добавляются в «базу вопросов» или заменяют старые версии вопросов.

Так же в «базу вопросов» можно добавлять вопросы вручную, если это специализированные вопросы, которые трудно сгенерировать с помощью имеющихся алгоритмов.

По итогу мы имеем базу вопросов, содержащую текст вопроса, текст вопроса в синтаксисе Latex, к какой главе и разделу он относится, отдельные теги. Из данной базы вопросы могут быть добавлены в само пособие, чтобы отделить текст с теорией от проверочных разделов в конце глав.

Далее вопросы из «базы вопросов» могут применены для генерации проверочных материалов.

Например, для генерации экзаменационных билетов может быть составлен «план генерации», включающий в себя количество билетов, количество вопросов в каждом билете и тему каждого вопроса. Далее этот план передается генератору, который на его основе создает требуемое количество билетов по спецификации в виде Latex файла.

Для того, чтобы вопросы не повторялись, можно применить «очереди вопросов». Вопросы по каждой теме собираются в отдельные очереди, элементы внутри которой переставляются в случайном порядке. Затем по одному элементу из очереди заносятся генератором в экзаменационные билеты. После полного прохода очереди вопросы в ней перемешиваются и процесс повторяется. Это гарантирует, что если вопрос на позиции m в очереди из n вопросов, то он повторится только минимум через $n-m$ билетов, и что все вопросы будут присутствовать в билетах, если их количество больше или равно n .

Вышеописанные идеи не ограничивают программиста в языке реализации, но разумно было бы выбрать язык с хорошей поддержкой регулярных выражений, например, Python, C++.

Модификация вышеописанных идей относительно «базы вопросов» была успешно применена (рис. 1, 2) при организации экзамена по Основам программирования для студентов первого курса специальностей 09.03.01 и 09.03.04 в январе 2022 года.

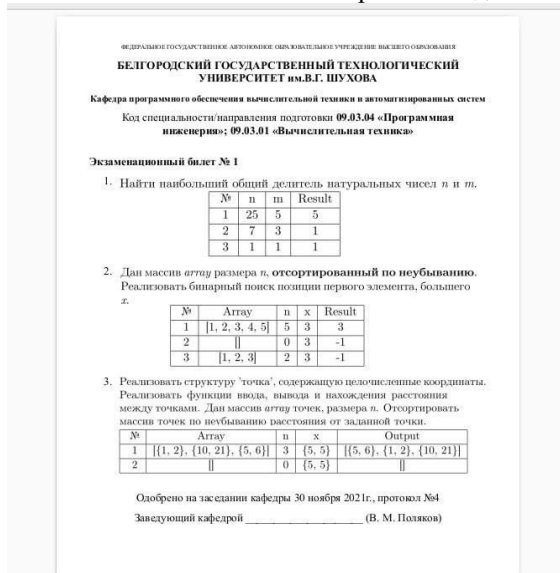


Рис. 1 Пример сгенерированного билета для экзамена.

```

\newpage
\begin{center}\scriptsize(ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ)\end{center}
\begin{center}{\bfseries БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им.В.Г. ШУХОВА}\end{center}
\begin{center}{\bfseries \small(Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем)}\end{center}
\begin{center}{Код специальности/направления подготовки {\bfseries 09.03.04 <<Программная инженерия>>; 09.03.01 <<Вычислительная техника>>)}\end{center}
\vspace{0.5cm}
{\bfseries Экзаменационный билет № 1}
\begin{enumerate}
\item
\includegraphics[width=\linewidth, valign=t]{Рекурсив/1/5.png}
\item
\includegraphics[width=\linewidth, valign=t]{Бинарный поиск/1/3.png}
\item
\includegraphics[width=\linewidth, valign=t]{Структуры и одномерные массивы/1/2.png}
\end{enumerate}
\vspace{0.5cm}
\begin{center}Одобрено на заседании кафедры 30 ноября 2021г., протокол №4 \end{center}
\begin{center}Заведующий кафедрой \small\text{_____} (В. М. Поляков) \end{center}
\newpage
\begin{center}\scriptsize(ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ)\end{center}
\begin{center}{\bfseries БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им.В.Г. ШУХОВА}\end{center}
\begin{center}{\bfseries \small(Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем)}\end{center}
\begin{center}{Код специальности/направления подготовки {\bfseries 09.03.04 <<Программная инженерия>>; 09.03.01 <<Вычислительная техника>>)}\end{center}
\vspace{0.5cm}
    
```

Рис. 2 Код, сгенерированный для билета.

Была создана «база вопросов», в котором вопросы делились по сложности и теме. Далее, описав план генерации и передав его ПО было сгенерировано более 100 уникальных экзаменационных билетов.

Текст плана для вышеописанного случая:

```
- {  
- "Задания": [  
- {  
- "Тема": "Рекурсия",  
- "Сложность": 1,  
- "Количество": 1  
- },  
- {«Тема": "Бинарный поиск",  
- "Сложность": 1,  
- "Количество": 1  
- },  
- {«Тема": "Структуры и одномерные массивы",  
- "Сложность": 1,  
- "Количество": 1  
- }  
- ],  
- "Количество вариантов": 100  
- }
```

Это доказывает состоятельность вышеописанных идей и возможность их реализации на практике в отношении методических пособий.

На основе данных идей возможна полноценная реализация ПО, способного облегчить процесс создания и модификации уже имеющихся пособий, создания новых проверочных материалов. Если сделать данный процесс легче – это будет мотивировать авторов поддерживать пособия в актуальном состоянии и экспериментировать с проверочными материалами, сильно облегчит их работу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Текст стандарта C11. [сайт], URL: <https://www.open-std.org/jtc1/sc22/WG14/www/docs/n1570.pdf>
2. Клыч А.А., Коршунов А.Г. Алгоритм генерации вопросов на основе учебных методических пособий// Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. С. 3616-3621.

3. Тарасенко С.В., Рязанова Н.Ю. Анализ методов автоматической генерации вопросов на естественном языке//Инженерный вестник. 2015. С. 1032-1037.

4. Что такое environment. [сайт], URL: <https://ru.overleaf.com/learn/latex/Environments>

5. Спецификация регулярных выражений. [сайт], URL: <http://www.math.clemson.edu/~warner/M865/RegexBasics.html#:~:text=D%20efinition,match%20portions%20of%20other%20strings>.

6. Документация Latex. [сайт], URL: <https://www.latex-project.org/help/documentation/>

УДК 657.1.011.56

Незговоров М.С.

Научный руководитель: Люлюченко М.В., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

За последние 4 года в деятельности, как российских компаний, так и иностранных, прослеживается отрицательная динамика роста объёмов производства.

Это связано, в первую очередь, с большим количеством ограничений, накладываемых из-за глобальной пандемии. Формат бизнеса претерпел сильные изменения – по данным Google количество интернет-покупок возросло в два раза в сравнении с предыдущими годами, так же увеличилось и количество поисковых запросов, содержащих в себе слово «онлайн»: онлайн уроки, тренировки онлайн. Люди стали активнее использовать цифровые технологии.

В связи с этим, появилась потребность в преобразовании бизнес-моделей компаний. Они стали более ориентированными на учет факторов, связанных с активностью человека в сети, таргетинг – подбор и показ рекламы для определенного сегмента пользователей.

Такой вывод можно сделать исходя из приведенной ниже международной статистики по отраслям экономики (рисунок 1).

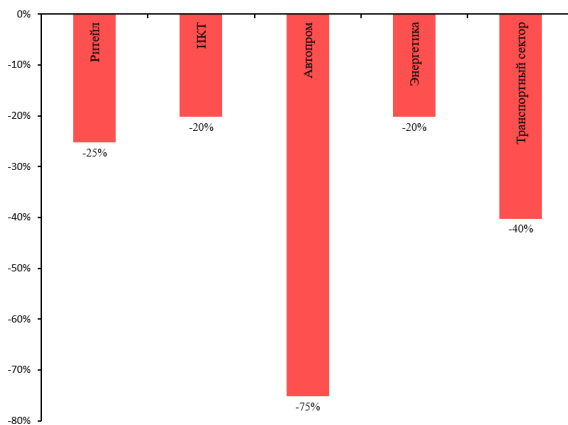


Рис. 1 Сокращение объёмов производства продукции международных компаний на 2020 год [2].

Для успешного и конкурентоспособного предпринимательства в быстроменяющихся условиях необходимо правильное выстраивание бизнес-процессов (для удобства введем сокращение - БП). Рентабельность, конкурентоспособность, да и в целом, ликвидность компании, тесно связаны с ее способностью разрабатывать, внедрять, управлять, а также оптимизировать БП и операции [3]. Моделирование БП способно учесть большинство рисков, связанных с текущими экономическими условиями, и обеспечить повышение конкурентоспособности.

Рассмотрим роль моделирования БП для компаний в современных рыночных условиях.

Прежде всего, необходимо убедиться в наличии единого подхода к определению БП. Без него понимание данной работы будет затруднено.

Рассмотрим ключевое определение – бизнес-процесс.

Бизнес-процесс — это логическая последовательность событий, которая приводит к определенному результату, важному для всей организации. БП включает в себя все действия или задачи в цепочке событий [5].

Примерами распространенных БП являются выдача заказов на поставку, сборка продукции, отгрузка продукции, выставление счетов клиентам и оценка стоимости проекта.

Моделирование БП – это деятельность, направленная на разработку и представление каждого отдельного БП, которая позволяет разделить его на, различного рода, шаги и компоненты, а также

проанализировать эффективность их выполнения [4, 5]. Моделирование БП можно классифицировать как дисциплину бизнес-анализа и непрерывного совершенствования, которая помогает оптимизировать любой процесс путем критического изучения.

Важно примечание: несмотря на то, что большинство таких моделей представлено визуально, наиболее эффективные модели процессов также включают текстовое, а иногда, и математическое описание всех задействованных элементов.

Основная цель моделирования БП - получить полное представление о функциональности наиболее важных процессов компании, чтобы выявить потенциальные слабые места и уязвимости, которые отрицательно влияют на выполнение данных БП, и, как следствие, на деятельность фирмы в целом [3,7].

Моделирование БП является жизненно важным элементом цикла совершенствования БП в организации. Составив схему каждого процесса, можно быстрее обнаружить узкие места и проблемы, устранить их и, таким образом, улучшить итоговые показатели.

Разберем подробнее методы моделирования БП на примере наиболее популярных из них:

1. Блок-схема

Блок-схемы - один из самых простых и широко используемых методов моделирования БП [1, 3, 5].

Как следует из названия, блок-схемы помогают составить схему последовательности действий, которые необходимо выполнить для завершения определенного процесса.

2. UML-диаграмма

UML расширяется как Unified Modeling Language — это метод моделирования, который помогает описать элементы, составляющие конкретную программную систему, и то, как эти элементы взаимодействуют друг с другом [7].

3. Диаграмма потоков данных.

4. Диаграмма Ганта.

5. Нотация моделирования бизнес-процессов (Business Process Modeling Notation).

Когда организации развиваются, развитие получают и их бизнес-процессы. Мы живем в мире гипер-ускоренного развития, где предприятия сталкиваются с масштабными изменениями практически в одночасье. Если у организации нет стратегии адаптации к этой постоянно меняющейся среде, то ее конкурентоспособность на рынке будет стремительно падать, она не выдержит конкуренции со стороны

более подготовленных организаций и, как итог, долго не просуществует [3].

Проведем анализ и выявим, каким образом моделирование БП может повлиять на конкурентоспособность организации.

В рамках данного пункта работы будут рассматриваться опыт крупнейших компаний по реинжинирингу своих БП. Первоначально следует дать теоретическое объяснение определению «Реинжиниринг» и выявить в чем его связь с темой данной работы – моделированием БП.

Реинжиниринг – это процесс полного переосмысления и преобразования БП организации с целью достижения положительного экономического эффекта.

Одним из инструментов реинжиниринга можно по праву назвать моделирование БП, поскольку оно позволяет разобрать каждый бизнес-процесс на отдельные элементы и ключевые единицы – шаги и, соответственно, проанализировать их.

Рассмотрим две компании, которые являются мировыми лидерами в своем сегменте рынка, проводившие реинжиниринг и проанализируем, как перепроектирование БП повлияло на деятельность этих компаний, как изменилась их конкурентоспособность:

1. IBM Credit Corporation [4]

До реинжиниринга компания осуществляла деятельность по выдаче кредитов в 5 шагов. На протяжении всех пяти шагов БП документация передавалась в 5 различных отделов. Время рассмотрения заявки составляло от 7 дней до 2 недель в сложных случаях. Такие долгие сроки операции приводили к потере потенциальных клиентов, и, как следствие, утрате своей конкурентной позиции на рынке.

В связи с этим был проведен процесс реинжиниринга, построена, а затем внедрена аналитическая модель нового БП выдачи кредитов, которая привела к росту показателей:

- Время обработки запроса сократилось до 4 часов;
- Шагов в БП стало 3, а не 5;
- Сократился штат сотрудников;
- Увеличилось количество обрабатываемых запросов в 100 раз.

Проанализировав приведённые статистические данные, можно сделать следующие выводы:

– Время обработки запросов сократилось на 90 процентов. Это увеличило спрос на услуги банка;

– Количество шагов в БП уменьшилось на 60 процентов. Это позволило сократить штат сотрудников. Все это привело к уменьшению

денежных затрат компании, что сделало услуги компании более конкурентоспособными на рынке;

– Количество обрабатываемых запросов увеличилось в 100 раз по сравнению с дореинжиниринговыми показателями. Это позволило привлечь еще большее количество клиентов и поднять спрос на услуги компании.

2. Ford Motor Company [5]

Как и в предыдущем случае, перед данной компанией стоял вопрос сокращения финансовых расходов. Проблема заключалась в сложном БП поставок товаров от продавца в компанию, над которым работало отделение из 500 человек. Было принято решение смоделировать процесс заново, основываясь на опыте другой компании в данном сегменте рынка – Mazda.

Были получены следующие результаты:

– Отдел поставок был сокращен до 125 человек, вместо 500;

– Процесс поставок был автоматизирован.

Проанализируем итоги и выявим потенциальные плюсы, которые привнесла новая модель поставок:

– Были сокращены денежные затраты на содержание отдела поставок на 75%;

– БП получения товара был ускорен на 20%;

– Производство компании было ускорено;

– Конкурентоспособность компании увеличилась за счет увеличения денежных средств, вкладываемых в производство.

На основе приведенных данных можно сделать общий вывод о том, что моделирование БП положительно влияет на факторы конкурентоспособности компаний и создает крепкий фундамент для их быстрого и качественного роста. Это влияние можно разделить на два вида:

1. Прямое

Все то, что влияет на факторы ценовой конкуренции; непосредственное увеличение производственных показателей, таких как:

– Сокращение времени, затрачиваемого на БП;

– Сокращение денежных затрат в рамках конкретного БП и снижение стоимости товара или услуги;

– Сокращение штата сотрудников без потери производительности.

2. Косвенное

Все то, что не несет за собой материальную выгоду, но при этом улучшает положение компании на рынке:

– Увеличение удовлетворенности покупателей;

- Повышение престижа компании в глазах покупателей;
- Повышение качества предоставляемых товаров или услуг;
- Увеличение доверия к компании на рынке.

Моделирование БП способно дать еще одно крупное конкурентное преимущество - возможность автоматизировать деятельность компании [1, 5]. Это актуально в век развития информационных технологий и робототехники. По данным Mckinsey, 30% всех процессов в 6 из 10 областей могут быть полностью автоматизированы [1]. Единственный способ выявить такие возможности для автоматизации — это разбить каждый БП в компании на части и изучить различные элементы, из которых он состоит.

Таким образом, для компаний роль моделирования БП первостепенна, потому что позволяет получить информацию о потенциальных слабых местах компании, находить способы совершенствования БП, а также быстро реагировать на новые потребности рынка.

При невозможности моделирования БП компания ограничена в оценке эффективности своей деятельности и потенциально упускает возможности по ее модернизации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Coface. Экономическая аналитика [Электронный ресурс], режим доступа: <https://www.coface.ru/Novosti-i-Publikacii/Publikacii>
2. McKinsey&Company. Инновации в России — неисчерпаемый источник роста. [Электронный ресурс], режим доступа: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia>
3. Вопросы использования технологического предпринимательства для модернизации систем управления хозяйствующих субъектов: монография / под общ. ред. д-ра экон. наук Ю. И. Селиверстова, канд. экон. наук, доц. С. П. Гавриловской. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2021. – 140 с.
4. Информационный портал Betec.ru. Реинжиниринг бизнес-процессов [Электронный ресурс], режим доступа: <http://betec.ru/secure/index.php?id=2&sid=11&tid=59>
5. Люлюченко, М. В. Автоматизация бизнес-процессов как условие экономического развития предприятия / М. В. Люлюченко, А. А. Рябов // Научное издание «Технологии и инновации: сборник докладов международной научно-практической конференции», Белгород, 06–07 октября 2016 года / Белгородский государственный технологический

университет им. В.Г. Шухова. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2016. – С. 64-69.

6. Майкл Хаммер. Реинжиниринг: не автоматизируйте – уничтожайте [Электронный ресурс], режим доступа: <https://www.cfin.ru/chuvakhin/bpr.shtml>

7. Менеджмент качества. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс], режим доступа: <https://www.kpms.ru/Automatization/BPM.htm>

УДК 005.8

Никашина А.С.

*Научный руководитель: Астафьева Н.С., канд. экон. наук, доц.
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия*

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ PILOT-BIM И RUBIUS PROJECT MANAGER

В Российской Федерации всё большие обороты набирает тенденция на импортозамещение ключевых программ, используемых в процессе проектирования, проверки и управления строительными проектами. Это обусловлено различными факторами, в том числе уходом ключевых вендоров программного обеспечения с российского рынка. Также тренд на импортозамещение поддерживается Указом президента Российской Федерации от 30.03.2022 №166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации», в рамках которого вводится запрет для заказчиков с 31 марта 2022 года на закупку иностранного ПО на значимых объектах критической инфраструктуры РФ. А также с 1 января 2025 года вводится запрет на использование иностранного ПО органам государственной власти на значимых объектах информационной инфраструктуры. Соответственно, задача формирования среды общих данных с функционалом, предоставляющим возможности для управления проектами, как никогда актуальна [1]. В связи с этим перед множеством компаний встал вопрос о выборе отечественного ПО, которое уже существует и будет стабильно развиваться на российском рынке. Возможности работы программ российских разработчиков

рассмотрены во многих научных работах, отмечающих необходимость их внедрения для эффективного менеджмента [2-6].

В данном контексте стоит отметить интеграционное решение Rubius Project Manager (RPM) – модуль планирования и управления проектами в составе Pilot-BIM. Модуль разработан российской IT-компанией Rubius, которая входит в ассоциацию разработчиков программных продуктов «Отечественный софт». Rubius является технологическим партнером компании АСКОН – российским разработчиком инженерного программного обеспечения – и авторизованным разработчиком геометрического ядра С3D. Позитивным опытом использования модуля RPM делятся многие компании – ПАО «Северсталь», ПАО «РусГидро», «Лукойл», АО «ОХК «Уралхим», ПАО «Газпром» [7].

Целью данной статьи является проведение критического анализа применения модуля RPM в Pilot-BIM. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: изучить обратную связь по использованию указанного ПО среди российских компаний; изучить возможности и функциональность модуля; уточнить, какие сущности доступны в режиме автоматического построения в рамках управления проектом; выявить преимущества и недостатки данного решения.

Рабочее окно проекта в RPM представляет собой пространство, разделенное на логические блоки – в них включены планы проектов, диаграмма Ганта и основные команды (рисунок 1).

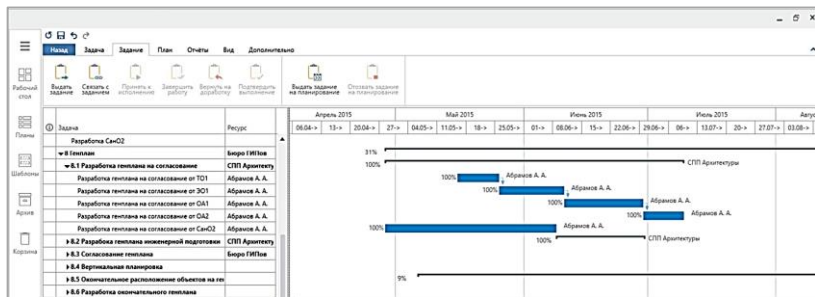


Рис. 1 Рабочее окно RPM

Руководитель проекта имеет возможность назначить суммарные задачи, которые ответственные по отделам могут декомпозировать на подзадания и назначить исполнителя – специалиста из своего отдела. В структуре назначения ресурсов уже учтены отделы, должности и сотрудники компании, поскольку эта информация берется из организационной структуры Pilot-BIM.

Также доступна настройка рабочего графика отдельных сотрудников и исключение дней из планирования работ (к примеру, государственные праздники). Для каждого сотрудника можно задать рабочую ставку исполнителя, что позволит рассчитать суммарные затраты рабочего времени и денежных затрат на проект. Кроме того, в модуле предусмотрена гибкая настройка прав доступа к плану (Нет доступа, Чтение, Чтение и запись) в соответствии с ролями в проекте.

Возможен просмотр всего портфеля проектов компании, где сразу можно отследить директивные, плановые и фактические показатели (сроки и стоимость проектов), статус выполнения проектов, использование ресурсов организации (рисунок 2).

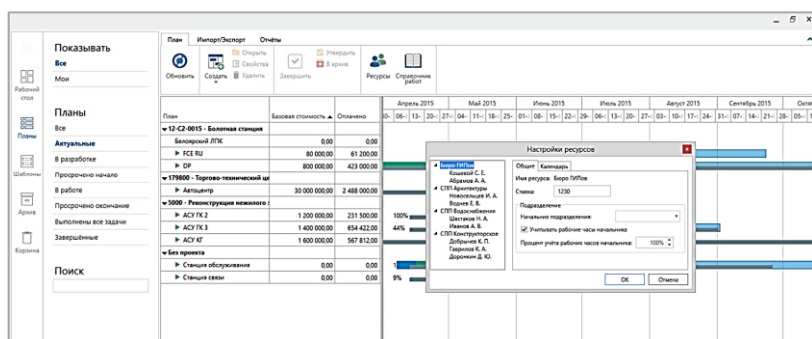


Рис. 2 Портфель проектов

На основе введённой информации при формировании плана работ по проекту пользователю доступен график базового плана, календарно-сетевой график. Справочник типовых работ помогает быстрее заполнить работы по проекту и не тратить время на заполнение типовых сценариев. Контроль за выполнением задач выполняется с помощью инструментов Pilot-BIM – формируются задания, по которым доступны отслеживания статуса. Результаты выполненных задач проходят согласования с инициатором задания. Для уточнений данных могут быть полезны переписки по заданию с возможностью вложения файлов. Сводная информация представлена в интерактивном виде рабочего стола (рисунок 3).

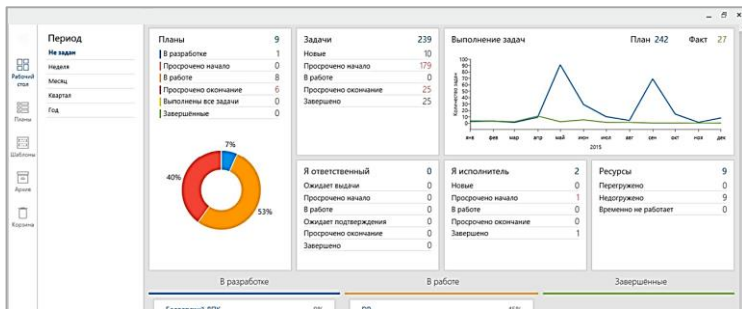


Рис. 3 Контроль исполнения проектов

Для задач планирования ресурсов присутствует режим отображения по отдельным исполнителям. Автоматически формируются диаграммы загрузки ресурсов по всем проектам (рисунок 4).

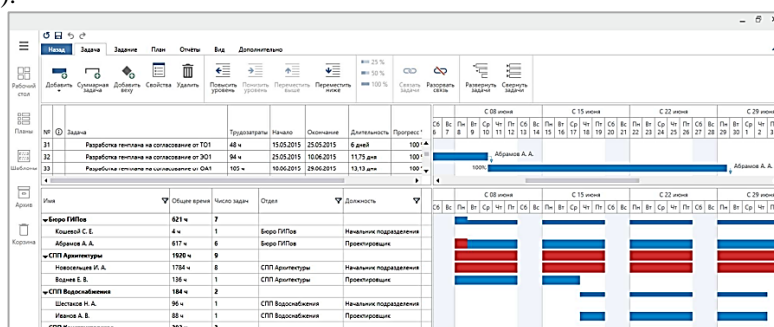


Рис. 4 Загрузка трудовых ресурсов по проектам

По итогам выполнения проекта можно сформировать отчет в Excel или MS Project (для передачи в стороннее ПО или подрядчикам). Возможно сохранение планов в архиве, их экспорт и импорт.

Подводя итог всему вышесказанному, хочется отметить ключевые преимущества модуля RPM как интеграционного решения для управления проектами:

- Специализация модуля на задачах проектных строительных организаций.
- Возможность управления несколькими проектами одновременно, в том числе параллельными.
- Коллективный доступ и работа над планом в соответствии с ролями и настроенными правами.
- Отслеживание загрузки исполнителей по всем проектам.

- Автоматический сбор трудозатрат и корректировка планов.
- Возможность формирования типовых проектов и их последующее использование в качестве шаблона.
- Использование справочника типовых работ, характерных для организации, использующей модуль.
- Полная интеграция с Pilot-BIM.

В то же время в процессе анализа выявлен недостаток данного решения: последнее обновление модуля произошло в сентябре 2020 года, далее никакой информации от вендора в публичном пространстве о дальнейшем развитии его функционала нет.

Модуль RPM можно потенциально рассматривать как отечественную замену программному комплексу Microsoft Project от компании Microsoft. Но в части интеграции модуля RPM и Pilot-BIM стоит отметить недостаточность информации от вендоров о последующих планах развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Указ Президента Российской Федерации от 30.03.2022 № 166 "О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации";

2. Чапаев Д.Н., Богатов И.С., Работа с консолидированными моделями в Pilot-BIM //Новые технологии в учебном процессе и производстве: тезисы докл. конференции (Рязань, 17-19 апреля 2019 г.) – Рязань, 2020. – С. 460-462.

3. Вантеева А.П. Сравнительная характеристика программных продуктов 1С: УПП и 1С: ERP// Актуальные проблемы теории и практики развития экономики региона (Калуга, 13 апреля 2016 г.). Калуга: Изд-во ООО "ТРП", 2016. С. 136-137.

4. Мочалина А.А. Вопросы обеспечения безопасности в системе МЧС: тенденции и риски. // Теория и практика гражданской защиты на страже безопасности жизнедеятельности современного обществе (Москва, 28 ноября – 28 декабря 2021 года). Москва, 2022. – С. 191-194.

5. Гусакова Е.А., Романова Е.В. Управление проектом развития недвижимости: модели взаимодействия участников. // Недвижимость: экономика, управление. – М.: ООО Издательство АСВ, 2018. – №4 – С.24–28.

6. Соколова Д.В., Михеев И.А., Рацков Ф. Актуальность CRM-систем во время режима самоизоляции на примере Битрикс24. //

Актуальные научные исследования в современном мире. – М. 2020. – №5-2(61). С. 112-115.

7. Rubius Project Manager. Режим доступа: https://pilotems.com/source/documents/2015-11-RPM_Pilot-ICE.pdf. Дата обращения 10.04.2022.

УДК 004.94

Никашина А.С., Федухина Н.В.

*Научный руководитель: Астафьева Н.С., канд. экон. наук, доц.
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия*

ФОРМИРОВАНИЕ СРЕДЫ ОБЩИХ ДАННЫХ НА ПРИМЕРЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ RENGA И PILOT-BIM

Строительные компании в России проявляют большой интерес к импортозамещению зарубежных САПР и инструментов для формирования среды общих данных. Данный вопрос стал актуален в связи с остро проявляющимся курсом руководства страны на формирование сильного кластера ИТ-продуктов, который обеспечит появление на рынке независимых, стабильных, безопасных и высокотехнологичных программных комплексов отечественной разработки. Имея соответствующие инструменты для BIM-проектирования, российская строительная отрасль будет способна достичь наиболее быстрого и эффективного внедрения технологий информационного моделирования. Методики и принципы работы сред общих данных рассмотрены во многих научных работах [1-4].

В данном контексте особенно выделяется вариант использования ЕСМ-системы Pilot-BIM – первого российского решения для работы с консолидированными моделями (разработка компании «АСКОН») [5] вместе с ПК Renga (разработка компании «Renga Software» - дочерней компании «АСКОН» и фирмы «1С»), поскольку вендоры данных продуктов активно работают над повышением взаимодействия данных программ друг с другом. Позитивным опытом использования такого интеграционного решения в настоящее время делятся многие отечественные компании. К примеру, на форуме «РосТИМ» своей практикой поделились представители компании ООО «ПМ Петергоф», ООО «Агропромпроект», ГК «Евротехнологии», ООО «Группа Магnezит» и другие [6].

Целью данной статьи является проведение критического анализа варианта реализации среды общих данных с помощью Pilot-BIM и ПК Renga. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: изучить обратную связь по использованию указанного ПО среди российских компаний; изучить варианты реализации рабочих процессов проектирования, проверки и согласования информационной модели в рамках среды общих данных (СОД), сформированной с помощью Renga и Pilot-BIM; выявить преимущества и недостатки данного решения.

В первую очередь определимся с архитектурой СОД. Для осуществления совместной работы над проектом внутри компании необходимо установить Renga Collaboration Server на отдельном выделенном сервере. На ПК всех пользователей, участвующих в совместном проектировании, должна быть установлена Renga. Данная система представляет клиент-серверную сетевую архитектуру [3,7].

Система Pilot-BIM также относится к клиент-серверной архитектуре и состоит из следующих компонентов:

- Pilot-Server – центральный компонент системы, связывающий конечных пользователей с базой данных;

- Pilot-myAdmin – компонент для администрирования сервера и базы данных;

- Pilot-BIM-Server – осуществляет мониторинг появления и обновления IFC-файлов, их обработку, построение тесселяций, создание и изменение BIM-объектов в базе данных модели;

- клиент Pilot-BIM – клиентское приложение, в котором происходит основная работа пользователей. Является инструментом доставки контента на сервер, осуществляет автоматическую сборку консолидированной модели, а также позволяет осуществлять навигацию и согласование модели и документации;

- Pilot-BIM-Storage – виртуальный локальный кэширующий диск, позволяющий осуществлять хранение всех файлов в редактируемых форматах (docx, jpeg, rvt, dwg, gnr и т.д.). Для проектировщиков он выглядит как дополнительный диск в обозревателе компьютера с обычными функциями Windows, дополненными командами Pilot-BIM;

Дополнительно в рамках работы Pilot-BIM можно использовать бесплатные расширения, поставляемые вендором Pilot:

- CADFarmApp – приложение для автоматической конвертации rvt и gnr файлов проектов (расположенных на Pilot-BIM-Storage) в IFC файлы в фоновом режиме;

– RengaModuleSample – модуль расширения, демонстрирующий возможность встраивания команд в контекстное меню Pilot-BIM (перейти к объекту в Renga, копировать ссылку на объект в Renga).

Схема взаимодействия указанных компонентов представлена на (рисунке 1) [7,8].

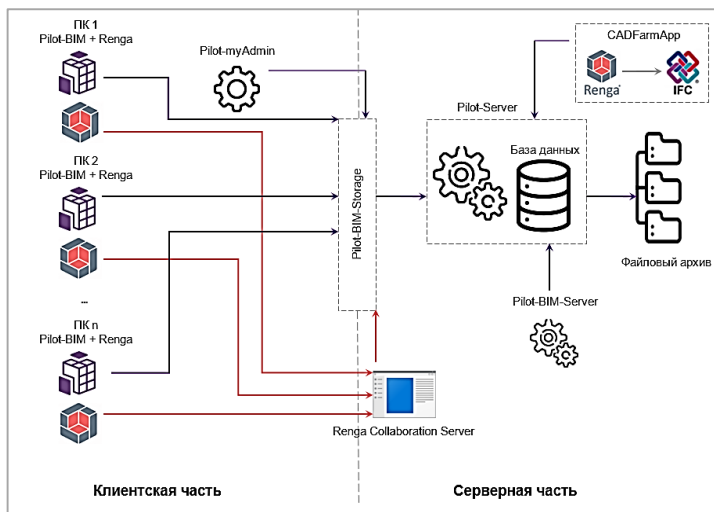


Рис. 1 Архитектурная схема Pilot-BIM

Формирование консолидированной модели в Pilot-BIM строится на основе IFC файлов, которые могут быть получены как в Renga, так и в Revit, ArchiCAD и любом другом ПО, поддерживающем экспорт файлов IFC 2x3 Coordination View 2.0, IFC4 Reference View 1.2 или Design Transfer View 1.1 [8].

Публикация оформленных чертежей или документации может быть осуществлена из Renga непосредственно в Pilot-BIM с помощью принтера Pilot-XPS, который устанавливается автоматически. Данный принтер публикует документы в формате фиксированной разметки хрс. Опубликованные документы можно согласовать электронной подписью (в том числе юридически значимой), а также вложить в задания сотрудникам и процессы согласования.

При проведении экспертизы консолидированной модели пользователи могут одновременно просматривать её, оставлять замечания, сохраняя точки взгляда (в том числе с учетом текущих плоскостей и скрытия отдельных объектов). После проведения автоматического поиска коллизий можно выделить объект из

консолидированной модели сразу в исходном файле проекта Renga благодаря модулю RengaModuleSample.

Кроме того, в начале 2022 года в Pilot-BIM реализовали уникальный функционал, не имеющий аналогов на российском рынке - Pilot-BIM-Camera. Это приложение, позволяющее делать фотографии с записью метаданных геолокации и ориентации устройства для их последующего использования в Pilot-BIM [9]. На основе этих метаданных Pilot-BIM позиционирует фотографии в пространстве информационной модели. Выбирая снимки, пользователь переключает точку съёмки и направление взгляда и видит на сцене то же, что и на фотографии

Данный функционал позволяет использовать информационную модель не только на этапе проектных работ, но и на этапе эксплуатации (к примеру, осуществлять авторский надзор на площадке, проверять ход строительства объекта, вести отчетность по дефектам здания, точно локализуя их расположение на 3D сцене).

Подводя итог всему вышесказанному, хочется отметить следующие плюсы Pilot-BIM и Renga как интеграционного решения для формирования и управления корпоративными данными:

- Интеграция интерфейса Pilot-BIM с проводником ОС Windows;
- Возможность использования Pilot-BIM-Storage для организации совместной работы в Renga;
- Работа с любыми инструментами для формирования исходных файлов проектов и документации;
- Интеграция для формирования документов с помощью принтера Pilot-XPS;
- Возможность версионирования исходных файлов проектов и документов;
- Независимость от иностранных серверов;
- Полностью российская разработка обоих программных продуктов;
- Использование отечественного математического ядра C3D;
- Переход из консолидированной модели к объектам в файле проекта в Renga.
- Использование консолидированной модели на этапе эксплуатации с помощью Pilot-BIM-Camera;

Но в то же время в процессе анализа выявлены следующие недостатки данного решения:

- Отсутствие инструментов измерения в пространстве консолидированной модели;

- Недостаточное количество журналов проверки (реализован только один тип - проверка на коллизии);
 - Отсутствие функционала для перемещения частей консолидированной модели;
 - Отсутствие полноценного web-клиента, доступ к системе возможен только из клиента Pilot-BIM на ПК пользователей;
 - Нет возможности чтения облаков точек лазерного сканирования.
- Рекомендуем вендору Pilot-BIM доработать функционал программы для увеличения возможностей применения данной системы. Тогда Pilot-BIM может стать серьезным конкурентом с западным ПО в части формирования среды общих данных, поскольку объединяет в себе функционал сразу нескольких иностранных программ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чапаев Д.Н., Богатов И.С., Работа с консолидированными моделями в Pilot-BIM //Новые технологии в учебном процессе и производстве: тезисы докл. конференции (Рязань, 17-19 апреля 2019 г.) – Рязань, 2020. – С. 460-462.
2. Кравченко В., Комплексное внедрение BIM: опыт компании «Евротехнологии» //САПР И ГРАФИКА. 2021. №3(293). С. 26-29.
3. Первый комплексный проект повторного применения воссоздан по BIM-технологии. //САПР И ГРАФИКА. 2021. №3(293). С. 7.
4. Кокоткова О.Д., Романова О.В. Информационное моделирование зданий // Синергия Наук. 2018. №24. С. 475-483
5. АСКОН выпустил Pilot-BIM, первое российское решение для работы с консолидированными моделями [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ascon.ru/news_and_events/news/3043/ (дата обращения 07.04.2022).
6. Форум РосТИМ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ros-tim.ru/> (дата обращения 07.04.2022).
7. Инфоцентр программного комплекса Renga. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://help.rengabim.com/ru/> (дата обращения 07.04.2022).
8. Инфоцентр системы Pilot. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://help.pilotems.com/ru/Content/Home.htm> (дата обращения 07.04.2022).
9. В среде общих данных Pilot-BIM появилась привязка фотографий к BIM-модели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ascon.ru/news_and_events/news/3390/ (дата обращения 07.04.2022).

Олейникова Т.В.

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ТЕХНОЛОГИЯ УМНОГО ДОМА, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Идея умного дома появилась у учёных ещё в середине XX века. Это было начало компьютерной эпохи.

В 1984 году представитель Американской ассоциации жилищно-строительных компаний впервые употребил термин «умный дом». В 1999 году компания Disney выпустила фильм о компьютеризированном доме, который начал самостоятельно жить. Это было первое массовое знакомство простых людей с концепцией умного дома. С появлением первых смартфонов в 2000-х годах, резко возросла сфера домашней автоматизации.

Что же такое умный дом, согласно сайту CNBC, умный дом – это дом, оснащённый подключенными к сети продуктами (подключенные через Wi-Fi, Bluetooth) для управления, автоматизации и оптимизации таких функций, как освещение, отопление, безопасность, удалённо с помощью мобильного устройства.

Программное обеспечение такой технологии позволяет хозяевам не только управлять различными приборами, но и контролировать состояние дома, а также этих самых приборов, независимо от собственного местоположения.

Во время первоначальной настройки устройства подключаются к сети. Далее настраиваются параметры, т.е. конкретные действия. Основываясь на этих настройках, создаётся «сценарий». Система программируется таким образом, что при наличии каких-либо заранее заданных условий, устройства выполняют указанные в сценарии функции. Например, чтобы свет автоматически включался, когда на улице становилось темно. Контроллер запоминает данные, при которых должно выполняться действие, датчик реагирует на изменения состояния освещения, передаёт сигнал системе, и та автоматически включает свет.

Система умного дома содержит множество датчиков: движения, голоса, сенсоров дыма, открывания окон и дверей. Дистанционным управляющим устройством, как правило, является смартфон владельца, на который он получает уведомления о различных изменениях. Также

сервер хранит все данные и записи, которые можно просмотреть в любое время.

Технология умного дома делает жизнь человека проще и комфортнее. Можно настроить систему таким образом, что всеми рутинными командами будет заниматься компьютер, в то время как владелец может не отвлекаться на это и заниматься своими делами.

Умные дома несут в себе множество преимуществ:

Безопасность. Благодаря установленным системе видеонаблюдения, а также умным дверным замкам, вы можете не беспокоиться о не закрытой двери или незаконном проникновении на охраняемую территорию.

Экономия денег. Запрограммировав системы освещения и отопления, владелец значительно экономит деньги на оплате счетов.

Экономия времени. Особенно работающие люди, а также семьи с большим количеством человек получают дополнительное удобство, благодаря автоматизации.

Функциональность. В любой момент времени можно изменить настройки системы при помощи смартфона или удалённо.

Простота использования. После настройки всех параметров управлять умным домом достаточно легко.

Разнообразный дизайн. Компании изготавливают множество устройств разных размеров и цветов. С лёгкостью можно подобрать подходящее в любой интерьер дома, квартиры или офиса.

Оповещения. Всё, что происходит на территории оснащённой системой умного дома, передаётся на смартфон владельцу.

К сожалению, в то время как преимущества умного дома многочисленны, эта технология имеет свои недостатки:

Стоимость системы. Стоимость системы зависит от набора опций. Для человека с невысоким заработком покупка умного дома навряд ли возможна. Хотя, с каждым годом, компании всё больше предоставляют доступ к недорогим устройствам.

Трудности с подключением устройств разных брендов. При наличии в доме нескольких умных устройств, которые были выпущены под разными брендами, довольно высока вероятность невозможности сопряжения их между собой.

Вероятность сбоев системы. Так как система, чаще всего, подключена через Wi-Fi, при отсутствии подключения, некоторые приборы могут не работать вовсе.

Обилие вариантов «умных» устройств поражает. Например, голосовые помощники. Самым ярким представителем в России является Яндекс.Станция. Продукт, который пришёлся по душе многим

людям из-за простоты использования, а также небольших затрат на его покупку.

Также существуют «умные» телевизоры. Технология Smart TV всё чаще появляется в новых телевизорах, что даёт возможность для обширного выбора функций.

Робот-пылесос предназначен для автоматической уборки помещения без участия человека. Прибор, который относится к классу интеллектуальной бытовой техники для умного дома.

Это лишь малая часть умных устройств. По мере того, как технология умного дома развивается, можно сказать, что тенденция внедрения такой системы будет возрастать.

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что система умного дома – многофункциональная технология, созданная для обеспечения удобства и комфорта человека. Умный дом может показаться сложным в настройке или дорогим. Но всё больше людей, понимая все преимущества, приобретают такую систему.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Интернет-магазин «GIOX» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://giox.ru/blogs/smart-home-explained>. – Дата доступа: 09.05.2022.

2. Строительная компания «КиевНовБуд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kievnovbud.com.ua/stati/zachem-nuzhna-sistema-umnyj-dom-10-za-i-protiv>. – Дата доступа: 09.05.2022.

3. CNBC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cnbc.com/2016/05/09/just-what-is-a-smart-home-anyway.html>. – Дата доступа: 09.05.2022.

4. Коломыцева Е.П., Ткаченко С.А. Проектирование информационной системы для рекомендаций расстановки датчиков// международная научно-техническая конференция молодых ученых – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, 2020.

Орлов-Курешин М.Н.

Научный руководитель: Федотов Е.А., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

КОНЦЕПЦИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Нейронные сети являются функциональной единицей глубокого обучения и, как известно, имитируют поведение человеческого мозга для решения сложных задач, основанных на данных.

Входные данные обрабатываются с помощью различных слоев искусственных нейронов, сложенных вместе, чтобы получить желаемый результат.

От распознавания речи и распознавания лиц до здравоохранения и маркетинга нейронные сети использовались в самых разных областях.

Архитектура нейронной сети состоит из отдельных блоков, называемых нейронами, которые имитируют биологическое поведение мозга.

Входные данные - это набор функций, которые вводятся в модель для процесса обучения. Например, входные данные при обнаружении объекта могут представлять собой массив значений пикселей, относящихся к изображению.

Вес - Его основная функция состоит в том, чтобы придать важность тем функциям, которые в большей степени способствуют обучению. Он делает это путем введения скалярного умножения между входным значением и весовой матрицей. Например, негативное слово повлияет на решение модели анализа настроений сильнее, чем пара нейтральных слов.

Передающая функция - Задача передающей функции состоит в объединении нескольких входных данных в одно выходное значение, чтобы можно было применить функцию активации. Это делается путем простого суммирования всех входных данных для передающей функции.

Функция активации — Она вводит нелинейность в работу перцептронов, чтобы учитывать изменяющуюся линейность входных данных. Без этого выходные данные были бы просто линейной комбинацией входных значений и не смогли бы внести нелинейность в сеть.

Смещение - роль смещения заключается в смещении значения, создаваемого функцией активации. Его роль аналогична роли константы в линейной функции.

Когда несколько нейронов сложены вместе в ряд, они образуют слой, а несколько слоев, сложенных рядом друг с другом, называются многослойной нейронной сетью.

Данные, которые мы передаем в модель, загружаются во входной слой из внешних источников, таких как CSV-файл или веб-сервис. Это единственный видимый слой в полной архитектуре нейронной сети, который передает полную информацию из внешнего мира без каких-либо вычислений.

Скрытые слои - это то, что делает глубокое обучение тем, чем оно является сегодня. Это промежуточные уровни, которые выполняют все вычисления и извлекают объекты из данных.

Может быть несколько взаимосвязанных скрытых слоев, которые учитывают поиск различных скрытых объектов в данных. Например, при обработке изображений первые скрытые слои отвечают за объекты более высокого уровня, такие как края, формы или границы. С другой стороны, более поздние скрытые слои выполняют более сложные задачи, такие как идентификация завершенных объектов (автомобиль, здание, человек).

Выходной слой принимает входные данные от предыдущих скрытых слоев и приходит к окончательному прогнозу, основанному на знаниях модели. Это самый важный слой, на котором мы получаем конечный результат.

В случае моделей классификации/регрессии выходной уровень обычно имеет один узел. Однако это полностью зависит от конкретной проблемы и зависит от того, как была построена модель.

Каждая архитектура нейронных сетей имеет свой собственный набор плюсов и минусов.

Стандартные нейронные сети, такие как нейронные сети с прямой связью, чаще всего используются для решения задач классификации и регрессии, связанных с простыми структурированными данными.

Рекуррентные нейронные сети гораздо более эффективны с точки зрения запоминания информации в течение длительного времени и используются в последовательных данных, таких как текст, аудио, видео и т.д.

Неотъемлемой частью любой нейронной сети является ее обучение. Нейронная сеть обучается на тысячах примеров (обучающих выборках), после чего она может самостоятельно решать задачи и повышать точность.

Отбор и обработка обучающих данных сети является наиболее сложным этапом решения проблемы. Набор обучающих данных должен соответствовать нескольким условиям:

Репрезентативные данные должны объяснять истинное положение вещей в предметной области;

Непротиворечивость — противоречивые данные в обучающих выборках могут привести к снижению качества обучения сети.

Исходные данные преобразуются в форму, в которой они могут быть отправлены в сеть для ввода. Каждая запись в файле данных называется обучающей парой или обучающим вектором. Обучающий вектор содержит значение для каждого входа сети, и в зависимости от типа обучения (с учителями или без них) он содержит значение для каждого выхода сети. Как правило, обучение сети на "исходном" наборе не дает высококачественных результатов. Есть много способов улучшить "восприимчивость" сети. Когда данные из разных измерений подаются на разные входные данные, выполняется нормализация. Например, первый вход сети выдает значение от нуля до единицы, а второй от ста до тысячи. В отсутствие нормализации значение на втором входе всегда будет оказывать значительно большее влияние на выходной сигнал сети, чем значение на первом входе. При нормализации размеры всех входных и выходных данных сводятся воедино.

Но человек может научиться чему-то сам. Существует также концепция самообучения, которая лежит в основе технологии искусственного интеллекта. Можно создать такую нейронную сеть, которая будет учиться на собственных ошибках.

Обычно нейронные сети корректируют веса соединений на основе доступных обучающих выборок. Большое количество итераций настройки весов помогает улучшить функциональность сети. Процесс обучения сначала предполагает, что существует модель внешней среды, в которой будет функционировать нейронная сеть. Другими словами, необходимо знать информацию, доступную в сети, чтобы определить парадигму обучения. Во-вторых, необходимо понимать, какие правила обучения будут корректировать весовые параметры сети.

Когда ответы нейронной сети слишком точны можно сказать, что сеть переобучена и она лишена способности к обобщению. Переобученная нейронная сеть не может быть эффективным инструментом, потому что она просто "заучила" ответы.

В процессе обучения нейронной сети необходимо проверить, является ли обучение адекватным, решает ли нейронная сеть поставленную перед ней задачу. Иногда бывает так, что сеть успешно обучена, но на самом деле она решает совершенно иную задачу. Поэтому

важно следить за адекватность обучения нейронной сети. Тестирование качества обучения нейросети необходимо проводить на примерах, которые не участвовали в её обучении.

Нейронные сети занимают важное место в области информационных технологий. Развитие нейронных сетей позволило решить огромный пласт задач не доступный ранее. К таким задачам относятся: распознавание лица, распознавание речи и т.д. В настоящее время нейронные сети очень популярны и будут оставаться популярными еще очень долгое время. Появилось очень много инструментов, позволяющих облегчить написание нейронных сетей, что поспособствовало ещё большему их распространению.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Crevier, Daniel, AI: the tumultuous history of the search for artificial intelligence (англ.). — 1993.

2. Haykin S., Neural Networks: A Comprehensive Foundation, MacMilan College Publishing Co., New York, 1994.

3. Макаров А. Н. Искусственная нейронная сеть для организации и управления строительным процессом / А. Н. Макаров // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2017. - №4. - С. 117-122.

4. Анил К. Джейн, Жианчанг Мао, К.И. Моиуддин, Введение в искусственные нейронные сети. Мичиганский государственный университет США, 1996.

5. Буханов Д.Г., Поляков В.М., Редькина М.А. Обнаружение вредоносного программного обеспечения с использованием искусственной нейронной сети на основе адаптивно-резонансной теории // ПДМ. 2021. № 52. С. 69-82. DOI: 10.17223/20710410/52/4/ (ВАК)

УДК 004.932.2+621.372

Осинов Д.В.

*Научный руководитель: Полунин А.И., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

МЕТОДЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДИСКРЕТНОГО СИГНАЛА ЭЛЕКТРОГИТАРЫ

Спектральная обработка звукового сигнала предназначена для модификации тембра музыкального инструмента путём специального изменения состава его спектра. При спектральном преобразовании

искажения могут создаваться в виде гармоник и субгармоник, которые отсутствовали в исходном звуковом материале. Искажения могут вноситься в звуковых полосах и для отдельных музыкальных инструментов. Они могут создаваться и во всем звуковом диапазоне. При этом может меняться частотный и амплитудный состав обертонов музыкальных звуков [1].

При спектральном анализе дискретного сигнала основным методом получения спектра является дискретное преобразование Фурье. Дискретное преобразование Фурье представляет собой численный алгоритм представления функций разложением в ряд по тригонометрическим функциям [2]:

$$X_k = \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-\frac{2\pi i}{N}kn} = \sum_{n=0}^{N-1} x_n (\cos(2\pi kn/N) - i \cdot \sin(2\pi kn/N)) \quad (1)$$

Главное преимущество: высокая скорость быстрого преобразования Фурье [3]. Однако данное преобразование имеет особенность, радикально влияющую на возможность анализа. Поскольку тригонометрические функции не ограничены на числовой прямой, то полученный после преобразования спектр абсолютно не имеет разрешения по времени и даёт только глобальную информацию о частотах полученного сигнала.

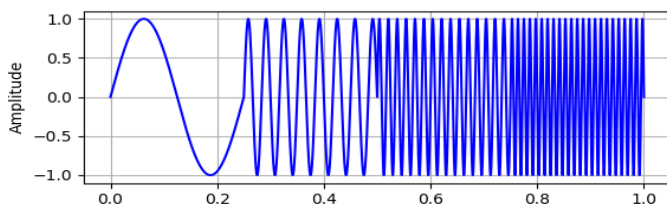


Рис. 1 Нестационарный сигнал

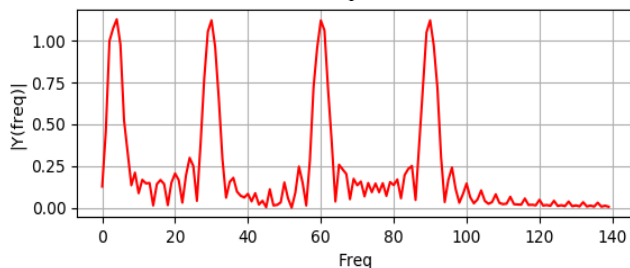


Рис. 2 Спектр сигнала, полученный преобразованием Фурье

На графиках выше видно, что преобразование Фурье не может определить, где в сигнале какие частоты присутствуют, так же из-за разрывов между частотами в спектре появились шумовые боковые лепестки.

Существует теорема Котельникова-Найквиста-Шеннона, гласящая, что аналоговый периодический сигнал, имеющий конечный (ограниченный по ширине) спектр, может быть однозначно восстановлен без искажений и потерь по своим отсчётам, взятым с частотой, большей или равной удвоенной верхней частоте спектра[4]. Т.к. частотный диапазон человеческого слуха ограничен частотой в примерно 20000 Гц, то окно для преобразования Фурье должно быть в 2 раза больше, а т.к. самой распространённой частотой дискретизации является 44,1 кГц, то сигнал должен быть длиной не менее:

$$\Delta t \geq \frac{40000}{44100} \approx 0,907 \text{сек} \quad (2)$$

Что является слишком долгим и любой музыкальный инструмент может воспроизводить стационарный сигнал меньшей длины.

Для решения этой проблемы был разработан алгоритм короткого преобразования Фурье(Short-Time Fourier Transform)[5]. Это модификация преобразования Фурье, при котором к сигналу последовательно применяется оконная функция, например Хэмминга[6], фиксированного размера, а уже потом применяется преобразование Фурье. Размер окна определяется разрешением по времени Δt и разрешением по частоте Δf . На практике этот размер ограничен принципом неопределённости Гейзенберга [7]:

$$\Delta t \cdot \Delta f \geq \frac{1}{4\pi} \quad (3)$$

Такой подход позволяет резко сократить минимально необходимую длительность сигнала, однако использование окна фиксированного размера всё-равно является недостатком, т.к. гитара является многострунным инструментом и издаваемый ей звук может одновременно состоять из нот как высоких, так и низких частот, и фиксированное окно не сможет обеспечить необходимую точность. Самым логичным способом решения проблемы является использование окон различной длины, в чем может помочь Вейвлет- преобразование.

Вейвлет-преобразование сигнала — это его представление в виде обобщенного ряда по системе базисных функций [8]:

$$\psi_{ab}(t) = \frac{1}{\sqrt{a}} \psi\left(\frac{t-b}{a}\right) \quad (4)$$

где a – коэффициент изменения масштаба, b – параметр временного сдвига.

Сами вейвлеты имеют вид всплеска (рисунок 3), с пиком на частоте ω и полосой $\Delta\omega$. Изменяя параметр a – мы сужаем или расширяем фурье-спектр материнской вейвлет-функции, а с помощью b сдвигаем её по анализируемому временному интервалу.

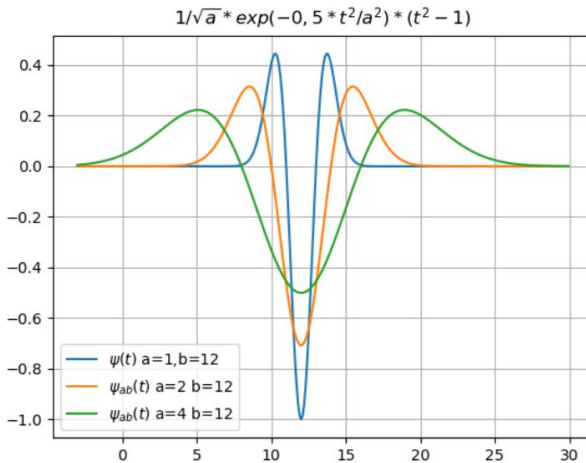


Рис. 3 Вейвлет «Мексиканская шляпа»

Следовательно, вейвлеты локализованы как во временной, так и частотных областях, что является преимуществом над преобразованием Фурье и позволяет анализировать нестационарный сигнал большого масштаба, характерный для гитарного.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вологдин Э.И. Методы и алгоритмы обработки звуковых сигналов -Курс лекций – Санкт-Петербург, 2012
2. Дискретное преобразование Фурье. Учебное пособие/В.П. Кандидов и др. – Москва: физический факультет МГУ, 2019. – 88 с, ил. ISBN 978-5-8279-0179-2

3. Осипов О. В. Итерационные алгоритмы БПФ с высоким частотным разрешением/ Выч. мет. Программирование. 2021. том 22. выпуск 2. 121–134.

4. Дискретизация непрерывных сигналов во времени. Теорема Котельникова. Ястребов И.П. Электронное учебно-методическое пособие. –Нижний Новгород. Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, 2012. 31 с.

5. Nasser Kehtarnavaz, Digital Signal Processing System Design, LabVIEW-Based Hybrid Programming, 2008, p 175-196, ISBN 978-0-12-374490-6

6. Douglas F. Elliott, Handbook of Digital Signal Processing, Engineering Applications, 1987, p 289-357, ISBN 978-0-08-050780-4

7. Safak Ekmen, Can Karadogan, Sahin Serhat Seker, Investigation of Timbral Qualities of Guitar Using Wavelet Analysis, Traitement du Signal Vol. 38, No. 2, April, 2021, pp. 401-411

8. Яковлев А.Н. Я 474 Введение в вейвлет-преобразования: Учеб. пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. – 104 с. ISBN 5-7782-0405-1

УДК 004.722

Панарин К.Е.

Научный руководитель: Федотов Е.А., ст.преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ТОПОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Компьютерные сети становятся все более распространенными. В современном мире компьютерная сеть — это гораздо больше, чем набор взаимосвязанных устройств. Компьютерные сети представляют собой систему взаимосвязанных компьютеров с целью обмена цифровой информацией. Компьютерная сеть позволяет анализировать, систематизировать и распространять информацию, необходимую для прибыльности. Рост интрасетей и интернета является важным аспектом компьютерных сетей. Интранет и интернет — это частные бизнес-сети, основанные на интернет-технологиях. В настоящее время предприятия внедряют интранет с головокружительной скоростью, и только по одной причине: интранет позволяет бизнесу собирать, управлять и распространять информацию быстрее и проще, чем когда-либо прежде [3].

Сеть поддерживает связь между двумя или более программами, работающими на физически удаленных компьютерах. Компьютерная сеть — это совокупность компьютеров, которые каким-то образом связаны друг с другом таким образом, что они могут обмениваться данными между собой и другими компьютерами в сети. Сеть создается, когда два или более компьютеров соединены для обмена информацией и ресурсами. Компьютеры в такой сети могут обмениваться данными, а также получать доступ к таким устройствам как: жесткие диски других ПК, факсы, принтеры и так далее [3]. Также компьютерная сеть представляет собой взаимосвязанную совокупность автономных компьютеров, где взаимосвязанность означает, что компьютеры могут обмениваться информацией, а автономность означает, что ни один компьютер не может запускать, останавливать или контролировать другой компьютер, подключенный к сети. На (рисунке 1) приведен пример локальной сети.

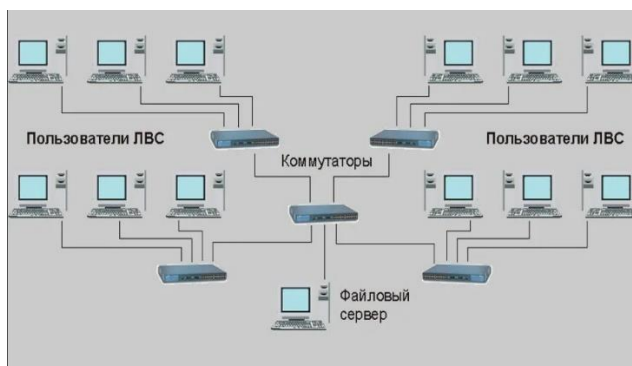


Рис. 1 Локальная сеть

Далее рассмотрим, какие существуют типы конфигурации сети:

- одноранговые;
- клиент-сервер.

Одноранговые сети чаще реализуются там, где задействовано менее десяти компьютеров и где не требуется высокий уровень безопасности. Все компьютеры имеют одинаковый статус, таким образом обмен данными происходит на «равных» условиях. Файлы могут совместно использоваться по сети, и все компьютеры в сети могут совместно использовать устройства, такие как принтеры или сканеры, которые подключены к любому компьютеру. На (рисунке 2) показано, как компьютеры могут быть подключены к одноранговым сетям.

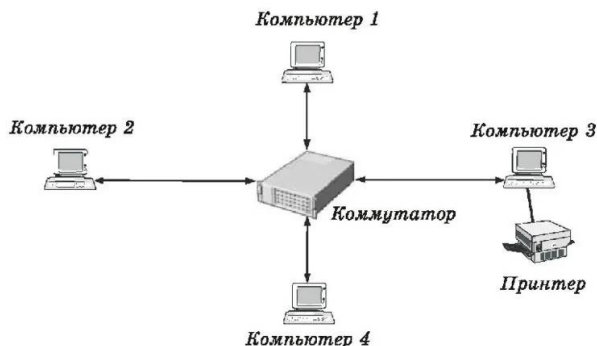


Рис. 2 Одноранговая сеть

Сети клиент-сервер больше подходят для обмена данными между большим количеством устройств. Центральный компьютер или «сервер» действует как место хранения файлов и приложений, совместно используемых в сети. Обычно сервер имеет более высокую производительность, чем обыкновенный компьютер. Сервер также контролирует сетевой доступ к информации и устройствам компьютеров, подключенных к сети. Правом доступа к серверу наделен только системный администратор. На (рисунке 3) представлен тип конфигурации сети «клиент-сервер».



Рис. 3 Сеть «Клиент-сервер»

Рассмотрим, из каких компонентов может состоять компьютерная сеть:

- как минимум два компьютера;
- кабели, соединяющие компьютеры друг с другом, хотя беспроводная связь становится все более распространенной;
- сетевое интерфейсное устройство на каждом компьютере (сетевая интерфейсная карта или NIC);
- «переключатель», используемый для переключения данных с одной точки на другую. Хабы устарели;
- программное обеспечение сетевой операционной системы.

Кроме того, сети могут быть разделены на географические области и в соответствии с этим подразделяться на следующие категории:

- локальная вычислительная сеть (LAN);
- глобальная сеть (WAN);
- городская сеть (MAN);
- беспроводная сеть [1].

Локальная сеть обычно ограничивается определенным местом, например, этажом, зданием или каким-либо другим небольшим местом. Будучи ограниченной в пространстве, локальная сеть может использовать только одну среду передачи - кабель. Эта технология дешевле в реализации, чем WAN, потому что задействована небольшая площадь, и, как правило, можно получить более высокую скорость. Локальные сети широко используются для подключения персональных компьютеров и серверов в офисах и на предприятиях для совместного использования ресурсов. Традиционные локальные сети работают со скоростью от 10 до 100 Мбит/с, имеют низкую задержку и совершают незначительное количество ошибок [1].

Глобальная сеть охватывает большую географическую область, часто страну или континент. В большинстве глобальных сетей содержится множество кабелей или телефонных линий, которые соединены маршрутизаторами. Если несколько маршрутизаторов не подключены с помощью кабеля, то они должны обмениваться данными по беспроводной сети [6].

Городская сеть, по сути, представляет собой более крупную версию локальной сети и обычно использует ту же технологию. Она может охватывать несколько близлежащих корпоративных офисов или целый город. Такая сеть может быть частной или общественной. С другой стороны, MAN — это сеть, работающая по всему мегаполису, например, магистраль для оператора телефонной связи. MAN имеет только один или два кабеля и не содержит переключающих элементов.

В беспроводных сетях компьютеры соединяются и обмениваются друг с другом информацией с помощью электромагнитных волн. Для разведения сигнала используются роутеры, мобильная связь. Беспроводные сети являются самым быстрорастущим сегментом в области компьютерных сетей. Беспроводные сети помогают пользователям без помощи проводного соединения получать доступ к информации и данным, которые находятся в сети.

Далее рассмотрим виды топологии сети.

Существует множество способов соединения сетевых устройств. Выделяют следующие топологии:

– общая шина — это топология, в которой все устройства подсоединены к одному общему кабелю. Компьютеры, рабочие станции и серверы подключены непосредственно к магистральной сети. Кабель имеет на концах терминаторы или резисторы, чтобы сигнал после того, как прошел через все устройства, не пошел в обратную сторону. Данная топология является одной из первых созданных топологий. На (рисунке 4) представлена схема «общей шины».

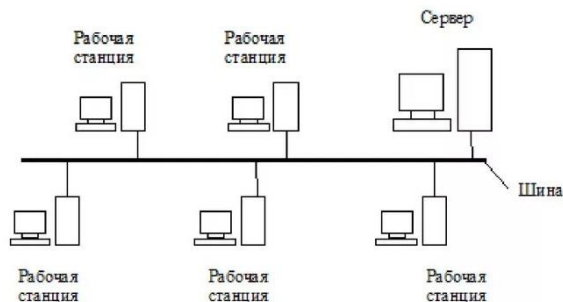


Рис. 4 Топология "Шина"

– кольцо.

В кольцевой топологии каждый узел соединен с соседним устройством по кругу. Каждое устройство включает в себя приемник и передатчик и служит повторителем, который передает сигнал следующему устройству в кольце. Главного компьютера или сервера в данном случае нет. Но не все устройства в данной топологии «равны». Так как сигнал идет по кругу, то каждое предыдущее устройство получает информации раньше, чем последующее. На (рисунке 5) представлена топология «кольцо» [5].

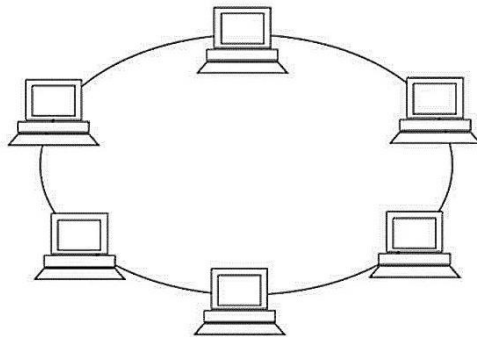


Рис. 5 Кольцевая топология

– топология звезда.

Для предотвращения недостатков предыдущих топологий («общая шина» и «кольцо») была создана топология «звезда». Это более удачная модель сети, чем предыдущие. В настоящее время «звезда» используется повсеместно. В описываемой топологии используется центральное устройство с отводными кабелями, идущими во всех направлениях. Каждое сетевое устройство подключается через канал «точка-точка» к центральному устройству, называемому концентратором, многопортовым повторителем или коммутатором. «Звезда» может функционировать как отдельно, так и в составе сложной сетевой топологии (как правило, «дерево») [5]. В данной топологии электрические или электромагнитные сигналы проходят от сетевого устройства по кабелю ответвления к коммутатору, а оттуда сигнал отправляется в другую сеть. Схема топологии «звезда» представлена на (рисунке 6).

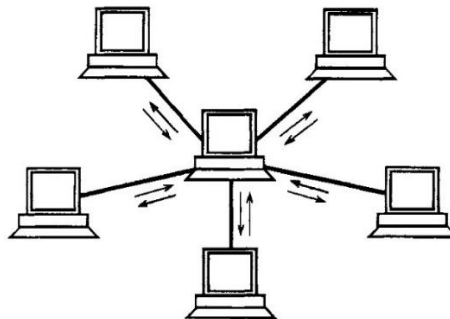


Рис. 6 Топология звезда

– ячеистая топология

В ячеистой топологии устройство соединяется с несколькими другими устройствами этой же сети. Каждый компьютер имеет множество путей соединений с другими компьютерами. Данная топология не совсем выгодна, так как используется большое количество кабеля, и она сложна в настройке. Однако, наряду с недостатками данной топологии, существует и преимущество – такие сети отличаются высокой отказоустойчивостью. На рисунке 8 представлена «ячеистая» топология.

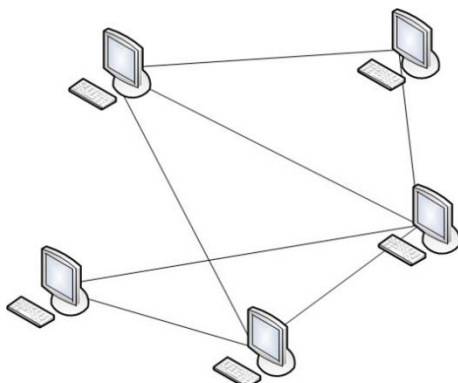


Рис. 8 Ячеистая топология

– Сотовая топология сочетает в себе принципы беспроводной связи для разделения географической области на соты. Каждая ячейка представляет собой часть общей области сети, в которой работает конкретное соединение. Устройства внутри сот связываются с центральной станцией или коммутатором. Коммутаторы взаимосвязаны для передачи данных по сети и обеспечения полной сетевой инфраструктуры. Например, данные от устройства к устройству могут перемещаться от одной соты к соте, сохраняя при этом соединение с сетью.

– спутниковый канал.

Перейдем к рассмотрению понятия интернет-протокола.

Чтобы решить проблему, связанную с большими расстояниями, на которых находятся друг от друга устройства с помощью сети Интернет, а также обеспечить поддержку других типов локальных сетей и соединений «точка-точка», был разработан Интернет-протокол. Для поддержки сетевого подключения IP предоставляется всемирно используемый механизм адресации и маршрутизации, так что пакеты

могут доставляться с любого хоста на любой другой хост [2]. IP-адрес (для наиболее распространенной версии 4, которая обозначается как IPv4) составляет 4 байта и является уникальным адресом локальной сети. IP - адрес остается неизменным на протяжении всего своего существования в сети Интернет. Существенной особенностью адресов IPv4 является то, что их можно разделить на «сетевую» часть и «хостовую» часть [5]. В IPv4 существуют различные типы классов, и их диапазоны (таблица 1).

Таблица 1 – Классы сетей

Класс	Диапазон адресов	Первые биты	Наименьший номер сети	Наибольший номер сети	Максимальное число узлов в сети
A	0..126	0	1.0.0.0 (0 – не используется)	126.0.0.0 (127 – зарезервирован)	2^{24} , поле 3 байта
B	128..191	10	128.0.0.0	191.255.0.0	2^{16} , поле 2 байта
C	192..223	110	192.0.0.0	223.255.255.0	2^8 , поле 1 байт
D	224..239	1110	224.0.0.0	239.255.255.255	Групповые адреса
E	240..254	11110	240.0.0.0	247.255.255.255	Зарезервировано

Некоторые IP-адреса являются зарезервированными. Для таких адресов существуют следующие соглашения об их особой интерпретации:

- если все биты IP-адреса установлены в нуль, то он обозначает адрес данного устройства;
- если в поле номера сети стоят нули, то считается, что получатель принадлежит той же самой сети, что и отправитель;
- если все биты IP-адреса установлены в единицу, то пакет с таким адресом должен рассылаться всем узлам, находящимся в той же сети, что и отправитель. Такая рассылка называется ограниченным широковещательным сообщением;
- если все биты номера узла установлены в нуль, то пакет предназначен для данной сети;
- если все биты в поле номера узла установлены в единицу, то пакет рассылается всем узлам сети с данным номером сети. Такая рассылка называется широковещательным сообщением;

– если первый байт адреса равен 127, то адрес обозначает тот же самый узел. Такой адрес используется для взаимодействия процессов на одной и той же машине (например, для целей тестирования). Этот адрес имеет название возвратного.

Перейдем к рассмотрению модели взаимодействия открытых систем (OSI).

В 1977 году Международная организация по стандартизации, или ISO, основала модель взаимодействия открытых систем, или OSI. OSI представлял собой попытку создания сетевых стандартов, независимых от правительств отдельных стран [4]. В настоящее время модель OSI наиболее известна своей семиуровневой сетевой моделью. Далее рассмотрим уровни модели OSI и их назначение (таблица 2).

Таблица 2 – Уровни моделей OSI

Уровень	Назначение
Физический уровень	Двоичная передача
Канальный уровень	Доступ к среде передачи данных
Сетевой уровень	Адреса и маршрутизация
Транспортный уровень	Связь между конечными устройствами
Сеансовый уровень	Связь между хостами
Уровень представления	Представление данных
Прикладной уровень	Сетевые процессы с прикладными программами

В современном мире компьютерные сети занимают особое место в повседневной жизни каждого человека, а также производственной деятельности и в других областях. Соединение компьютеров в сети позволяют людям находить необходимую им информацию, используя ресурсы других компьютеров и устройств, общаться друг с другом, не выходя за пределы своей комнаты, общаться с людьми, которые находятся на огромных расстояниях. Также компьютерные сети обеспечивают быструю передачу информации на тысячи километров, что позволяет воспользоваться ей в любой точке мира.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анализ клиент-серверных технологий / Е.А. Федотов, М.И. Поляничка, В.Н. Федотова, А.П. Трошкин // В сборнике: Международная научно-техническая конференция молодых ученых

БГТУ им. В.Г. Шухова Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2016. С. 3617-3620.

2. Анализ состояния исследований в области проектирования корпоративных сетей / Федотов Е.А. // VII Международный молодежный форум “Образование. Наука. Производство”. Белгород, 2015.

3. Компьютерная сеть [Электронный ресурс]. URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.3f03df3d-627d4863-8dfa031d-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Solomon_system

4. Разработка сетевого протокола для взаимодействия клиента с сервером / Е.А. Федотов, М.И. Поляничка, В.Н. Федотова, С.В. Люкутан // В сборнике: Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2016. С. 3611-3616.

5. Топология сетей [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sites.google.com/site/informtexxim/home/5>

6. Физическая и логическая топологии компьютерной сети [Электронный ресурс]. URL: <https://zametkinapolyah.ru/kompyuternye-seti/topologii-kompyuternoj-seti.html>

УДК 528.71

Парфенюкова Е.А., Харьковская Ю.С.

*Научный руководитель: Калачук Т.Г., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОПТИЧЕСКОЙ ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ

Человечество все больше нуждается в картографическом материале, с развитием техники растет и уровень изображаемых карт, в виду чего на картах разного масштаба появляются все более точные данные, без генерализации которых не обойтись.

Уже на протяжении полувека топографические карты производятся на основе аэрофотосъемки. Её непосредственный продукт – аэрофотоснимки, преобразованные в плановый вид и смонтированный в рамках топографических карт, называют фотопланами. Они мешают дать четкого визуального представления о рельефе, не разрешают его непосредственного измерения, нуждаются в дешифрировании, а также, не имеют названий и пояснительных подписей, что значит

целесообразность преобразования фотопланов в топографические карты. Но данная работа несёт утрату фотоизображения и некоторую потерю информации, которая была бы полезна для ориентирования на местности и выполнения различных исследовательских и проектно-изыскательских процессов. Поэтому при работе с топографическими картами нередко прибегают к ещё одному анализу аэроснимков. Однако можно их совмещать в виде фототопокарт, на которых для избежания перегрузки содержание топографических карт производится частично; первым делом сохраняют штриховой рисунок рельефа, главные линейные объекты, редко контуры и некоторые надписи. Огромный отбор безболезнен, когда фотокарты выдаются в комплекте со стандартными топографическими картами. Достаточно малая область применения фототопокарт определяет их узкое распространение.

Малочисленные и крупномасштабные тематические фотокарты; их пример – почвенные фотокарты США масштаба 1:20000, на которых изображение местности добавлено контурами почвенных выделов, намечаемых буквенно-цифровыми индексами.

Появление человека в космосе обогатило науку новыми способами пространственных исследований, которые получили название дистанционных съёмок или дистанционного зондирования. В картографии используются три основных источника получения информации из космоса: кадровые снимки земной поверхности, сканерные снимки, дискретная съёмка подобно аэроснимкам, космосники закрепляют объективно отражательную способность земной поверхности – спектральные и геометрические свойства ее объектов, но по мере уменьшения масштабов геометрических космоснимков они переживают реконструкцию структуры изображения, в итоге чего теряются детали и отчётливо выступают главные моменты территориальных систем более высокого ранга.

Этот феномен обобщения признан под названием оптической или дистанционной генерализации. По сравнению с картографической генерализации, которая заключается в целенаправленном отборе и обобщении картографируемых явлений с целью отбора их типических черт и характерных особенностей применительно назначению карты, оптическая генерализация предоставляет «механический», вне зависимый от картографа, работу перестройки изображения таким образом интеграции спектральных и структурных объектов.

Картограф может влиять на оптическую генерализацию лишь через масштаб космоснимка, который определяет при других равных условиях уровень отображаемой геосистемы, и выбор технических условий съёмки – метода съёмки, ее спектрального диапазона и др.

Увеличивать оптическую генерализацию допустимо также через фильтрацию в снимке его частей заданного минимального размера, через осреднение в сканерных изображениях спектральной яркости по группам площадок и некоторые другие приемы.

Названное позволяет ясно определить главные черты и принципиальные различия двух видов пространственных моделей – традиционных карт (рисунок 1) и пространственно-определенных фотоснимков (рисунок 2).

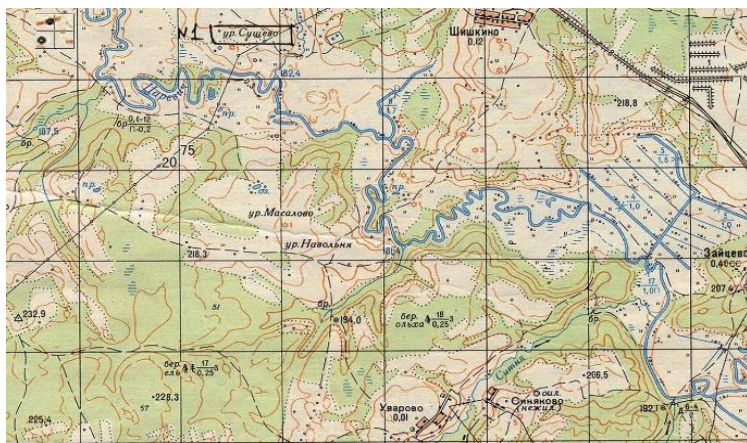


Рис. 1 Традиционная карта местности



Рис. 2 Пространственно-определенный фотоснимок

Их обобщают математические принципы построения – пользование картографических проекций, масштабов, координатных сеток. Им обоим характерно образность вида и генерализация, но тип данных свойств противоречив. Традиционные карты – образно-знаковые модели, символику которых выбирает картограф, в то время как фотоснимки относятся к образно-картинным моделям, копиями-воспроизводящим физиономические, «портретные» черты поверхности Земли. Если картографическая генерализация, которая определяется назначением, масштабом и тематикой карты, зависит ещё и от понимания картографом существа картографируемых явлений и в этом отношении может нести черты субъективизма, то оптическая генерализация, как выявлено выше, детерминирована физико-техническими ситуациями съёмки. Не менее важно то, что традиционные карты транслировать итог мыслительной деятельности картографа по пространственно-временному анализу и комплексу любых природных и общественных явлений, в то время как аэрокосмоснимки отмечают лишь те объекты и явления воздушной оболочки и земной поверхности, которые отражают, излучают и поглощают электромагнитные волны, притом на снимках выражаются аппаратурные и физические условия съёмки.

Данный факт сводит тематику фотокарт, хотя на самом деле аэрокосмоснимки включают огромную и многообразную информацию, которая используется для улучшения, приобретения и обновления традиционных карт, и также для создания ландшафтных карт, которые содержат наряду с топографическими элементами границы ландшафтного районирования, таксономическая ступень которого связана с масштабом съёмки.

Таким образом, было выявлено, что метод оптической генерализации максимально помогает преобразовать аэрофотоснимки и получать большую информацию для составления как традиционных карт, так и для создания других часто используемых карт.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Губарев С.А., Шин Е.Р. Изменение функциональности и структур беспилотных летательных аппаратов для гражданского назначения // Вектор ГеоНаук. 2020. Т.3. №2. С. 64–68.
2. Заголокина Н.М., Кононова О.Ю., Анисимова А.А. Осуществление надзора в области землеустройства. Белгород: Изд-во БГТУ, 2020. 76 с.

3. Бугаевский Л.М. Математическая картография: учебник для вузов. – М.: Недра, 1998. 400 с.

4. Геодезические работы при землеустройстве / А.В. Маслов, Г.И. Горохов, Э.М. Ктиторов, А.Г. Юнусов. – М.: Недра, 1976. 256 с.

5. Маркузе М.Ю. Влияние ошибок координат межевых знаков и их корреляции на точность определения площадей земельных участков с учетом различных построений (засечек) // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 2000. № 2. С. 50–55.

УДК 004.353.253:004.353.254

Пахомов Н.С.

Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ МОНИТОРОВ

1. Первый прообраз монитора

Причиной появления мониторов стала необходимость вывода информации о работе ЭВМ в наглядной для человека форме. Первоначально монитором, который мы знаем сейчас, был набор лампочек, который выводил инженеру то, что посчитал компьютер. Первые лучевые трубки использовались больше как тип памяти, нежели как дисплей, и только спустя время в них нашли потенциал для создания примитивной графики. Первым таким дисплеем стал гибридный осциллограф и радара.

2. Первые мониторы

В начале 60-х годов прошлого века, инженеры пришли к выводу, что лучевые трубки можно использовать в качестве замены уже устаревшим телетайпам. Такие дисплеи получили название CRT-дисплей. Данное устройство при подключении к ЭВМ было уже способно выводить текстовые символы для пользователя. Конкурентами технологии CRT стали дисплеи, основанные на плазме, основанные на заряженном газе между двумя стеклянными пластинками для получения светящейся картинке. Также одной из конкурирующих технологий является ЖК-дисплей. Она использовалась в основном в карманных калькуляторах и часах. К началу 80-х годов началась разработка портативных компьютеров, использовать в них лучевые трубки являлось достаточно проблематичным решением, поэтому за основу взяли уже ранее известные ЖК-дисплеи, так как они

от остальных технологий отличались низким потреблением энергии, тонкостью и легкостью. Но главной проблемой являлось то, что такие мониторы требовали отдельной подсветки или освещения, так как они обладали низкой контрастностью.

3. Использование видеоадаптеров и новых мониторов

На ряду с потребностью с выводом графического представления информации появляется необходимость в обработке графики для дальнейшего вывода. Такую задачу решили путем создания видеоадаптера, преобразуя содержимое памяти в графический образ. Первыми из таких адаптеров в 1981 году стали MDA, CGA и EGA. Но чтобы пользователь получал конечный образ информации, необходим был монитор, который подключался к видеоадаптеру. Первым из таких мониторов стал MultiSync, разработанный компанией NEC, способный поддерживать динамический ряд резолуций, сканируя частоты обновления. В 1987 году компания IBM представила новый стандарт видео VGA, первый монитор с таким стандартом был разработан для компьютеров PS/2 model 50. Этот формат получил широкое распространение, и практически везде появились разъемы VGA.

Развитие мониторов в 90-х годах

Развитие ЖК-мониторов шло полным ходом и к 90-м годам прошлого столетия. К тому времени ЖК технология использовалась в портативных компьютерах, это обусловлено высокой контрастностью, имели неплохой угол обзора, расширенные возможности цветопередачи. Но главным минусом являлась высокая цена.

Все это дало вектор развития ЖК-монитора уже в связке со стационарным компьютером, так как такой дисплей по сравнению с CRT имел меньший размер, меньшее энергопотребление.

4. Виды матриц ЖК-дисплеев

Из первых матриц ЖК-мониторов можно выделить TN матрицу. В ее основе лежит спиралевидное расположение кристаллов. Свет через такое решение проходит не полностью, из-за чего формирование оттенков затруднено, что и по сей день является минусом вместе с маленьким углом обзора.

Решением проблем TN матрицы стала разработка IPS матрицы. Ее достоинствами стали качественная цветопередача, яркость, большой угол обзора. Но были и недостатки, например, высокий отклик, высокое энергопотребление, дорогая технология изготовления. Все это обусловлено параллельным расположением кристаллов вдоль плоскости экрана.

Компромиссом между TN и IPS выступила VA матрица. Кристаллы располагались под углом 90 градусов друг к другу, что

давало истинно черный цвет. Как и в случае с IPS недостатки были обусловлены достоинствами, ведь получить баланс между качеством цвета, углом обзора и откликом являлось сложной задачей. Отклик был выше, чем у TN, но ниже, чем у IPS, цветопередача стала серединой между двумя матрицами, угол обзора оставался высоким.

5. Наше время

Сегодня широкоформатный ЖК-дисплей является основным видом мониторов на рынке. Цена на данную технологию стала гораздо ниже, чем в 90-е года прошлого столетия. В настоящее время TN, IPS и VA матрицы в мониторах вытеснили старые CRT. Причиной этому является то, что даже самый дешевый ЖК-дисплей менее вреден для человеческого глаз, чем старый дисплей на CRT, также новые девайсы обладают большей диагональю, меньшими габаритами, высоким разрешением. Индустрия не стоит на месте и очень много новых, прогрессивных технологий появиться в столь недалеком будущем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Родин, А. В. Современные мониторы / А. В. Родин, Н. А. Тюнин. — №101. —: СОЛОН-Пресс, 2008. — 151 с. — Текст: непосредственный.
2. Самарин, А. В. Жидкокристаллические дисплеи. Схемотехника, конструкция и применение / А. В. Самарин. —: САЛОН-Р, 2002. — 310 с. — Текст: непосредственный.
3. История компьютерных мониторов: создание, появление, развитие. — Текст: электронный // История развития мониторов: [сайт]. — URL: <https://fishki.net/2732041-kratkaja-istorija-kompyjuternyh-displeev.html> (дата обращения: 15.05.2022).
4. Краткая история компьютерных дисплеев. — Текст: электронный // FISHKINET: [сайт]. — URL: <https://fishki.net/2732041-kratkaja-istorija-kompyjuternyh-displeev.html> (дата обращения: 15.05.2022).
5. История создания и развития мониторов. — Текст: электронный // История создания и развития мониторов: [сайт]. — URL: <https://www.evkoval.org/kursovye-raboty/istoriya-sozdaniya-i-razvitiya-monitorov> (дата обращения: 15.05.2022).
6. Иванов, И. В. Теория информационных процессов и систем / И. В. Иванов. — 3-е изд. — Белгород: Издательство Юрайт (Москва), 2017. — 199 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ РОБОТОМ-МАНИПУЛЯТОРОМ

В настоящее время развитие робототехники идет, прежде всего, в направлении совершенствования систем управления [1]. Промышленный робот-манипулятор является сложным электромеханическим объектом, обладающим рядом особенностей: сложная кинематическая структура содержащая множество взаимосвязанных звеньев, необходимость синхронного управления большим числом двигателей, влияние перемещения звеньев робота на физические силы. Наличие указанных особенностей требует разработки специальных систем управления.

Для разработки системы управления необходимо вывести математическую модель манипулятора. Для этого решается прямая и обратная задачи кинематики, которые помогают найти связь между положениями систем координат базы робота и рабочего органа [2...5]. Располагая математической моделью манипулятора можно приступить к разработке системы управления.

В зависимости от сложности технологических операций, выполняемых манипулятором, к системе управления выдвигают определенные требования. Так по способу позиционирования системы управления делят на цикловые, позиционные, контурные и комбинированные [6].

Цикловое управление является простейшим, обеспечивая двухточечное позиционирование по жестким упорам. Промышленные роботы с цикловым управлением применяются для выполнения вспомогательных операций.

Позиционное управление является более сложным, обеспечивая многоточечное позиционирование. Позиционное управление применяют для выполнения основных технологических операций.

При контурном управлении перемещение звеньев робота осуществляется по непрерывной траектории. Такое управление обладает высокой универсальностью и значительными технологическими возможностями.

Комбинированные системы управления могут сочетать в себе цикловой, позиционный и контурный тип управления. Такая система управления была построена для управления моделью промышленного робота манипулятора ABB IRB 140 с использованием средств Matlab Simulink и MSC Adams. Данная система управления состоит из двух подсистем: системы ручного обучения (рисунок 1) и системы управления движением (рисунок 2).

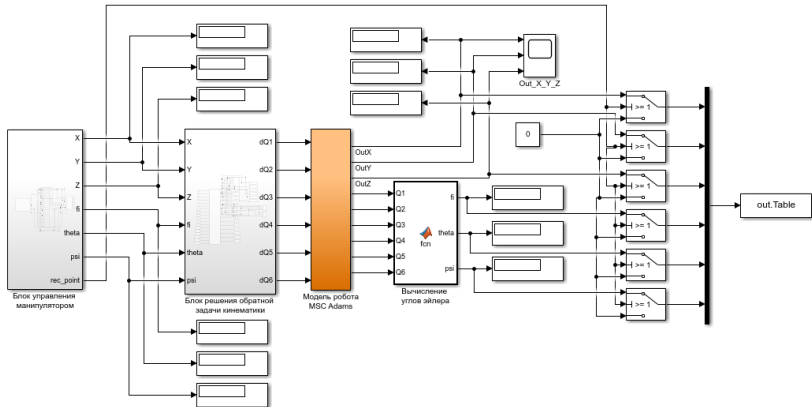


Рис. 1 Система ручного обучения робота-манипулятора

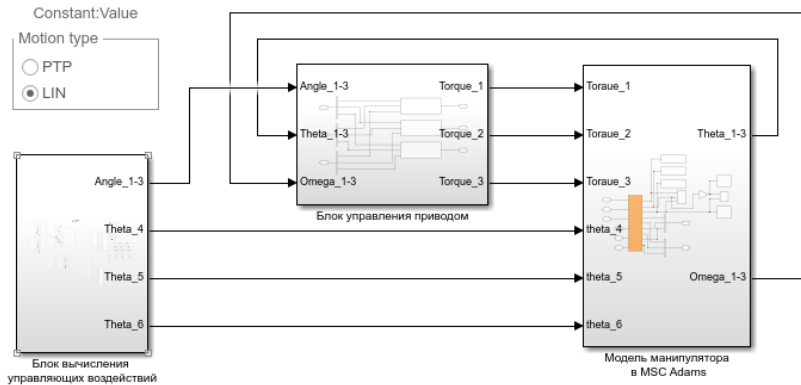


Рис. 2 Система управления движением робота-манипулятора

Система ручного обучения позволяет при помощи специального устройства ввода, например, джойстика управлять моделью робота и выбирать точки пространства для построения траектории движения

манипулятора. Эта система состоит из трех основных блоков: блок управления манипулятором, блок решения обратной задачи кинематики, модель робота в MSC Adams.

В блоке управления манипулятором происходит считывание нажатых клавиш с устройства ввода и высчитывание координат, в которые необходимо переместить рабочий орган манипулятора. Эти координаты поступают на вход блока решения обратной задачи кинематики, где происходит расчет обобщенных координат и вычисление управляющих воздействий. Управляющие воздействия подаются на вход модели манипулятора в MSC Adams. По нажатию специальной кнопки джойстика с модели манипулятора считываются три линейные и три угловые координаты рабочего органа и заносятся в специальную таблицу. В качестве модели манипулятора используется упрощенная модель промышленного робота манипулятора ABB IRB 140, не учитывающая динамику приводов. Такая модель не требует большого вычислительного времени во время работы, что позволяет управлять такой моделью в реальном времени.

В системе управления движением уже используется усложненная модель манипулятора (рисунок 3), отражающая динамику приводов реального робота. В блок вычисления управляющих воздействий передается таблица с точками, полученная в результате работы первой системы. Далее для заданных точек решается обратная задача и вычисляются управляющие воздействия, которые поступают на вход блока управления приводом и далее реализуется движение модели манипулятора в MSC Adams. Система управления движением реализует два алгоритма перемещения манипулятора: PTP и LIN.

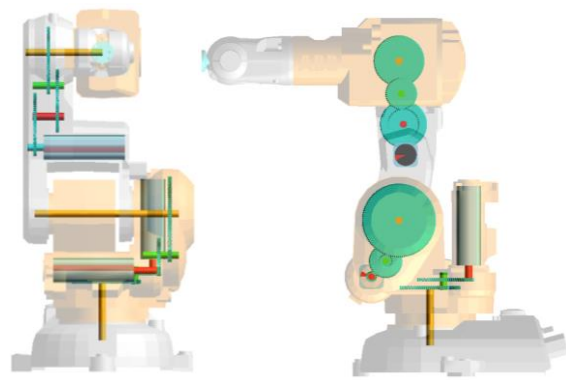


Рис. 3 Модель промышленного робота-манипулятора в MSC Adams

РТР алгоритм является наиболее простым типом перемещения манипулятора. РТР алгоритм реализует позиционное управление, при котором не строится траектория движения, а робот наиболее простым для себя образом достигает заданной точки.

LIN алгоритм реализует контурное управление. При таком управлении в блоке вычисления управляющих воздействий строится траектория движения от одной точки к другой в виде прямой линии.

Проведем тестирование работы разработанных алгоритмов. Используя систему ручного обучения отметим две точки в пространстве. Далее запустим систему управления движением манипулятора в режиме РТР и режиме LIN и сравним полученные траектории.

Результат работы системы в режиме LIN приведен на (рисунок 4). Как видно траектория движения манипулятора из точки А в точку Б в режиме LIN является прямой линией.

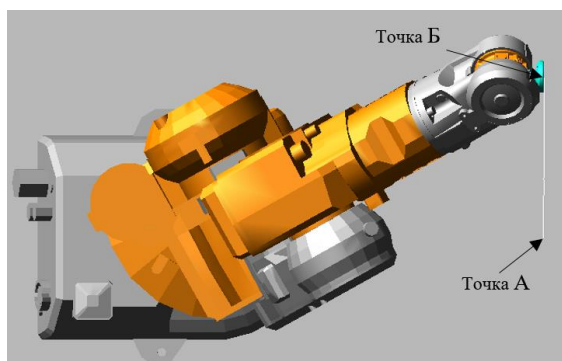


Рис. 4 Траектория движения манипулятора в режиме LIN

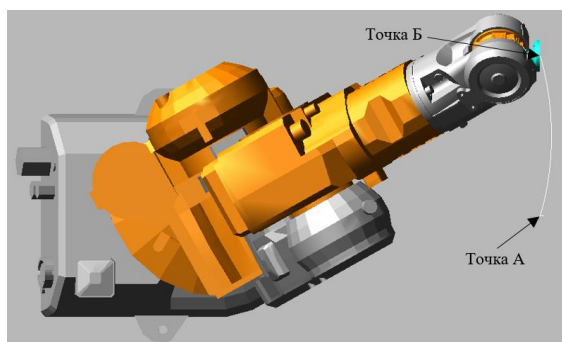


Рис. 5 Траектория движения манипулятора в режиме РТР

При работе системы в режиме РТР (рисунок 5) траекторией движения манипулятора является дуга. При этом для заданных точек такая траектория является наиболее простой для перемещения манипулятора.

Координаты контрольных точек, достигнутых в обоих режимах движения, сведем в таблицу.

Таблица – координаты контрольных точек в режиме LIN и РТР

Координаты контрольных точек	Точка А			Точка Б		
	X, мм	Y, мм	Z, мм	X, мм	Y, мм	Z, мм
Заданные координаты	515	0	838	515	252	838
Режим LIN	515,1	0	837,7	515,3	252,1	837,6
Режим РТР	515,2	0	837,7	515,2	252,1	837,7

Как видно из таблицы координаты точек, полученных при движении манипулятора в режимах РТР и LIN, незначительно отличаются от заданных, всего на доли миллиметра. Разработанную систему управления промышленным роботом-манипулятором можно отнести к комбинированной системе управления, так как в ней реализовано позиционное управление РТР и контурное управление LIN. Такая система управления может быть использована как для выполнения манипулятором вспомогательных операций, так и основных, таких как контурной сварки, шлифовки сварных швов, газовой резки, окраски и т.д.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Юревич Е. И. Основы робототехники: учеб. пособие. — 4-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 304 с.: ил. — (Учебная литература для вузов)
2. Борисов О.И, Громов В.С., Пыркин А.А. Методы управления робототехническими приложениями. Учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2016 – 108 с.
3. Фролов К.В. Механика промышленных роботов. Кн. 1: Кинематика и динамика. – М.: Высшая школа – 1988. – 304 с.
4. Шахинпур М. Курс робототехники Пер. с англ. М.: Мир, 1990. – 527 с., ил.
5. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника. М.: Мир– 1989. – 624 с.
6. Василенко Н.В., Никитин К.Д., Пономарев В.П., Смолин А.Ю. Основы робототехники. ТОМСК МГП «РАСКО». — 1993г.
7. Рубанов В.Г., Бушуев Д.А., Бажанов А.Г., Ващенко Р.А.

УДК 004.896

Погребной Ю.М.

*Научный руководитель: Ващенко Р.А., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА И ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ В MSC ADAMS

В настоящее время манипуляционные роботы являются одним из важных средств решения задачи автоматизации производства, роста производительности труда, улучшения качества продукции. В зависимости от специфики, манипуляторы используются в разных отраслях промышленности, таких как автомобильная промышленность, электроника и электротехника, строительство, химическая промышленность, медицина и фармацевтика.

Для синтеза алгоритмов управления роботом-манипулятором необходимо вывести математическую модель робота, т.е. решить прямую и обратную задачи кинематики. В качестве изучаемого объекта выберем промышленный шестизвенный робот-манипулятор ABB IRB 140 со сферическим запястьем (рисунок 1). Такая конструкция робота-манипулятора является наиболее распространенной ввиду ее функциональных возможностей и удобства кинематического анализа.

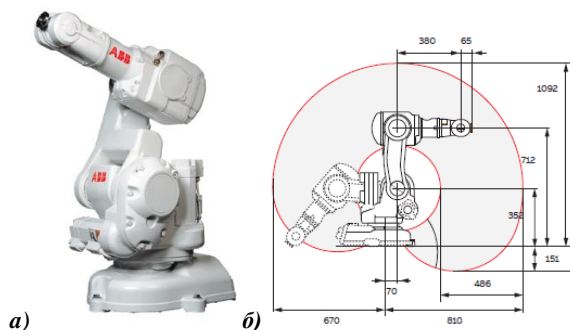


Рис. 1 Промышленный шестизвенный робот-манипулятор ABB IRB 140: а – внешний вид манипулятора; б – рабочая зона и геометрические параметры манипулятора

Первым этапом в построении математической модели манипулятора является решение прямой задачи кинематики. Решение прямой задачи кинематики позволяет определить положение рабочего органа манипулятора при известных геометрических параметрах манипулятора и положении каждого сочленения. Для решения прямой задачи кинематики обычно применяют метод Денавита-Хартенберга [1].

Для начала строится кинематическая схема манипулятора (рисунок 2). Используя кинематическую схему определяются четыре параметра Денавита-Хартенберга ($a_i, \alpha_i, d_i, \theta_i$):

- a_i – расстояние вдоль оси x_i от Z_{i-1} до Z_i ;
- α_i – угол вокруг оси x_i от Z_{i-1} до Z_i ;
- d_i – расстояние вдоль оси Z_{i-1} от x_{i-1} до x_i ;
- θ_i – угол вокруг оси Z_{i-1} от x_{i-1} до x_i .

Параметры a_i, α_i, d_i являются константами и называются геометрическими параметрами манипулятора. Углы θ_i являются переменными и определяют положение каждого сочленения, их называют обобщенными координатами [2].

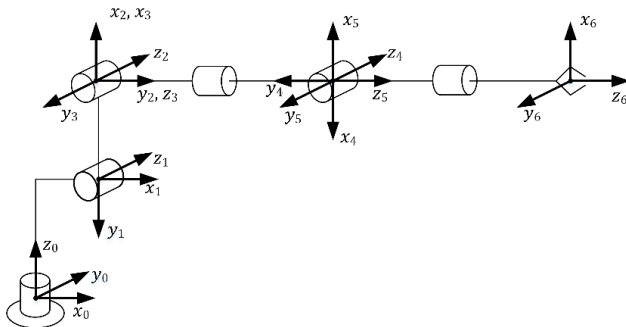


Рис. 2 Кинематическая схема шестизвенного робота манипулятора со сферическим запястьем

Далее строятся матрицы однородного преобразования. Для их построения используют матрицы вращения *Rot* и матрицы переноса *Trans*. Подробнее о них можно прочитать в литературе [3].

Общая форма записи матриц однородного преобразования следующая:

$$A_{i-1}^i = Rot(z_{i-1}, \theta_i) \cdot Trans(z_{i-1}, d_i) \cdot Trans(x_i, a_i) Rot(x_i, \alpha_i). (1)$$

Что бы получить матрицы, связывающие i -ое звено с нулевой системой координат, необходимо последовательно перемножить i матриц однородного преобразования:

$$T_n = \prod_{i=1}^n A_{i-1}^i. \quad (2)$$

Одним из наиболее популярных методов решения обратной задачи кинематики является геометрический метод [4]. Данный метод заключается в нахождении аналитических выражений в явном виде с использованием аппарата тригонометрических функций с учетом кинематической схемы манипулятора. Для манипулятора со сферическим запястьем можно упростить решение обратной задачи кинематики, применив кинематическую декомпозицию, которая заключается в разделении задачи на две подзадачи: задачу по положению и задачу по ориентации.

Решение задачи по положению заключается в нахождении первых трех обобщенных координат:

$$\theta_1 = \text{atan2}(y_4^0, x_4^0); \quad (3)$$

$$\theta_2 = -\text{acos}\left(\frac{s_1^2 + a_2^2 - d_4^2}{2a_2d_4}\right); \quad (4)$$

$$\theta_3 = -\text{asin}\left(\frac{s_1^2 - a_2^2 - d_4^2}{2a_2d_4}\right). \quad (5)$$

Решение задачи по ориентации заключается в нахождении последних трех обобщенных координат:

$$\theta_4 = \phi = \text{atan2}(\pm r_{23}, \pm r_{13}); \quad (6)$$

$$\theta_5 = \theta = \text{atan2}\left(\pm\sqrt{1 - r_{33}^2}, \pm r_{33}\right); \quad (7)$$

$$\theta_6 = \psi = \text{atan2}(\pm r_{32}, \mp r_{31}). \quad (8)$$

Проверку правильности полученной математической модели будем проводить на модели робота-манипулятора ABB IRB 140, созданной в среде виртуального моделирования MSC Adams (рисунок 3). Для этого построим систему управления моделью манипулятора в среде Matlab Simulink (рисунок 4). Данные точки подаются на вход блока решения обратной задачи, где вычисляются обобщенные координаты. Далее обобщенные координаты поступают на вход блока MSC Adams, в котором модель манипулятора обрабатывает заданную траекторию.

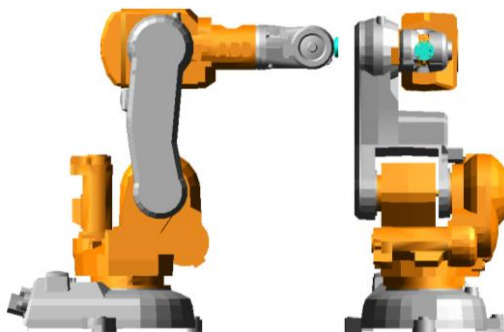


Рис. 3 Модель робот-манипулятор ABB IRB 140 в среде MSC Adams

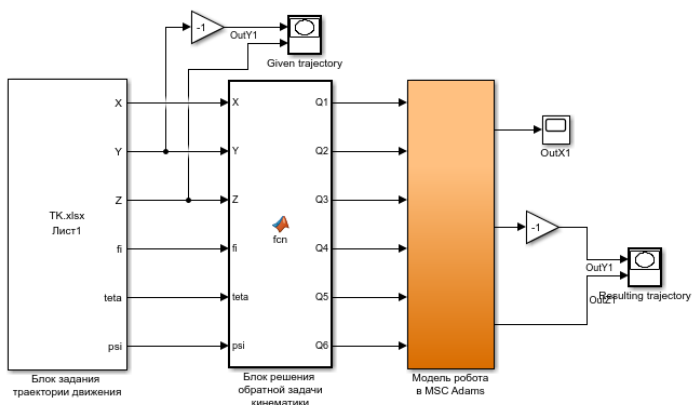


Рис. 4 Система управления моделью манипулятора

В качестве тестовой траектории зададим траекторию в виде надписи названия кафедры «ТК». Результат работы модели приведен на (рисунок 5).

Как видно полученная траектория полностью соответствует заданной, что свидетельствует о правильности найденной математической модели манипулятора. Такую математическую модель можно использовать для синтеза алгоритмов управления реальным роботом-манипулятором.

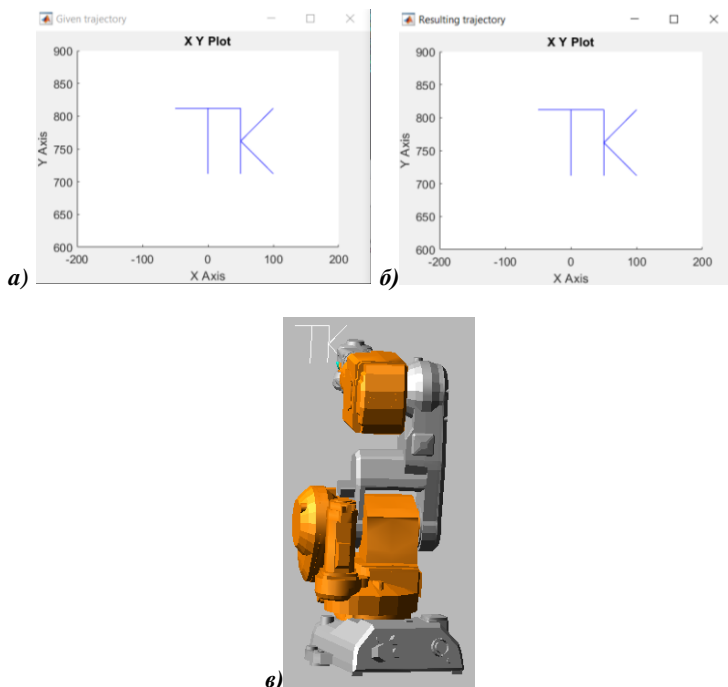


Рис. 5 Результат работы модели манипулятора: а – заданная траектория движения; б – полученная траектория движения; в – построенная надпись в MSC Adams

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Борисов О.И, Громов В.С., Пыркин А.А. Методы управления робототехническими приложениями. Учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2016 – 108 с.
2. Фролов К.В. Механика промышленных роботов. Кн. 1: Кинематика и динамика. – М.: Высшая школа – 1988. – 304 с.
3. Шахинпур М. Курс робототехники Пер. с англ. М.: Мир, 1990. – 527 с., ил.
4. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника. М.: Мир– 1989. – 624 с.
5. Рубанов В.Г., Бушуев Д.А., Бажанов А.Г., Ващенко Р.А. Проектирование робототехнических систем и комплексов. Белгород: Изд-во БГТУ, 2020. – 190 с.

Полонская Т.С.

*Научный руководитель: Новиков С.В., канд. техн. наук, доц.
Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева,
г. Орел, Россия*

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ СОЗДАНИЕ ГРАФИКА ЛИКВИДАЦИИ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ

Основной задачей высших учебных заведений является качественная подготовка профессиональных кадров. В течение всего периода обучения студенты постоянно оцениваются различными видами контроля, без которых невозможно судить о полученном уровне знаний. На промежуточных аттестациях обучающиеся могут получать различные виды оценок, например, при дифференцированном зачете студент получает оценку от неудовлетворительно до отлично, в соответствии с введенной шкалой оценивания в конкретном университете. Однако, при получении оценки ниже средней (например, незачтено) по результатам промежуточной аттестации по одному по или нескольким учебным предметам, курсам, дисциплинам или не прохождении промежуточной аттестации при отсутствии уважительных причин, у обучающегося образуется академическая задолженность.

Каждый студент обязан ликвидировать академическую задолженность в течение года с момента ее получения [1]. Обучающиеся, у которых имеется неудовлетворительная оценка, вправе пересдавать соответствующий учебный предмет, курс, дисциплину (модуль) не более двух раз в сроки, установленные университетом, но в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включается время болезни обучающегося, нахождения в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам.

Первая переаттестация всегда проводится тем же принимающим преподавателем. Во второй раз обучающийся сдает учебный предмет, курс, дисциплину (модуль) комиссии, создаваемой деканом факультета.

Обучающиеся, не ликвидировавшие в установленные сроки академические задолженности, отчисляются как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Резюмируя вышесказанное, выделим основные моменты, когда может возникнуть академическая неуспеваемость. А именно, в случае:

- не допуска студента к промежуточной аттестации по дисциплине;
- недопуска студента к экзаменационной сессии;
- неявки на аттестацию (зачет или экзамен);
- получение неудовлетворительной оценки на зачете или экзамене.

Каждый студент может иметь пересдачу по одному или нескольким предметам, как уже было сказано ранее. В университете определяют специальный график - ликвидация академических задолженностей, где указано какие студенты должны пересдать дисциплины, модули, курсы, а также принимающего преподавателя и информацию о месте проведении и времени.

На данном этапе работу по составлению графика ликвидации академических задолженностей выполняет один из сотрудников учебно-методического управления диспетчерской службы или лицо ответственное за организацию учебной работы на факультете. Составление графиков перееаттестации обучающихся определяет строго заданным положение образовательного учреждения. Так, исходя из пункта 4.2.5 положения «ОГУ имени И.С. Тургенева» о порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, в один день не может быть проведено более чем двух пересдач с разными типами аттестации (пересдачи по экзамену и зачету могут быть проведены в один день) [2]. Еще одним фактором является то, что один и тот же преподаватель не может присутствовать на двух пересдачах одновременно, нельзя поставить на одно и тоже время две пересдачи одной групп и многие другие условия, которые усложняют процесс создания графика. Это вызывает многочисленные проблемы с выбором времени и даты, определения преподавателей. С этими проблемами более всего сталкивается ответственный за составление графика человек. Любое усложнение или появление совпадений, например, дат в данном процессе потребует дополнительной траты времени и сил сотрудника.

Таким образом, было бы очевидным решением использовать автоматические способы создания и редактирования графика ликвидации академической задолженности (ГЛАЗ). Также, для возможности формирования с учетом всех особенностей и расписания преподавателя, можно использовать те системы, которые позволяют разрешить доступ к редактированию не только ответственного лица за его создание, но и преподавателям, что в дальнейшем упростит весь

процесс. В этой возможности заключается весь объективный прогресс в формировании ГЛАЗ в единой информационно-образовательной среде.

Текущей автоматизацией процесса является применение электронных таблиц и текстовых документов. Отображение данных в виде таблицы помогает структурировать информацию, облегчить вывод и понимание пользователю, а также возможности сортировки и фильтрации по параметрам графика [3]. Однако, очевидным недостатком данного подхода является сложность в обработке информации, устранении пересечений в расписании и дублировании данных.

Основываясь на достоинствах и недостатках выделенного аналога, можно выделить основные требования к автоматизированной системе формирования ГЛАЗ:

- 1) структурирование отображение информации о задолженностях;
- 2) возможность создания нового графика;
- 3) возможность редактирования разными преподавателями соответствующего графика;
- 4) возможность сортировки по необходимому периоду, типам задолженностям, времени и дате;
- 5) быстрый доступ к списку обучающихся с задолженностями;
- 6) доступ к утвержденным графикам всеми участниками процесса ликвидации академической задолженности.

Сложно не отметить, что систематизация ликвидаций задолженностей оптимизирует работу не только ответственного за составление графика лица, но и поможет преподавателям к подготовке проведения переаттестации, зная заранее точное количество студентов при самостоятельном выборе даты проведения. Это ускорит составления графика минимум на несколько дней, что позволит сократить временные затраты и позволит публиковать ГЛАЗ на всеобщий доступ. Для студентов данная автоматизация также необходима для более основательной подготовки, так как дни проведения будут известны заранее, к тому же автоматическое отображения только личных пересдач и уведомления об этом поможет избежать неясности и неопределенности в месте и дате проведения.

Перспективой данного направления является полная автоматизация процесса составления ГЛАЗ, интегрированная внутри образовательного портала. В краткосрочной перспективе, данное внедрение позволит оптимизировать и процесс составления учебного расписания. В долгосрочной же перспективе, оно позволит отслеживать статистику по студентам, оценивать подачу дисциплину разными

преподавателями и прогнозировать студентов с наиболее низкими шансами как перейти на следующий курс, как и аттестоваться в целом.

Таким образом, можно прийти к выводу, что развитие и исследование данного направление актуально и необходимо. Еще ни один современный аналог таблиц или онлайн документов не в силах удовлетворить потребности в оптимизации процесса формирования и отображения ГЛАЗ. Следовательно, актуальность создания единого сервиса для систематизации значительно возрастает и определяет собой потребность в дальнейших работах и исследованиях данного вопроса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 11.06.2021) «Об образовании в Российской Федерации» – М.: 2012. – 54с.
2. Положение П ОГУ 82-05-01-2019 ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева» о порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – Орел: 2019. – 12с.
3. Жидченко, Т.В. Использование современных информационных технологий в образовательном процессе / Т.В. Жидченко. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт — филиал Донской ГАУ, 2018. – 45 с.

УДК 343.148.6

Портнова Е.С., Тарасенко Д.А.

*Научный руководитель: Жариков И.С., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г.Шухова, г. Белгород, Россия*

ПРИМЕНЕНИЕ BIM МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ ОБСТОЯТЕЛЬСТВ НЕСЧАСТНОГО СЛУЧАЯ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ

При проведении судебно-строительной экспертизы с целью определения обстоятельств несчастного случая широко применяются такие методы исследования как физико-химические, антропометрические, социологические и математические [1].

Однако наука судебной строительной-технической экспертизы не стоит на месте и требует развития, а также применения новых методов исследования при решении задач экспертиз.

Настоящее время актуально применение ВМ технологий во всех сферах строительного производства. Использование моделирования стали чаще обсуждать как методику расследования несчастных случаев на строительных площадках. В соответствии с разработками, экспертами выявлена наиболее приемлемая классификация, применяемая для решения задач расследования и учета несчастных случаев:

- материальные – пространственноподобные (геометрические), физически или математически подобные;

- идеальные (мысленные) – образные, смешанные (образно-знаковые) и знаковые (символические) [2];

На практике эффективно применение любого из представленных методов исследования, однако наиболее перспективным является пространственноподобные (геометрические). В них могут быть отражены различные травмирующие факторы. Выполнение данных моделей представляет собой макеты, с указанием наиболее травмоопасных узлов оборудования, конкретных деталей, обстановку места на момент происшествия. Данные модели позволяют наиболее подробным образом воспроизвести ситуацию, а также проверить выдвигаемые экспертами версии произошедшего [3].

Применение физически подобных моделей, согласно предложенной классификации, подразумевает наличие динамического, механического, кинематического соответствие произошедшему.

Математически подобные модели наиболее эффективно применять при исследовании несчастных случаев на производстве, связанных с оборудованием. Сущность данного метода заключается в выявлении различных закономерностей и формировании производственного травматизма на основе составления математических формул и уравнений. (Например, исследование наезда транспортного средства на работника производства) [4].

На практике широко применяются идеальные модели расследования несчастных случаев.

Таким образом, образное моделирование предусматривает одновременную работу сразу нескольких модельных мышлений, то есть, подразумевает применение гипотетических моделей, моделей-аналогов и др. Сущность данного метода заключается в образном планировании, выдвижении и проверки основных и сопутствующих причин произошедшего. А также непрерывное построение и

оперирование образных моделей, служит проверкой и оценкой полученных сведений.

Применение смешанной (образно-знаковой) модели, представляет собой планы с нанесением схемы места происшествия, чертежи производственного оборудования, средства коллективной защиты, инструмента и т.д. Согласно исследованиям, для наиболее эффективной работы образно-знаковой модели возможно отображение определенных отношений (производственная связь) между лицами находящимися в момент случившегося рядом или на месте происшествия. Выполнение данных рекомендаций возможно с указанием линий, стрелок, а также геометрически фигур, условных обозначений на схемах.

Для наиболее эффективного применения рассмотренных методов исследования, данные модели требуют разработки с применением BIM технологий.

Применение BIM (Building Information Model) упрощает работу экспертов, а также сокращает производства экспертизы. За счет того, что информация носит цифровой характер, появляются новые возможности в ее цифровой обработке [5].

Зачастую при проведении экспертизы, ответственному лицу предоставляется большой объем бумажной документации, при внедрении BIM, эксперту на электронном носителе предоставляется полная модель с сопутствующей документацией в актуализированном виде. Данные изменения значительно снижают длительность проведения судебной строительно-технической экспертизы.

За счет внедрения BIM моделирование при производстве экспертизы с целью установления обстоятельств несчастного случая возможно объединение выявленных методик в одну и представление их в единой BIM модели. Так на уже существующей модели строительной площадки или производственного цеха, оформленной в системе BIM возможно применение пространственноподобной (геометрической), физически и математически подобных моделей.

Таким образом, пространственноподобной (геометрической) моделью выступает преданная для производства экспертизы проектная документация, выполненная в виде 3D модели, с последующими уточнениями данных, например нанесением конкретных механизмов, являющимися основной причиной происшествия.

Для применения физически подобной модели существует множество программ системы BIM для создания анимации, что позволяет назначить динамическое движение, рассчитанное на основе

математически подобной модели и соответствующее оригинальному на момент происшествия.

Помимо выявленных преимуществ BIM модели могут содержать информацию об использованных материалах и применяемом оборудовании, что также способствует созданию материальной модели произошедшего.

Таким образом, применение методов исследования несчастных случаев на строительной площадке и производстве с вовлечением BIM моделирования в судебной строительно-технической экспертизе является преимущественным. Ведь очевидно, данная методика обладает высокой точностью, полной информацией об использованных материалах, установленном оборудовании, поставщиках и все это в цифровом виде, без большого объема бумажных материалов.

Применение данной методики обеспечивает наглядность и объективность проведенных исследований, однако требует от эксперта специальных знаний в области BIM. Отсутствие необходимых знаний влечет за собой некорректное оказание для корректного оказания услуг, а также отсутствие помощи в судебном процессе [6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Организация строительного производства: конспект лекций для студентов вузов, обучающихся по специальности 290300 / И. П. Авилова. - Белгород: БелГТАСМ, 2002. - 111 с.

2. Каверина Э. Ю. Судебно-экономическая экспертиза: актуальные вопросы налоговых экспертиз: учеб. пособие/ Каверина Э. Ю.- Москва: МИРЭА - Российский технологический университет, 2019. - 110 с.

3. Остаев Г.Я. Теория и методика судебной экономической экспертизы: учеб. Пособие/ Остаев Г.Я.- Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021- 196 с.

4. Экспертиза и инспектирование инвестиционно-строительного процесса: учебное пособие для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных технологий по направлению 08.03.01 - Строительство / Р. Г. Абакумов, И. В. Урсу. – Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. – 294 с.

5. Постановление Правительства РФ от 27 марта 2018 №331 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам осуществления деятельности по управлению многоквартирными домами и содержанию общего имущества собственников помещений в многоквартирных домах и признании утратившими силу отдельных положений некоторых актов

Правительства Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ- 29.08.2019 №1136

6. Федеральный закон от 31.05.2001 № 73-ФЗ (ред. от 1.07.2021) «О государственной экспертной деятельности в Российской Федерации». // Собрание законодательства РФ- 1.07.2021 № 273

УДК 621.37

Прокашева Е.А.

*Научный руководитель: Прозоров Д.Е., д-р техн. наук, проф.
Вятский государственный университет, г. Киров, Россия*

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМА ПРИЕМА ШУМОПОДОБНЫХ СИГНАЛОВ ДВУХ-АНТЕННЫМ ПРИЕМНИКОМ С НЕЛИНЕЙНЫМ ФИЛЬТРОМ

Многоантенные технологии широко применяются в современных беспроводных системах связи. В данном исследовании рассматривается SIMO-система [1-2] (Single Input Multi Outputs – с одним входом и многими выходами), в которой образуется канал с одной передающей антенной передатчика и двумя разнесенными в пространстве антеннами приемника. Преимущество технологии SIMO заключается в том, что она позволяет повысить скорость передачи информации при заданной вероятности ошибки, либо снизить количество ошибок при работе в заданной полосе частот.

При решении задачи приёма шумоподобных сигналов (ШПС) особый интерес представляют алгоритмы, требующие минимальных технических и временных затрат для реализации. В статье рассмотрен алгоритм приема ШПС в SIMO-системе с двух-антенным приемником. Предполагается, что ШПС сформированы методом прямого расширения спектра с использованием – в качестве кодовых последовательностей – линейных рекуррентных последовательностей максимального периода (М-последовательностей).

Постановка задачи. Пусть на входе приемного устройства (ПУ) в каждом такте работы системы $k = 1, 2, \dots$ в интервале $T = t_{k+1} - t_k$ наблюдается аддитивная смесь полезного сигнала и шума $x(t) = s(\mu_k) + n(t)$, где $s(\mu_k)$ – элементарный сигнал (chip) ШПС, дискретный параметр которого μ_k (манипулированная амплитуда, частота, фаза или комбинация этих параметров) в соответствии с правилом кодирования линейной рекуррентной псевдослучайной последовательности (ПСП) принимает одно из возможных состояний $M_i (i = \overline{1, 2})$; $n(t)$ – белый

гауссовский шум.

Необходимо разработать и исследовать алгоритм приема ШПС, сформированных на линейных рекуррентных ПСП, двух-антенным приемником.

Описание алгоритма приема и структуры устройства

В качестве основы алгоритма приема ШПС двух-антенным ПУ взят алгоритм нелинейной фильтрации дискретного параметра ШПС [3]:

$$u_{k+1} = [f_{k+1}(M_1) - f_{k+1}(M_2)] + \hat{u}_k + z_k. \quad (1)$$

Составляющие части уравнения (1):

Логарифм отношения апостериорных вероятностей состояний дискретного параметра ШПС:

$$u_{k+1} = \ln \frac{p_1(k+1)}{p_2(k+1)}; \quad (2)$$

Оценка u_{k+1} , формируемая в приемном устройстве на основе модуля $|u_k|$:

$$\hat{u}_k = \text{sign}(\hat{\mu}_k)|u_k|; \quad (3),$$

где $\hat{\mu}_k$ - оценка дискретного параметра ШПС.

$$z_k = \ln \frac{\pi_{11} + \pi_{21} e^{-\hat{u}_k}}{\pi_{22} + \pi_{12} e^{\hat{u}_k}}. \quad (4)$$

Особенностью алгоритма нелинейной фильтрации двоичных ШПС (1)-(4) является наличие нелинейной функции, которая содержит в себе априорные сведения о статистике фильтруемого процесса, заложенные в значениях элементов матрицы переходных вероятностей π_{ij} .

Значения дискретного параметра искомого ШПС μ_k и его оценки $\hat{\mu}_k$ в приемном устройстве, связанные общим правилом формирования псевдослучайной последовательности, образуют вырожденную (детерминированную) цепь Маркова с $q=2$ значениями и условными вероятностями смены значений [3]:

$$\pi(\mu_k | \hat{\mu}_k) = \left| \pi_{ij} \right|, i, j \in 2; \quad (5)$$

где матрица переходных вероятностей имеет вид

$$\|\pi_{ij}\| = \left\| \begin{array}{cc} \pi_{11} & \pi_{12} \\ \pi_{21} & \pi_{22} \end{array} \right\|.$$

В качестве критерия различения значений дискретного параметра μ_k принят критерий идеального наблюдателя. В соответствии с критерием, решение о текущем значении μ_k производится на основе сравнения логарифма отношения апостериорных вероятностей u_{k+1} с порогом $H = 0$.

$$u_{k+1} \underset{M_2}{\overset{M_1}{>}} H = 0, \quad (6)$$

При выполнении условия (6) принимается решение о наличии сигнала с значением дискретного параметра $\mu_{k+1} = M_1$, в противном случае, при $u_{k+1} < H$, принимается решение о наличии сигнала с параметром $\mu_{k+1} = M_2$.

Алгоритм (1) – (6) ориентирован на прием сигналов в системе с одно-антенным приемником. Модифицируем его следующим образом:

$$u_{k+1} = \langle D^i \rangle + \hat{u}_k + z_k, \quad (7)$$

где D_i – выход i -го дискриминатора ПУ ($i = \overline{1,2}$); $D^i = f_{k+1}^i(M_1) - f_{k+1}^i(M_2)$; $\langle \cdot \rangle$ – операция усреднения.

Тогда алгоритм приема ШПС двух-антенным ПУ будет представлен уравнениями (7), (3)-(5) и критерием принятия решения (6). Структура ПУ, соответствующая описанному алгоритму, представлена на рисунке 1.

ПУ (рис.1) состоит из двух дискриминаторов D_1 и D_2 , блока усреднения БУср и нелинейного фильтра. Дискриминаторы D_1 и D_2 формируют разность логарифмов функций правдоподобия $f(M_1) - f(M_2)$. В структуре нелинейного фильтра содержатся блок вычисления нелинейной функции (БНФ) z_k ; сумматор (Σ); квантователь (Кв) с нулевым порогом; регистр сдвига (РгС) генератора ПСП и блок формирования оценки (БФО) состояния ПСП на следующий такт.

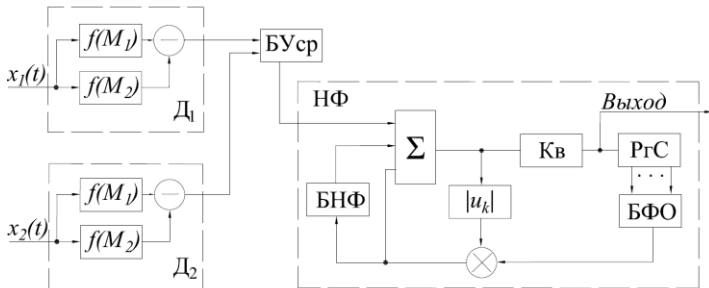


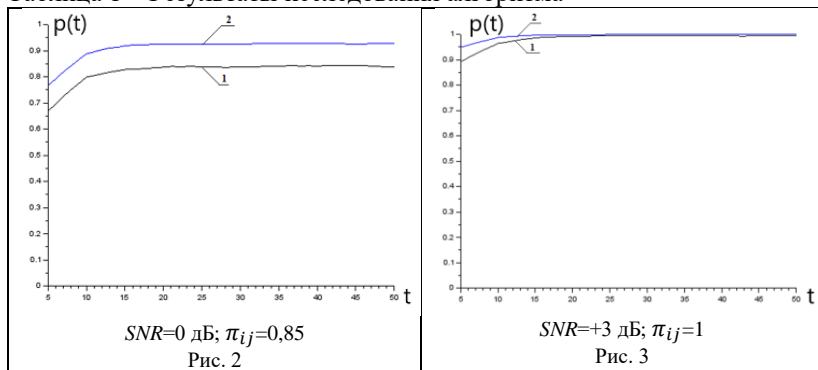
Рис. 1 Структура приёмного устройства ШПС с двумя антеннами

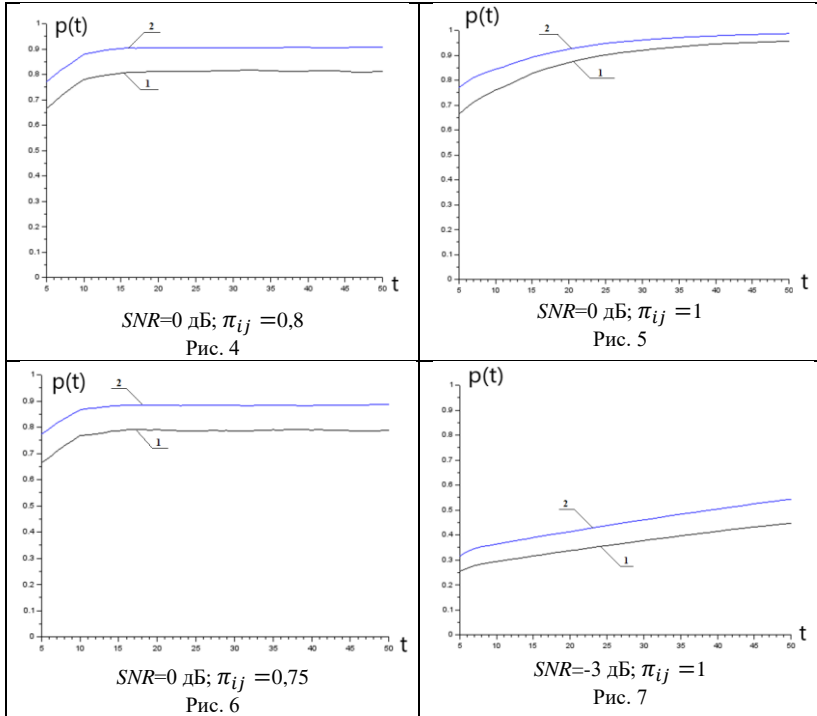
Разработана и исследована программная модель двух-антенного приёмника (рисунок 1) с нелинейным фильтром.

При расчете вероятности правильного распознавания ПСП $p(t)$, где t – количество принимаемых элементов сигнала, задавались изменяемые параметры: количество опытов n_{max} , количества принимаемых элементов сигнала $t_{max}=50$, закон формирования ПСП, отношение сигнал/шум SNR , параметр марковской модели π_{ij} .

В (таблице 1) представлены результаты исследования вероятности правильного распознавания ПСП $p(t)$ двух-антенным ПУ (рисунок 1) при изменении отношения сигнал/шум SNR (значения равны +3, 0, -3 дБ) и параметра марковской модели π_{ij} (от 0,75 до 1). Каждый график расчёта состоит из двух кривых вероятностей правильного распознавания ШПС: обозначенной цифрой «2» для двух-антенной системы и обозначенной цифрой «1» для одно-антенной системы.

Таблица 1 – Результаты исследования алгоритма





Результаты исследования (рисунок 2 – рисунок 6) алгоритма приёма ШПС двух-антенным приёмником с нелинейным фильтром (изображенным на рисунке 1) показывают, что выигрыш в вероятности правильного распознавания сигнала двух-антенной системой по отношению к одно-антенной составляет от 0,025 о.е. до 0,1 о.е. при отношении сигнал/шум от 0 до -6 дБ (см. рисунок 3, 5, 7 из таблицы 1). Данные результаты объясняются тем, что при усреднении сигналов с двух дискриминаторов повышается отношение сигнал/шум на входе нелинейного фильтра. При уменьшении отношения сигнал/шум на входе ПУ кривая вероятности распознавания ШПС принимает более крутой вид, а выигрыш в вероятности распознавания увеличивается.

Наибольшая вероятность распознавания ШПС при отношении сигнал/шум $SNR=3$ дБ достигается установкой $\pi_{ij} = 1$ при любом времени накопления сигнала (рис. 3), при $SNR=0, -3$ достигается установкой $\pi_{ij} = [0,85; 0,92]$ при малом времени накопления сигнала (15 тактов); $\pi_{ij} = [0,94; 0,95]$ при среднем времени накопления сигнала

(30 тактов) и $\pi_{ij} = [0,95; 0,97]$ при большом времени накопления сигнала (50 тактов).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ghayoula E. Et al. Capacity and Performance of MIMO systems for Wireless Communications //Journal of Engineering Science and Technology, Review. – 2014. – Т. 7. – №. 3.

2. Shah C. R. Performance and comparative analysis of SISO, SIMO, MISO, MIMO //Int. J. Wirel. Commun. Simul. – 2017. – Т. 9. – №. 1. – С. 1-14.

3. Прозоров Д.Е. Быстрый поиск шумоподобных сигналов: монография / Д.Е. Прозоров; под ред. Е. П. Петрова. – Киров: О-краткое, 2006. – 215 с.

4. Петров Е.П., Прозоров Д.Е. Синтез устройств быстрого поиска шумоподобных сигналов, сформированных на многозначных рекуррентных последовательностях максимального периода // Радиотехника и электроника. - 2005. - Т. 50, №10. - С. 1281-1286.

УДК 338.22

Рогожников Б.А., Евлевский В.П.

Научный руководитель: Люлюченко М.В., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Любое успешное малое предпринимательство начинается с тщательной подготовки. Оценка возможностей и потенциала как предприятия, так и рынка напрямую зависит от подхода к анализу. Метод моделирования зарекомендовавший себя как универсальный инструмент оценки и описания любых процессов является рациональным выбором для формирования подробного плана развития предприятия.

Основное отличие малых предприятий от филиалов больших фирм и франчайзинга - независимость. Независимость позволяет вести собственную политику по развитию фирмы и получать потенциально больше выгод от предпринимательской деятельности, но это сопряжено с повышенным риском для самого предпринимателя. Независимость

накладывает на предпринимателя ответственность за формирование структуры предприятия. Такое положение требует от основателя рациональный подход к формированию бизнес-процессов, оптимизации расходов, подбору персонала, выбору рыночной ниши.

Малый бизнес как правило имеет небольшой бюджет и подвержен существенным рискам внешней среды. Расходы в таком случае должны быть точно и рационально рассчитаны. В такой ситуации предприниматель должен тщательно выбирать вспомогательные услуги для бизнеса. При таких условиях решение о необходимости покупки услуг специалиста в области моделирования бизнес-процессов кажется довольно спорным. На первый взгляд инвестирование средств в рекламу или оборудование кажется куда более разумным и рациональным. Улучшая качество и количество производимого товара, нанимая дополнительных специалистов для работы или охватывая больший объём рынка, благодаря рекламе, предприниматель определённо сможет извлечь больше краткосрочной выгоды. Вопрос рациональности моделирования полностью зависит от целей предпринимателя его личного уровня осведомлённости о бизнес-процессах и конкретном этапе развития его бизнеса.

Основание предприятия очень важный этап. Опытный предприниматель ещё до момента создания определённо имеет проверенную бизнес-модель, на основе которой он может без особых усилий и проблем открыть новую фирму. Без методов моделирования новому участнику рынка придётся приложить куда больше усилий из-за непонимания бизнес-процессов и внешних условий рынка, что на старте может привести к провалу ещё до открытия.

При наличии благоприятных условий опытный предприниматель увеличит потенциал предприятия и займёт большую долю рынка. Но без точной модели будет сложно спрогнозировать поведение уже работающих бизнес-процессов что может привести к серьёзным убыткам. Моделирование необходимо малому предпринимателю как инструмент старта и последующего расширения. Излишним моделирование может стать в случае уже успешно функционирующего малого предприятия.

В широком смысле термин моделирование применяют к способу познания, основанному на воспроизведении моделей реальных объектов и последующем их изучении. Моделирование бизнес-процессов одно из решений, основанных на методах моделирования. Составление моделей, способствующих улучшению эффективности деятельности предприятия практика, доказавшая свою эффективность. Описание процесса проходит через различные элементы присущие

оригинальному предприятию такие как: данные, действия, события. Моделирование бизнес-процессов делает особый упор на описание взаимосвязи всех элементов, включённых в процессы, выполняемые в организации. Но если цель моделирования включает в себя сложные процессы модель может включать в себя внешние структуры или события, касающиеся моделируемой организации.

Одним из главных компонентов бизнес-моделирования на который стоит обратить особое внимание – это бизнес-процесс.

Бизнес-процесс– это совокупность взаимосвязанных работ и действий внутри предприятия, направленных на получение прибыли посредством производства товаров или предоставления услуг [1].

По отношению к организации у бизнес-процесса может быть внешний и внутренний потребитель. Первое направление характерно для оказания материального взаимодействия с клиентом, например, оказание услуг потребителю или продажа товаров, где клиент является внешним потребителем. Внутренним потребителем является само предприятие, где решаются задачи, относящиеся, например, к реализации труда, подбор кадров и прочее.

Рассмотрим бизнес-модели, которые будут актуальны для малого бизнеса:

Дистрибьютор– это бизнес-модель, основывающаяся на покупке продукции у производителя для последующей перепродажи потребителю или продавцу. Данная бизнес-модель подходит для небольших торговых точек, осуществляющих продажу мелкой бытовой техники, чехлов, бытовой электроники, продуктов питания [7].

Дропшипинг– это бизнес-модели электронной коммерции. Основной особенностью является отсутствие продукта и инвентаря. Бизнесмен владеет только интернет-магазином. Основная цель данной бизнес-модели покупка продукции у производителя для последующей перепродажи потребителю через интернет магазин. Основным отличием от дистрибьютора являются существенные затраты на доставку и несущественные затраты на хранение [8].

Low Touch– это бизнес модель требующая минимальной помощи человека или вмешательства при продаже продукта или услуги. Данный вид бизнес-модели сильно снижает затраты на персонал и рекламу. Как пример бизнес по продаже еды и напитков через торговые автоматы.

Доля малого бизнеса в обороте предприятий на минимуме за 13 лет

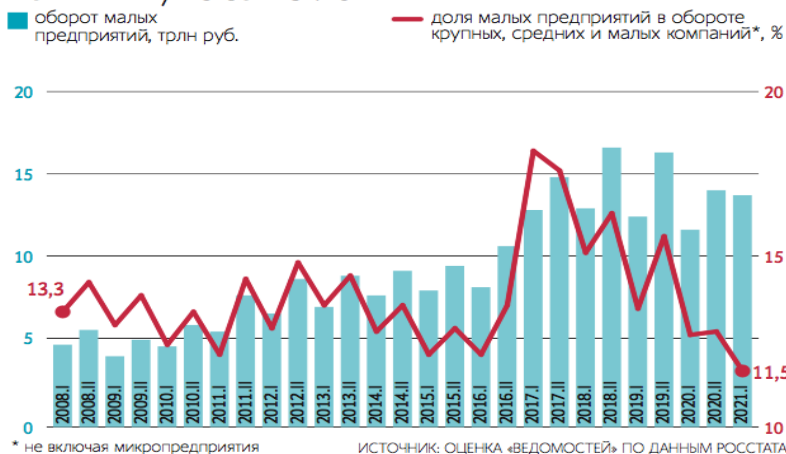


Рис. 1 Доля малого бизнеса в обороте предприятия на минимуме за 13 лет [2].

Существует множество факторов, отвечающих за тенденции развития малого бизнеса в России. Существенную роль в этом процессе сыграла модернизация и унификация подходов к изучению бизнес-процессов предприятия. В контексте малого бизнеса, активное развитие данного кластера изучения бизнес-процессов и применение его на практике, значительно увеличило долю его влияния на распределение и участия в общем экономическом финансовом обороте. Можно заметить, что графику свойственны колебания и тенденция за последние годы имеет отрицательное векторное направление по причине опережающего роста оборота крупного бизнеса, что связано с повышением цен на сырьевые товары (рис.1). Не смотря на валютный кризис 2014 года и пандемию коронавируса малый бизнес продолжает бороться за свои позиции на внутреннем рынке. Исходя из вышесказанного можно сделать вывод что малый бизнес, при использовании методов бизнес-моделирования, всё ещё имеет большой потенциал к развитию и способен влиять на внутриэкономический финансовый сектор, что доказывает эффективность подхода развития методов бизнес-моделирования для малого бизнеса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Глоссарий по бизнес-процессам [Электронный ресурс]. URL:

<https://spb-progressor.ru/glossary.htm>

2. Доля малого бизнеса в обороте всех организаций достигла минимума за 13 лет. Специальный проект ВЕДОМОСТИ [Электронный ресурс]. URL:

<https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2021/11/14/895810-dolya-malogo-biznesa-v-oborote-dostigla-minimuma>

3. Сорокина В.Ю., Борисова А.Р. Моделирование как метод научного познания– Экономика. Общество. Человек. Вып. XXXVII. Изд-во БГТУ, 2019. Т. 2. С. 245-249.

4. Принципы и факторы формирования инновационной среды строительного производства. / Чижова Е.Н., Сорокина В.Ю.,

5. Словари и энциклопедии academic.ru толкование Дистрибьютор https://dic.academic.ru/dic.nsf/fin_enc/13042#:~:text

6. Словарь Маркетолога marketch.ru Дроппишпинг [Электронный ресурс]. URL:

https://www.marketch.ru/marketing_dictionary/marketing_terms_d/dr_opshipping/#:~:text

7. Совершенствование деятельности хозяйствующих субъектов в условиях цифровой экономики Ю. И. Селиверстов – Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. 182 с.

УДК 681.5.015.4

Ромашенко Н.А.

Научный руководитель: Стативко Р.У., канд. техн. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕТОДОМ ПОСТОЯННОГО УМЕНЬШЕНИЯ КРИТЕРИЯ КАЧЕСТВА

В задачах управления важным моментом является построение математической модели объекта управления, которая будет адекватно отображать поведение реальной системы в рамках решаемой задачи. Когда при построении математической модели возникают сомнения в значении тех или иных параметров, ставится вопрос об идентификации их значений.

Вопросам алгоритмов идентификации математических моделей посвящено значительное количество работ [1,2,3]. Методы

идентификации тесно связаны с методами оптимизации и поиска минимума [4].

Пусть есть некоторая система, описываемая функцией с известным параметром $T_1 = 0.12$ неизвестными параметрами T_2 и ξ

$$W(s) = \frac{1}{T_1 s + 1} \frac{1}{T_2^2 s^2 + 2\xi T_2 s + 1} s, \quad (1)$$

С точки зрения поиска параметров можно представить переходный процесс в этой системе как функцию

$$f(T_2, \xi, t), \quad (2)$$

где T_2 и ξ – искомые параметры

Как правило, при идентификации математической модели используют экспериментально полученные значения выхода реальной системы, который представляет собой набор последовательных значений в дискретном времени

$$f_{\text{экс}}(kT), \quad (3)$$

Считая искомые параметры в (2) постоянными в пределах одного экспериментального моделирования, воспользуемся критерием поиска

$$J(T_2, \xi, kT) = \max \left((f_{\text{экс}}(kT) - f(T_2, \xi, kT))^2 \right), \quad (4)$$

где k – число тактов времени, T – такт квантования.

Зададимся начальным приближением $T_2 = T_2^0, \xi = \xi^0$, а также положительной величиной шага h_1 для изменения T_2 и h_2 для ξ .

На каждой итерации будем производить изменение параметра T_2 и ξ в соответствии с таблицей, проводить моделирование, затем, комбинируя между собой все возможные варианты, выбирая среди них ту, которая доставляет наименьшее значение (4). Первоначальное рассогласование экспериментального объекта и идентифицируемой модели изображено на (рисунке 1), при этом значение критерия (4) составляет 0.0448.

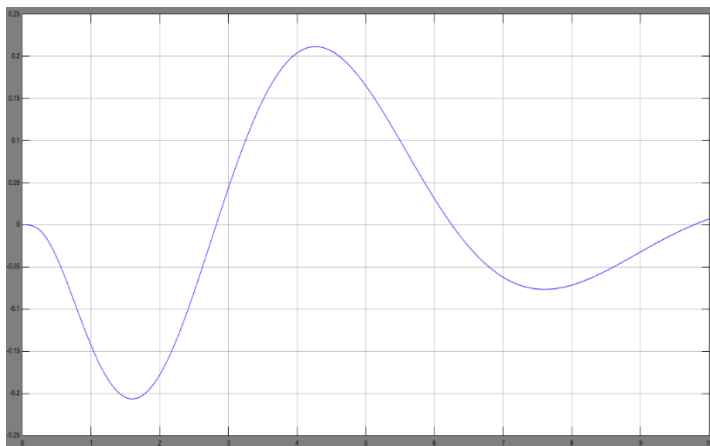


Рис. 1. Рассогласование экспериментального объекта и идентифицируемой модели до начала поиска

Таблица 1 – Изменение искомых параметров

T_2	ξ
$T_2^0 - h_1$	$\xi^0 - h_2$
T_2^0	ξ^0
$T_2^0 + h_1$	$\xi^0 + h_2$

Для двух параметров имеем 9 комбинаций в каждой итерации поиска.

Для рассматриваемого варианта алгоритм действий представлен на (рисунке 2). После выхода из цикла полученные значения искомых параметров при подстановке в систему (1) будут давать приблизительно то же значение выхода, что и реальный объект при проведении эксперимента.

Проверим данный способ поиска параметров. В пакете Simulink Matlab собрана следующая схема (рисунок 2) и написана программа (рисунок 3), реализующая вышеописанный алгоритм. В качестве начальных параметров поиска задано: $T_2 = 0.264, \xi = 0.3787$. Для параметров заданы шаги $h_1 = 10^{-3}$ и $h_2 = 10^{-3}$, а требуемое значение критерия зададим равным 10^{-6} . В данном случае, в качестве экспериментальных данных выступает система с той же структурой, что и исходная, но с другими параметрами: $T_2 = 0.3, \xi = 2$.

После отработки программой 407 итераций, вычисления прекратились, т.к. был найден локальный минимум функции (4),

значение которого составило $7.0818 \cdot 10^{-6}$. Были получены следующие параметры:

$$T_2 = 0.312, \xi = 1.922, \quad (5)$$

Значение рассогласования в обработке единичного ступенчатого воздействия между реальной системой и системой с идентифицированными параметрами изображено на рис. 5. Максимальное отличие в обработке сигнала составляет $2.025 \cdot 10^{-3}$.

Можно заметить, что по значению параметров и значению ошибки найденные параметры достаточно близки, для более точного поиска нужно выбрать другие начальные условия.

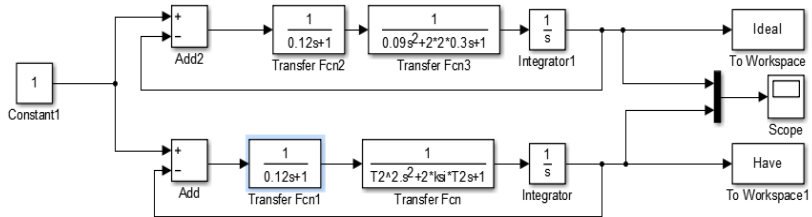


Рис. 2 Simulink схема

```

hT2 = 1e-3;
hksi = 1e-3;
par_min = [T2 ksi];
er_min = er;
iteration = 0;
while ( (er_min > 1e-6) && (sum(par_min_last ~= par_min) > 0) ) %проверка пересечения заданной точности
    for T2 = T2-hT2: hT2: T2+hT2
        for ksi = ksi-hksi: hksi: ksi+hksi
            sim ('testModel'); %симуляция модели
            error = max((Ideal-Have).^2); %критерий поиска
            if er < er_min
                er_min = er;
                par_min = [T2 ksi];
            end
        end
    end
    T2 = par_min(1);
    ksi = par_min(2);
    par_min
    iteration = iteration + 1;
end
Param = par_min;

```

Рис. 3 Фрагмент кода программы поиска параметров идентифицируемой системы

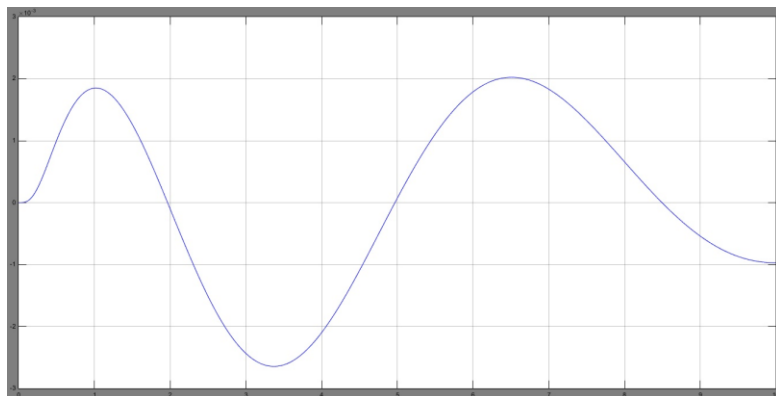


Рис. 4 Рассогласование экспериментального объекта и идентифицированной модели при отработке единичного ступенчатого воздействия

В заключение стоит отметить, что данный алгоритм сильно зависит от начального приближения и даёт возможность найти только локальный минимум. В задачах оптимизации рекомендуется использовать данный алгоритм в сопряжении с методами, дающими случайное начальное приближение, например, генетическими алгоритмами, описанными в [5] или методом случайного поиска [2], применяя его для множества частиц сразу или после получения ими приближённых значений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Борцов Ю.А. Адаптивные электроприводы и следящие системы. Л.: Машиностроение, 1990. – 387 с.
2. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника / пер. с англ.; под ред. В.Г. Градецкого. М.: Мир, 1989. – 276 с.
3. Гроп Д. Методы идентификации систем / пер. с англ, под ред. Е.И. Кринецкого. М.: Мир, 1979. – 305 с.
4. Ф.П. Васильев Методы оптимизации. М.: Фактория Пресс, 2002. – 824 с.
5. Стативко, Р.У. Оценка показателя – «использование» нечетких информационных систем на основе нечеткой квалиметрии // Приборы и Системы. Управление, контроль, диагностика – 2015.№4. С. 18–23.

УДК 681.5.015.4

Ромащенко Н.А.

*Научный руководитель: Стативко Р.У., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

АВТОМАЗИТИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА АВТОТРАНСПОРТОМ

Автомобили стали неотъемлемой частью жизни каждого человека. Ведь наше время требует постоянного использования транспорта из-за очень быстрого темпа жизни. Но, как известно, у медали есть две стороны, и постоянное увеличение количества транспорта влечёт за собой последствия, главным из которых является загрязнение воздуха. Разумеется, каждый автомобиль будет иметь своё влияние на эту проблему, но сложности появляются, когда это влияние выходит за пределы нормальных значений.

Основной причиной повышения уровня загрязнения является сжигание топлива, поступающего в двигатель. Загрязнение происходит из-за использования некачественного топлива. Полностью избавиться от загрязнения воздуха автомобилями не получится, но степень этого загрязнения абсолютно точно можно контролировать.

С развитием полупроводниковой электроники, появились сенсоры, способные обнаруживать наличие различных газов. Данная статья направлена на использование данных полупроводниковых сенсоров в местах выброса выхлопных газов, сенсоры в свою очередь следят за тем, чтобы их количество не выходило за пределы нормы, в том числе выдавая количественный эквивалент. При возникновении ситуации, когда уровень выхлопов превышает заранее определённый пороговый уровень, датчик в свою очередь издаст звуковой сигнал внутри транспорта, сигнализирующий о том, что допустимый предел превышен и транспортное средство остановится спустя определённый промежуток времени. Данный период времени предоставляется водителю для того, чтобы он припарковал своё транспортное средство. После того как запустится таймер, датчик GPS начинает поиск ближайшего сервисного центра. По истечении установленного времени, подача топлива в двигатель будет приостановлена. Для дальнейшей эксплуатации автомобиля его необходимо предоставить механику либо в ближайший сервисный центр.

Синхронизация, контроль, выполнение и мониторинг этого процесса осуществляется микроконтроллером. Данная статья, при её реализации в виде реального инструмента, уменьшит уровень загрязнения воздуха (особенно в крупных городах), тем самым положительно влияя на здоровье общественности.

Двадцать первый век стал веком, когда человечество осознало всю важность заботы об окружающей среде. Одним из самых острых вопросов, касающихся проблем окружающей среды является загрязнение воздуха. Автомобильные выхлопы содержат много вредных газов, которые влекут за собой появление парникового эффекта. Его основным побочным эффектом является появление дыр в озоновом слое.

Загрязнение воздуха пагубно не только для окружающей среды, но и для всех живых существ на планете. Выхлопы газов, которые вдыхает человек, оказывают серьёзное влияние на здоровье человека, поражая лёгкие и дыхательную систему. Вредные вещества в свою очередь всасываются в кровь и распределяются по всему телу. Окружающая среда также страдает от загрязнения. Вредные газы поражают почву, растения, гидросферу, внося свой вклад в уничтожение человечества и морской жизни. Автотранспорт является одним из основных источников загрязнения воздуха, не говоря о промышленности. Основными загрязнителями в составе выхлопных газов являются оксиды углерода и азота, наличие которых очень легко распознаётся при помощи полупроводниковых газовых датчиков. Более того, в данной статье описана реальная идея, которая поможет в уменьшении количества загрязнений от автотранспорта.

Датчик состоит из трёх блоков: сенсор дыма, преобразователь и АЦП. Сенсор дыма является главным компонентом датчика, встроенным в выхлопную трубу автомобиля.

Сенсор измеряет количество вредных веществ, выходящих из автомобиля, и передаёт эти данные микроконтроллеру через преобразователь и АЦП через равные промежутки времени [1].

Преобразователь используется для преобразования выходных данных сенсора в электрический сигнал. Аналоговый сигнал затем преобразовывается в цифровой при помощи АЦП. Преобразование необходимо для того, чтобы сравнить это значение с допустимым, ранее установленным в микроконтроллере.

В данном варианте предлагается использовать сенсор MQ7, который позволяет измерять концентрации CO. Данный сенсор используется для выявления CO в выхлопе автомобиля, выдавая

аналоговый сигнал, содержащий информацию, касаемо его концентрации.



Рис. 1 Блок-схема устройства

Сенсор газа MQ7 в основном состоит из SnO₂, проводимость которого варьируется от чистоты воздуха, а именно его проводимость уменьшается в чистом воздухе и наоборот. Его схема представлена на (рисунке 2). Данная схема сопоставляет проводимость с соответствующим ей выходным сигналом о концентрации [2]. Главным преимуществом сенсора MQ7 является чувствительность к CO. В том числе, данный сенсор, имеет долгий срок службы, доступный по маленькой цене. Также данный сенсор можно применять в широком спектре других задач.

В данной статье использовался ATME_L 89S52 - 8битный микроконтроллер. Он состоит из трёх встроенных таймеров/счётчиков, которые используются для конфигурации таймера.

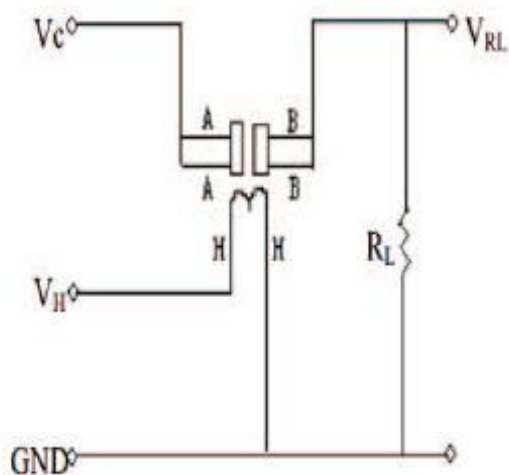


Рис. 2 Схема работы сенсора MQ7

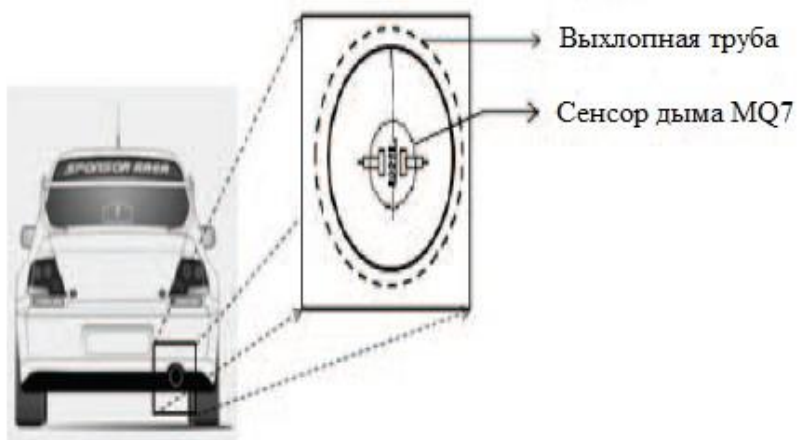


Рис. 3 Схема интеграции сенсора дыма в выхлоп автомобиля

Микроконтроллер запрограммирован для выполнения трёх функций: сравнения, таймера, триггера [3]. Микроконтроллер принимает два входа: первый из сенсора дыма, второй из предустановленного порогового значения, установленного правительством. В случае, когда значение с сенсора превышает пороговое значение, микроконтроллер запускает таймер, далее

происходит информирование водителя при помощи звукового сигнала о том, что транспортное средство скоро будет остановлено по истечении времени таймера. Помимо таймера, сигнал запуска передаётся и на датчик GPS, который осуществляет поиск ближайшего сервисного центра. По истечении времени таймера, генерируется сигнал остановки инжекции топлива, таким образом транспортное средство останавливается. Основная функция контроллера инжектора - остановить подачу топлива при превышении порога загрязнения. Схема, представленная на (рисунке 4) используется для включения и выключения топливного насоса. В данной статье контроллер двигателя запрограммирован таким образом, что микроконтроллер отправляет сигнал по истечении времени таймера, переводя схему в её исходное состояние, таким образом подача топлива в двигатель будет приостановлена.

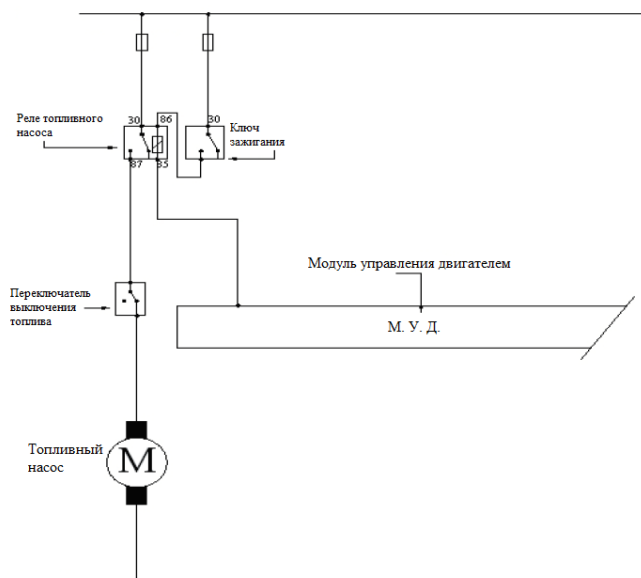


Рис. 4 Схема включения/выключения подачи топлива

Рассмотренная система будет отличным решением для того, чтобы спасти окружающую среду от автомобильного загрязнения. Плюсом данной системы является то, что она является дополнением к конфигурации автомобиля и не требует её модификации, что облегчает её установку в уже существующие автомобили.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Джордж. Ф. Файн, Леон М. Каванаг «Полупроводниковые сенсоры дыма в промышленном мониторинге», 2010.

2. К. Галатсис, В. Лодарсла, "Изучение сенсоров дыма для мониторинга загрязнённости воздуха в автомобилях» г. 42, стр. 167-175, 2002.

3. Стативко, Р.У., Некоторые подходы при оценке эффективности нечетких систем принятия решений // Математические методы и информационные технологии в экономике, социологии и образовании: отв. ред. В.И. Левин – Пенза, 2013. – С. 23–25.

УДК 62-503.55

Рошук Р.Д.

*Научный руководитель: Кизжук А.С., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

РАЗРАБОТКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫМ СКЛАДСКИМ ПОМЕЩЕНИЕМ

Одним из последствий глобализации является увеличение нагрузки на логистическую инструктору. Для обеспечения различных систем товарно-материальными ресурсами необходимо развивать транспорт и системы складов. Тенденции развития транспортно-логистических услуг показывают, что для повышения эффективности сортировки и хранения крупные компании переходят на автоматизированные системы управления. В них основную задачу по перемещению грузов исполняют люди, а приказы на их исполнение выдает специализированное программное обеспечение. Следующим этапом развития является минимизация участия человека в внутри-складских перемещениях объектов.

Ведущие мировые корпорации по-разному подошли к данному вопросу. Так Amazon выбрала путь использования мобильных роботов. Несмотря на высокую стоимость оборудования, это позволило снизить операционные расходы на 20%. Так же большое распространение получили системы карусельного типа, где на место погрузки/выгрузки методом прокрутки перемещается необходимая ячейка. Стоит сказать,

что всеми известные вендинговые автоматы по штучной продаже товаров так же являются примерами автоматизированных складов.

Главной причиной медленного внедрения автоматизированных складов является их высокая стоимость. Для решения данной проблематики можно использовать дешевые и распространенные детали. В дальнейшем говоря об концепции автоматизированного склада будет идти речь о его макете, который потенциально может быть применен для выдачи посылок и других объектов.

Для начала следует определиться с структурой складского помещения. Его можно представить, как горизонтальную поверхность, разделенную на 3 зоны (рисунок 1):

- 1) Приема груза (желтая зона);
- 2) Отправки груза (голубая зона);
- 3) Хранения (зеленая).

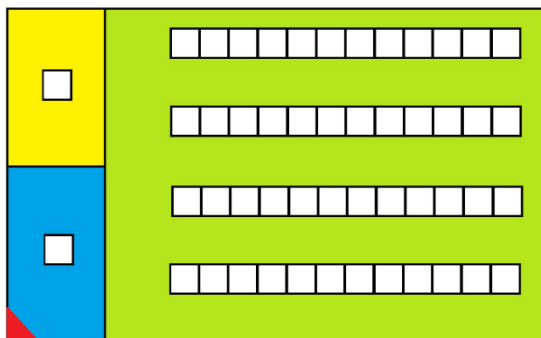


Рис. 1 Схема расположения зон

Для перемещения объектов между зонами рационально будет использовать порталные манипуляторы. Для различных типов объектов используется кран-схват и кран штабелер. Кинематика таких манипуляторов является декартовой, за исключением только лишь одного дополнительного значения в полярной системе координат для поворота штабелера. Линейные перемещения можно организовать как на винтовых (для поднятия груза), так и на ременных и реечных передачах.

Приведение в движение рациональней всего организовать с использованием шаговых двигателей (ШД). Главной их особенностью является перемещение ротора с фиксацией его в заданном положении без устройств обратной связи. Это позволяет очень точно перемещать рабочие органы устройства, при этом не тратя ресурсы на отслеживание

их реального положения. Для этого достаточно знать первоначальное положение и отслеживать все отданные команды на перемещение. Для получения информации о начальном положении можно применить концевые выключатели. После включения склада мы не знаем о первоначальном положении его манипуляторов, поэтому будем поочередно перемещать их по осям в направлении концевых выключателей. При срабатывании одного из них прекращаем движение по его оси – мы достигли нулевого (начального) положения на этой оси.

Для управления ШД (Nema17 42A02C, FB-20-4-1A) необходимо использовать специальные драйвера ШД. Так как рассматривается концепт системы, то можно рассмотреть использование различных типов ШД и драйверов к ним. Различают униполярные (ULN2003, а также различные варианты 4 ключей-транзисторов) и биполярные (A4988, TB6560). Для управления первыми микроконтроллер через драйвер напрямую управляет подключением каждой из 4-х катушек (или их половинами при наличии отводов от средних точек). В биполярные драйверы поступают команды о направлении вращения и количестве шагов в этом направлении.

Если перемещение по одной из осей планируется только в 2 крайних положения (схват по вертикальной оси), то можно применять двигатель постоянного тока (ДПТ-42-Н1-03) с Н-мостом (L298N) для управления.

Главным узлом в системе является микроконтроллер (например, ATmega 128). Его задачей является получение поступающих команд перемещения (G-code) и управление всеми драйверами двигателей, а также обработка сигналов с концевых выключателей (рис. 2). Для удобства использования можно использовать экран с органами управления. Получение команд микроконтроллером происходит через интерфейс UART. Отправлять команды может как персональный компьютер (через USB-UART преобразователь CH340G), так и смартфон (ПК) через веб-сайт с хостингом на модуле ESP12, который обменивается данными с микроконтроллером так же через UART.

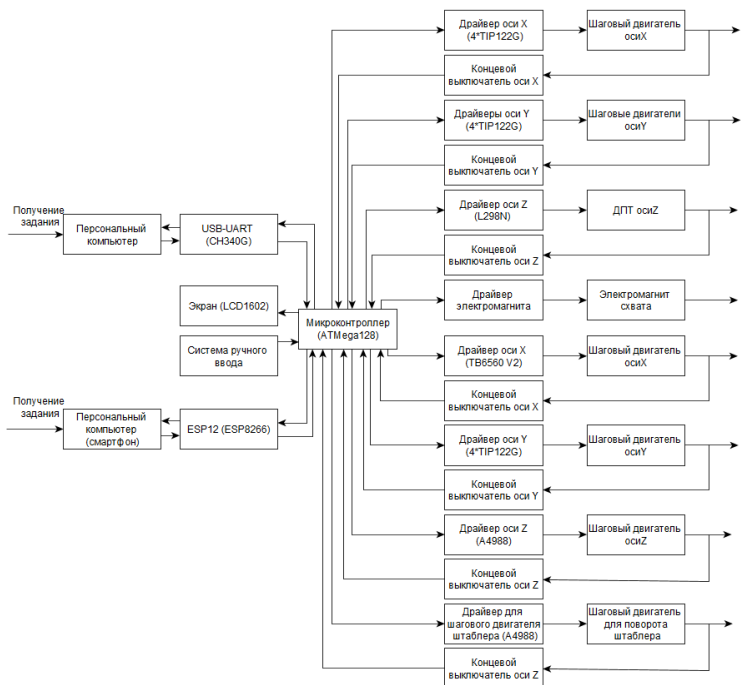


Рис. 2 Функциональная схема

Для генерации команд G-code используется веб-сайт (рисунок 3):

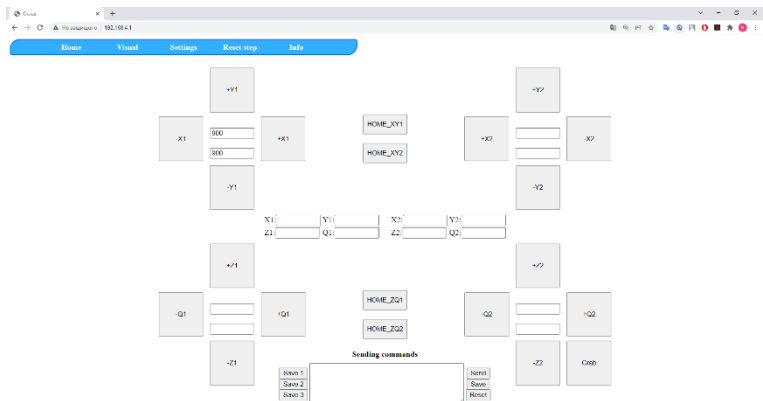


Рис. 3 Ручное управления перемещением манипуляторов на сайте

Для хостинга сайта применяется модуль ESP12E (на основе микросхемы ESP8266), в который установлена микросхема памяти на 4 Мбайта. Оставляя 1 Мбайт на код сервера, мы можем выделить 3 Мбайта под файловую систему для размещения сайта. Модуль способен подключаться как к существующей локальной Wi-Fi сети, так и создавать свою сеть.

При действиях на сайте создается GET запрос, который отправляется на сервер и там обрабатывается в G-code, затем передается по UART на микроконтроллер, после чего МК производит управление двигателями через их драйверы.

Данная концепция системы управления позволяет сделать внедрение автоматизированных складских помещений доступным для небольших компаний. Представленные технические решения могут быть напрямую использованы для компактных решений по продаже товаров и выдаче небольших посылок. Для полноценной автоматизации крупных помещений следует пересмотреть предлагаемые компоненты, однако логическая структура останется актуальной.

Применение автоматизированных складов позволит ускорить обработку грузопотока с уменьшением ее стоимости, снизить количество персонала и его травматизм, сэкономить средства на отоплении помещений (груз можно хранить в некомфортной человеку температуре), а также более эффективно использовать площади, выделенные под такое использование (актуально в крупных городах).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Автоматизация транспортно-складских работ [Электронный ресурс]. URL:<http://www.automates.ru/storage/> (дата обращения 09.05.2022).

2. ГОСТ 16553-88. Краны-штабелеры. Типы. – Введ.01.01.89. – М.: Издательство стандартов, 1988.

3. Емельянов А.В., Шилин А.Н. Шаговые двигатели: учеб. пособие. М: РПК «Политехник», 2005. 48с.

4. Gol'tsov Yu. A., Kizhuk A.S., Rubanov V.G., Yanochkina O.O. Modeling of a high-power heating unit with pulse-width modulated control. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 709 (2020) 033098 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/709/3/033098.

5. ВНИИПТмаш. Краны грузоподъемные. Механизм передвижения. Метод расчета: руководящий технический материал. – М.: Издательство стандартов, 1978. 5с.

6. ГОСТ 4121-62. Сортамент черных металлов. Прокат и калиброванная сталь. – Введ. 01.01.68. – М.: Издательство комитета стандартов, мер и измерительных приборов при совете министров СССР, 1969. 188с.

7. Кижук А.С., Гольцов Ю.А. Анализ технических средств в структуре систем управления и их выбор при проектировании: учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. 242с.

8. Мартин М. Инсайдерское руководство по STM32 [Электронный ресурс]. URL: <https://istarik.ru/file/STM32.pdf> (дата обращения: 10.05.2022).

УДК 004.89

Рябко В.В.

Научный руководитель: Стативко Р.У., доц.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ВИДЕОАНАЛИТИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Анализ видеоданных – технология, основанная на методах компьютерного зрения для автоматизированного получения различных данных на основании анализа последовательности изображений, поступающих с видеокамер в режиме реального времени или из архивных записей.

Когда-то одной из самых нужных функций в системах видеонаблюдения был детектор движения (Video Motion Detector). К недостаткам можно отнести неосуществимость трудозатратного анализа видео и большой уровень ошибочных тревог, однако зачастую эти решения были лучше, нежели пассивные инфракрасные сенсоры перемещения, потому что разрешали заметить момент тревоги, так и анализировалось в данном случае собственно то, что видела камера. Позднее возникли более усовершенствованные модификации VMD, позволяющие распознавать перемещения человека, игнорируя осадки или ветер.

Вначале надежность итогов анализа видеоданных нередко была отдалена от заявляемой разработчиками. Цифровое видео разрешило улучшить методы для подобных задач, как определение номерных знаков, впрочем, успех поначалу был не велик. Любая система требовала опции и корректировки, а точность определения выходила не

очень высокой. Наладка аналитической системы была очень трудной и требовала задания многих переменных. Надо было принимать во внимание расположение камеры, фокусная дистанция объектива, освещенность, качество видеоизображения, специфику алгоритма, производительность компьютера и т.д.

В данный момент технический потенциал способен записывать цифровое видео с качеством HD или же 4K с сотен видеокамер в течение дней, недель, месяцев и т.д. Для поиска важного кадра события или инцидента, нужны умные помощники.

Из более многообещающих вариантов разновидностей проблемы анализа получаемой и накапливаемой видеoinформации – технологии видеоаналитики на базе искусственного интеллекта. ИИ меняет принципы работы с большими массивами данных, например, он отлично работает с поиском видео по заданным параметрам.

Решения отечественных и мировых производителей средств видеоаналитики зачастую оснащают свои камеры наблюдения интегрированными функциями анализа видеопотока. Данная технология превращается в явление, с которым мы сталкиваемся практически ежедневно. Технология применяется в системах Умного Города (подсчет людей и транспорта, распознавание лиц), в логистике (распознавание номеров автотранспорта, трекинг объектов, тепловая карта), в банках, в розничной торговле, в индустриальном секторе (производства) и др.

Настало время видео высочайшей четкости и быстрой интеллектуальной обработки видеоконтента. Степень ошибок после увеличения качества видеопотока снизился с 25 до менее 5%. Графические процессоры (GPU) ускорили процесс обучения нейронных сетей с дней до минут. Также для более требовательных проектов создаются специализированные процессоры для ИИ, работающий «в 100 раз быстрее, чем GPU для дата-центров».

Программе передаются необработанные изображения, которая исследует их с помощью алгоритмов сверточной нейронной сети (Convolutional Neural Network, CNN). Алгоритм работает подобно тому, как ребенок учится правильно идентифицировать и классифицировать различные фигуры и в итоге может их самостоятельно узнавать, система на CNN обучается распознавать и классифицировать объекты, а также учитывает контекст в форме метаданных. При постоянном обучении программа будет демонстрировать все более точные результаты.

Интерпретировать большое количество данных позволяет глубокое обучение. Для этого увеличится количество нейронов, слоев и взаимосвязей в нейросети. Обычные нейросети используют только два

или три слоя, в то время как глубокое обучение содержит десятки или сотни. Обучив модель можно выделять те или иные признаки объектов, тем самым повышая точность анализа и классификации.

Система видеoaналитики может быть аппаратной, т.е. выполняться специализированным процессором FPGA (Field Programmable Gate Array), созданным для анализа видео, или программной. Требования к условиям производительности компьютеров могут различаться, но функциональность такой системы легко обновляется [1].

Например, для анализа видеоданных с использованием специализированного ПО для этого потребуется обучить нейронную сеть для распознавания объектов. Первое, необходимо большое количество данных для обучения искусственного интеллекта. Второе, выбрать инструменты для разработки ПО, для таких задач подойдет сверточная нейронная сеть (CNN), существует множество готовых библиотек для построения и настройки нейронной сети. Одним из популярных решений является открытая программная библиотека TensorFlow (язык программирования Python). Третье, обучаем нейросеть, для этого необходимо подготовить данные, спроектировать модель CNN, создать модель, просмотреть результаты распознавания и поэкспериментировать со структурой модели и параметрами, чтобы добиться лучшей эффективности. Сохраняем результат работы CNN, теперь загрузив новые данные в систему, нейросеть будет проводить видеoaнализ и сообщать результат анализа.

Сейчас открывается множество областей для видеoaналитики: идентификация лиц, распознавание автомобилей, классификация объектов, контроль качества продукции на производстве и пр. На данный момент интеллектуальные системы в видеoaналитике находятся только на этапе развития, но в будущем данный инструмент сделает наше общество более безопасным и комфортным.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Орлов С. Искусственный интеллект в видеoaналитике. Журнал ИКС № 2 2019. – Текст: электронный.

2. Новак А. Орлов С. Искусственный интеллект в видеoaналитике. Журнал ИКС № 4 2021. – Текст: электронный.

3. Видеoaналитика. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения 20.02.2022). – Текст: электронный.

4. TensorFlow. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tensorflow.org> (дата обращения 20.02.2022). – Текст:

электронный.

5. Кочеткова И.А. Нейронные сети как средство для поиска и индексирования изображений / И.А. Кочеткова, А.А. Темчишен, Д.И. Тутаева // Научное развитие технологий и инновации: Международная научно-практическая конференция молодых Белгород, 2016. С. 73-77.

6. Телятицкий А., Стативко Р., Старченко Д. "Разработка архитектуры нейронной сети для ранней диагностики сахарного диабета" // IX Всероссийская научно-техническая конференция "Студенческая наука для развития информационного общества" Ставрополь, 2018. С. 119-129.

УДК 004.3; 621.315.1

Сабирзянова А.Ш.

*Научный руководитель: Касимов В.А., д-р техн. наук., доц.
Казанский государственный энергетический университет,
г. Казань, Россия*

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЛИНИЙ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ СЕТЕЙ

За последние десятилетия значительно увеличилось количество установок возобновляемых источников энергии, таких как ветроэнергетические установки и солнечные электростанции, эффективность которых напрямую зависит от погодных условий. В большинстве случаев они строятся в отдаленных районах без соответствующего подключения к электросети. Строительство новой ЛЭП или модернизация уже существующей требует больших финансовых вложений и затрат времени. Сетевые компании предпочитают ограничивать выработку электрической энергии с целью поддержания нагрузки электропередачи ниже номинальной. На данный момент широко используется статический рейтинг существующих линий электропередач, но вместо этого можно провести оценку линий в режиме реального времени с использованием динамического контроля температуры линий (DTLR - Dynamic Thermal Line Rating). Согласно результатам десятилетних пилотных проектов и исследований, это поможет снизить перегрузку сети и ускорить подключение возобновляемых источников энергии.

Пропускная способность линии электропередачи в основном ограничивается тремя факторами: стабильностью, напряжением и

тепловыми ограничениями. Пределы напряжения и стабильности являются требованиями надежности. Тем не менее, температурные пределы определяются не только соображениями надежности, но, что более важно, соображениями безопасности. Они выражают максимальную рабочую температуру, при которой линия может работать без нарушения требований безопасности и надежности [1].

Как правило, мощность длинных линий определяется пределами стабильности или напряжения; мощность коротких линий определяется тепловыми пределами. Когда применяются тепловые ограничения, методы оценки линии передачи подразделяются на две категории: статическая оценка линии (СОЛ) и динамического контроля температуры линий. Традиционно линии электропередач эксплуатировались на основе СОЛ, которая обеспечивает максимально допустимую пропускную способность по току, исходя из разумных предположений об условиях окружающей среды. DTLR подразумевает, что пропускная способность линий передачи динамически изменяется в зависимости от условий окружающей среды. Ключевые рабочие условия, которые можно измерить для определения пропускной способности линии в режиме реального времени: погодные условия, такие как температура окружающей среды, скорость ветра, направление ветра, солнце и осадки; характеристики линии, такие как нагрузка на линию, дорожный просвет, провисание проводника, натяжение и температура проводника. Подходы к определению DTLR подразделяются на две группы: прямые и косвенные методы.

1. Методы. Технологии DTLR включают три основных компонента, которые отслеживают различные условия работы; устройства связи, принимающие и передающие измеренные полевые данные; и программное обеспечение, которое интерпретирует данные и количественно определяет тепловую мощность линии. Для развертывания DTLR устройства могут быть выбраны с учетом стоимости и простоты установки и обслуживания, точности и эксплуатационных ограничений, долговечности, надежности и производительности [2].

Как указано во введении, система DTLR может основываться на косвенные и прямые. Косвенные методы измеряют данные, связанные с погодой, в то время как прямые методы измеряют провисание проводника, зазор проводника над землей, напряжение или температуру проводника.

2. Косвенные методы. В косвенных методах оценки DTLR данные о погоде в определенных местах вдоль линии электропередачи анализируются для расчета ее пропускной способности по току. Для

расчета стационарной токонесущей способности проводника ЛЭП при заданных погодных условиях используется уравнение теплового баланса в тепловой модели [2]:

$$q_c(T_c, T_a, V_m, \alpha) + q_r(T_c, T_a) = q_s + I^2 \cdot R(T_c), \quad (1)$$

где q_c и q_r это тепло, отводимое конвекцией и излучением в окружающий воздух соответственно, а q_s и $I^2 \cdot R(T_c)$ теплота, полученная от солнечного излучения, и теплота, выделяемая током, протекающим по проводнику, соответственно. I - ток и $R(T_c)$ сопротивление проводника при температуре (T_c). Выражая из (1) ток, получим, что максимально допустимая стационарная токопроводящая способность проводника может быть определена следующим образом:

$$I = \sqrt{\frac{q_c + q_r + q_s}{R(T_c)}}. \quad (2)$$

Поскольку скорость и направление ветра меняются вдоль линии электропередачи, температура проводника может меняться от одного пролета к другому. Таким образом, допустимая теплоемкость линии может меняться от пролета к пролету. Пропускная способность линии оценивается на каждом пролете. Затем рейтинг линии определяется минимальной пропускной способностью на всех пролетах линии. Таким образом, максимальная пропускная способность всей линии электропередачи рассчитывается как:

$$I(t) = \min_i I_i(t), \quad (3)$$

где $I(t)$ пропускная способность линии по току в момент времени t , а $I_i(t)$ ток, оцененный на отрезке линии i в момент времени t .

Для слабонагруженных линий конвективное охлаждение ветром является доминирующим фактором, определяющим пропускную способность линии. Для сильно нагруженных линий влияние температуры окружающей среды и солнечной радиации менее существенно, а джоулев нагрев от линейного тока вносит основной вклад в температуру проводника. При повышенных температурах проводника температура и мощность линии не очень чувствительны к солнечному излучению. При малых скоростях ветра потери тепла за счет излучения могут достигать конвективного охлаждения, но радиационное охлаждение становится менее значительным при более высоких скоростях ветра [3].

Таким образом, за счет включения фактических данных о погоде DTLR, по сравнению с статистической оценкой, позволяет большую часть времени передавать больший ток по линиям электропередач, так как условия окружающей среды влияют на мощность.

3. Прямые методы. Устройства прямого мониторинга собирают данные о характеристиках линии с помощью одной из следующих переменных: провисание проводника, натяжение линии, расстояние между проводником и землей или температура проводника. Системы прямого мониторинга обычно используют дополнительные входные данные от системы мониторинга погоды для расчета рейтинга линии.

4. Датчики температуры проводника. Из-за больших колебаний скорости и направления ветра вдоль линии электропередачи температура проводника может меняться вдоль линии от одного пролета к другому. Различные исследования показали, что температуру проводника можно измерять либо в одной точке, либо распределено.

Датчик Power Donut [5] и датчики температуры проводника EPRI относятся к числу приборов для измерения температуры проводника, которые отслеживают температуру проводника в точке, где он установлен на линии, ток в проводнике, вибрацию проводника, наклон линии и провисание проводника. Power Donut [5] имеет собственное питание или питается непосредственно от измеряемого проводника. Температура проводника измеряется напрямую только в одном месте на линии передачи. Датчик можно установить без отключения, линии и он может одновременно отслеживать несколько параметров, включая ток, наклон линии, напряжение между линией и землей и локальную температуру проводника. Оборудование также можно использовать для контроля провисания и натяжения линии.

5. Мониторы натяжения линии. Натяжение проводника может быть измерено локально. Зная натяжение, можно определить провисание проводника и, следовательно, температуру его оставить. Натяжение в реальном времени преобразуется в эквивалентную скорость ветра для расчета пропускной способности линии на основе уравнения теплового баланса. Мониторы натяжения линии идеально подходят для линий с высокой плотностью тока более $1\text{ A}\cdot\text{мм}^{-2}$. Они также могут дать очень точную оценку провисания при высоких температурах. Мониторы натяжения также считаются более точными при использовании для линии электропередачи, которая имеет почти одинаковое натяжение в нескольких пролетах подвески. Устройства контроля натяжения иногда могут предоставить коммунальным службам точные данные о средней температуре линии и провисании, однако они не определяют горячие точки на линии. Также

может потребоваться несколько отключений для установки и обслуживания оборудования [4].

6. Мониторы провисания проводника. Основным ограничивающим фактором при проектировании линий электропередачи является расстояние между проводниками при максимально допустимой температуре проводников.

Датчик Power Donut [5] представляет собой устройство для измерения наклона, которое измеряет углы проводника и, следовательно, его провисание. С помощью этого устройства натяжение линии и провисание проводника определяются на основе угла или наклона линии передачи.

Ampasimon — это система мониторинга воздушных линий, которая напрямую определяет данные о провисании в реальном времени на основе измерения вибрации проводника [5].

Динамический контроль температуры линий может обеспечить большую дополнительную пропускную способность, чем может безопасно разместить остальная часть системы передачи. Следовательно, тепловые характеристики оконечного оборудования, такого как силовые трансформаторы, автоматические выключатели и релейные защиты, следует учитывать для будущих разработок технологий DTLR. Будущие исследования динамического контроля температуры линий могут быть направлены на разработку более практичной модели для промышленности. В качестве еще одной возможной области исследований можно рассматривать разработку более точного механизма прогнозирования DTLR, способного прогнозировать тепловую мощность линии до начала операций в реальном времени.

Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МК-3279.2021.4.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Douglass, D., W. Chisholm, G. Davidson, I. Grant, K. Lindsey, M. Lancaster, D. Lawry, T. McCarthy, C. Nascimento, M. Pasha, J. Reding, T. Seppa, J. Toth, P. Waltz, 2016. Real-Time Overhead Transmission-Line Monitoring for Dynamic Rating. IEEE Transactions on Power Delivery, 31 (3): 921-927.
2. Karimi, S., P. Musilek, A.M. Knight, 2018. Dynamic thermal rating of transmission lines: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 91: 600-612.

3. Teh, J., C.-M. Lai, N.A. Muhamad, C.A. Ooi, Y.-H. Cheng, M.A.A. Mohd Zainuri, M.K. Ishak, 2018
4. Prospects of Using the Dynamic Thermal Rating System for Reliable Electrical Networks: A Review. IEEE Access, 6: 26765-26778.
5. Coletta, G., A. Laso, G.M. Jonsdottir, M. Manana, D. Villacci, A. Vaccaro, F. Milano, 2020. On-Line Control of DERs to Enhance the Dynamic Thermal Rating of Transmission Lines. IEEE Transactions on Sustainable Energy, 11 (4): 2836-2844.
6. Тарасов А., Овсянников А., Арбузов Р. Технические средства диагностирования электрооборудования. – Litres, 2022.

УДК 004.9

Селиванов В.С.

*Научный руководитель: Стативко Р.У., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ФОРМА ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

Любая образовательная система, в том числе и учреждения высшего профессионального образования, предполагают оценку полученных знаний учащегося. Метод измерения и диагностики, использующий стандартизированные задачи и определенную шкалу знаний называется тестом.

Тестирование как метод позволяет: получить объективную оценку качества подготовки обучающегося, охватить значительный объем учебного материала, экономить время на проверку знаний. Также тесты исключают возможность воздействия таких факторов как настроение, уровень квалификации и субъективного отношения конкретного преподавателя. Результаты тестов дают быстро и ясно понять в каких темах учащийся не разобрался. [1...3]

Для того, чтобы тест эффективно и точно проверял знаний учащихся, задания этого теста должны соответствовать следующим критериям:

1. Определенность. Студент после прочтения задания должен понять к какой теме относится вопрос и какие знания он должен продемонстрировать
2. Простота. Формулировка задания должны быть проста и лаконична.
3. Однозначность. Задания могут предполагать только один

правильный ответ.

Задания тестов делятся на выбор правильного и на самостоятельный поиск правильного ответа. [4] Каждый из этих заданий определяет способ проверки глубины знаний. К первому типу вопросов можно отнести следующие типы заданий:

1. Задания с выбором одного правильного ответа (рисунок 1). Данный тип вопросов определяет общую осведомленность о каком-либо понятии. Учащийся, чтобы решить данное упражнение должен различать свойства, признаки объекта предметной области.



Рис. 5 Задание с выбором одного правильного ответа

2. Задания с выбором неправильного ответа (рисунок 2). Данный тип может быть направлен на определение ошибки или исключение лишнего. Для этого понадобится более глубокий уровень знаний и способности различать свойства и признаки определенного понятия.

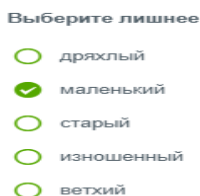


Рис. 6 Задание с выбором неправильного ответа.

3. Задание на установление соответствия (рисунок 3). Данный тип отлично подходит для определения насколько хорошо учащейся может определять связи между сущностями.

Установите соответствия:

Использует переменную, которая последовательно принимает значения из заданного диапазона. С каждой сменой значения переменной выполняются действия, заключённые в теле цикла	1	For Each
выполняет набор действий для каждого объекта из указанной группы объектов	2	For ... Next
выполняет блок кода до тех пор, пока выполняется заданное условие.	3	Do While

Рис. 7 Задание на установление соответствия

4. Задания на выбор несколько правильных ответов (рисунок 4). Этот тип предполагает более обширный набор вариантов ответа, что позволяет исключить возможность случайного ответа.

Какие фольклорные жанры использует А. С. Пушкин для создания образа Пугачева?

- сказка
- былина
- песня
- пословица, поговорка
- загадка

Рис. 8 Задание на выбор нескольких правильных ответов

Ко второму виду вопросов относятся такие типы тестовых заданий:

1. Задание на завершение высказывания (рисунок 5). Этот тип задания позволяет проверить знание формулировок определений и правил. [2...4]

Основным элементом электронной таблицы является _____

ячейка

Рис. 9 Задание на завершение высказывания

2. Задание на определение правильного порядка различных элементов (рисунок 6). Этот тип предполагает, что учащийся способен находить закономерности предметной области и устанавливать эти сущности в логичном порядке.

Расположите события Смуты в хронологическом порядке. Укажите ответ в виде последовательности цифр выбранных элементов.

1	поход Лжедмитрия I на Москву
2	гибель Ивана Болотникова
3	свержение Василия Шуйского с престола
4	начало шведской интервенции

Рис. 6 Задание на определение правильного порядка

Таким образом, метод проверки знания по средствам тестирования является одним из самых эффективных. Этот способ предполагает возможность быстрой диагностики знаний студента, а результат его можно считать вполне объективным. На основании итогов теста можно понять в каком направлении студенту стоит доучивать материал. Однако результат очень сильно зависит от самого теста и правильности его создания. Чтобы тест можно было считать надежным, он должен быть в меру сложным и состоящим из немалого числа вопросов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стативко Р.У., Пентюк С.И., Тетюхин А.О. Подходы к разработке модуля генераторов тестовых заданий и модуля адаптивного тестирования для поддержки учебного процесса в режиме он-лайн // Информатизация образования и науки 2021. № 4(52). С.169-176

2. Генералова Н.С. Виды тестовых заданий, которые можно использовать для оценки знаний учеников и студентов. Как правильно сформулировать тестовые задания? / Генералова Н.С. // pedsouvet.su. - URL:

https://pedsouvet.su/metodika/5976_vidy_i_formy_pedagogicheskikh_testov?ysclid=138biys7hx (дата обращения: 7.05.2022).

3. Синяева А.Ю. Преимущества и недостатки тестирования / Синяева А.Ю. // [rusprofile.ru](https://www.rusprofile.ru). - URL: <https://www.rusprofile.ru/ip/304434518200142?> (дата обращения: 10.05.2022).

4. Федченко О.В. Методика составления тестов / Федченко О.В. // multiurok.ru. - URL: <https://multiurok.ru/blog/mietodika-sostavleniia-liestov.html?> (дата обращения: 8.05.2022).

Селиванов В.С.

*Научный руководитель: Стативко Р.У., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ОНЛАЙН ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

Сегодня Интернет-технологии и техника развиваются всё стремительней, поэтому в образовательных программах ВУЗов стали активно использоваться различные способы онлайн тестирований и программы для них. Данный подход проверки знаний позволяет практически в «один миг» оценить уровень знаний и умений студента. Главной задачей этих сервисов есть как обеспечение быстроты проверки качества знаний учащегося, так и оценка успеваемости всей группы в целом.

В чем безусловно онлайн-тестирование превосходит иные методы оценки знаний, так это в дистанционные проверки знаний.

Ведь для проведения онлайн-тестирование нужно лишь создать тест и дальше он будет сам подсчитывать результат и сохранять его в свою базу данных [1...3]. Студент же может сразу после окончания теста увидеть свой результат и свои ошибки. Это избавляет преподавателя от тяжелой и монотонной работы.

Существует множество сервисов, обеспечивающих проведения онлайн-тестирования. Рассмотрим и сравним несколько из них.

Online Test Pad (рис.1). Удобное веб-приложение для создания тестов, логических игр, комплексных заданий. Создатели предлагают удобный и гибкий для настройки конструктор тестов с прозрачным выводом статистики, которую можно сохранить в Excel [4...5]. Основными преимуществами данного сервиса можно выделить следующие пункты.:

- Тесты можно встроить в свой собственный сайт или в блог
- Существуют способы добавить обратную связь с преподавателем
- Функции онлайн-конструктора позволяют реализовать в тест любого уровня сложности. Конструктор тестов предусматривает варианты 14 типов вопросов, в том числе: установление последовательности, заполнение пропусков, последовательное исключение, диктант, ввод чисел и текста, добавление файлов.

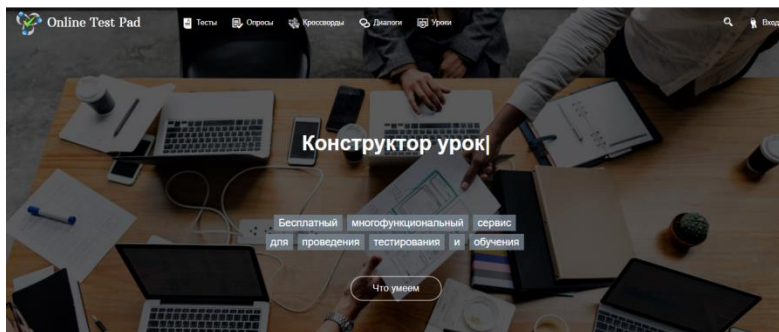


Рис. 10 Главная страница сайта Online test pad

Learning Apps (рисунок 2). На данном сайте предоставлены интересные шаблоны, которые позволят геймифицировать процесс обучения. Например, с помощью шаблона “Скачки” можно создать соревнование между двумя командами учеников. Победителем этого соревнования считается команда, ответившая на большее количество вопросов. Таким образом, данный сервис ориентирован на создание процесса обучения, в котором есть место играм и креативному подходу [6]. Рассмотрим еще несколько преимуществ:

- Есть возможность выбрать сложность заданий.
- Можно загружать в тест видео, изображение и звук.
- Присутствуют уже сделанные кем-то тесты, которые логично разбиты по категориям

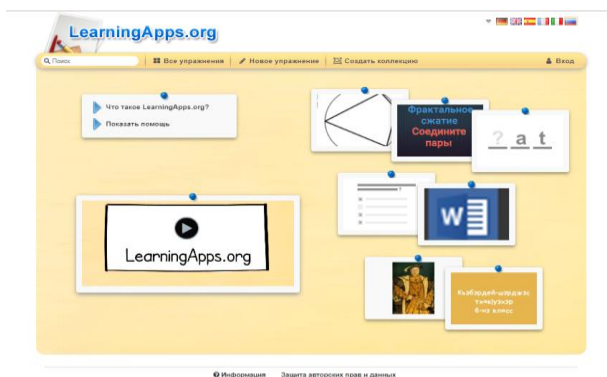


Рис. 11 Главная страница сайта Learning Apps

Google Forms (рисунок 3). Известный продукт от компании Google. Его часто используют в связке с платформой Google Classroom. Он

позволяет создавать формы для сбора различных данных, онлайн-тестирования и голосования. Эта платформа легка в освоении и ее дизайн интуитивно понятен. Рассмотрим остальные плюсы Google Forms:

- Интегрирован со всеми сервисами от Google
- Можно получать уведомления по электронной почте для просмотра результатов
- Есть возможность интегрировать форму на сайт.

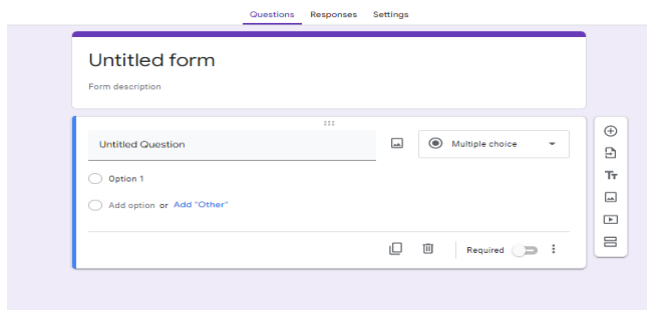


Рис. 12 Страница создания теста на сайте Google Forms

Таким образом, онлайн тестирование — это удобный и быстрый способ проверки знания с помощью информационных технологий. Они особенно применимы в условиях дистанционного обучения учащегося. Существуют сервисы, способствующие планированию и созданию тестов. Каждый из этих приложений имеет свои преимущества и недостатки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стативко Р.У., Пентюк С.И., Тетюхин А.О. Подходы к разработке модуля генераторов тестовых заданий и модуля адаптивного тестирования для поддержки учебного процесса в режиме онлайн // Информатизация образования и науки 2021. № 4(52). С.169-176
2. Илипов М.М. Моделирование знаний обучаемого. // Материалы 2-й международной научно-практической конференции «Информатизация общества», ЕНУ им Л.Гумилева, 2010. – С. 45.
3. Карданова Е.Ю. Преимущества современной теории тестирования по сравнению с классической теорией тестирования. / Вопросы тестирования в образовании, №10, 2004. –С.28.
4. Путина К.С. 7 лучших сервисов для создания тестов и опросов / К.С.Путина // 7 лучших сервисов для создания тестов и опросов. - URL:

<https://www.eduneo.ru/7test/> (дата обращения: 18.04.2022).

5. Козак Т.И. Создание тестов в конструкторе тестов Online Test Pad / К.С.Путина // Создание тестов в конструкторе тестов Online Test Pad. - URL: <https://uchportfolio.ru/mc/show/63036-sozdanie-testov-v-konstrukto-re-testov-online-test-pad?> (дата обращения: 18.04.2022).

6. Рудакова О.И. Тесты в LearningApps / О.И.Путина // Тесты в LearningApps. - URL: <https://multiurok.ru/blog/tiesty-v-learningapps.html?> (дата обращения: 18.04.2022).

УДК 004.67

Скафарь Т.В.

Научный руководитель: Лепешкина М.А., асс.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

АНАЛИЗ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ГИС

Создание и развитие географических информационных систем дало географии новый инструмент анализа и применения пространственной географической информации. Возникла новая наука – геоинформатика, открывающая «информационный» подход к изучению природной геосистемы.

В данной работе рассмотрены следующие вопросы:

- описание истории методов создания карт;
- описание истории развития ГИС.

Для того, чтобы дойти до той стадии развития, которая у нас сейчас, нужно было в науке пройти несколько этапов. Всё началось с момента возникновения человеческого общества, когда людям нужно было отображать свои владения, охотничьи угодья, поля для земледелия, рисовать схемы как добраться до соседей. Как только люди научились рисовать, они решили, что надо создавать какие-то картографические изображения. Всё началось со схематических рисунков. Для разных цивилизаций было характерно создание каких-либо специфических кар. Например, жители Океании на мелких островах создавали карты из палочек и ракушек, кто-то рисовал на камнях.

Со временем люди стали рисовать лучше, и карты стали получаться не сильно точные, но более красивые изображения. Они были больше похожи на картины, чем на карты в современном понимании. Но для того, чтобы ориентироваться по картам, проводить

измерения, в основе должны лежать точные инструментальные измерения и наблюдения. Появились первые примитивные инструменты, с помощью которых проводили съемку, люди могли ориентироваться во время мореплаваний. Очень долго человечество оставалось в таком состоянии, когда были относительно простые приборы для измерений.

Постепенно происходило совершенствование измерительных приборов. И в 19 веке, как и во многих сферах, в картографии человечество совершило большой скачок, когда появилась аэрофотосъемка. Существуют Яндекс карты (рисунок 1), Гугл карты, в которых можно выбрать режим «карта» или «космический снимок» и взглянуть на Землю сверху, вследствие чего появилось большое количество материалов для создания карт более точных.

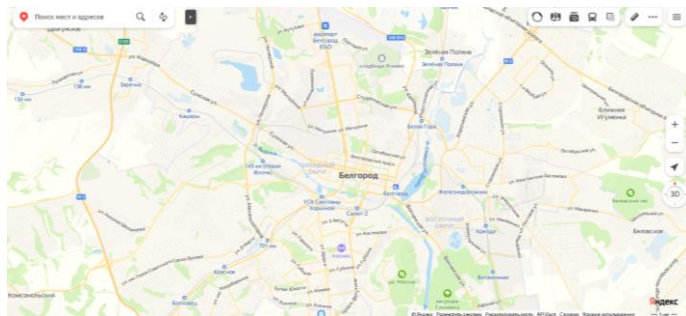


Рис. 1 Карта города Белгорода

Во второй половине 19 века началась эпоха, когда карт стали производить масса, выпускали крупные атласы. Использовалась активно фотосъемка, были усовершенствованы инструментальные наблюдения, для съемки использовались такие приборы, как теодолиты, тахеометры.

В середине 20 века появилась космическая съемка, когда человек смог увидеть Землю не только с самолета, аэроплана или воздушного шара, а с космоса. Охват сверху увеличился, появилась возможность получать гораздо больше снимков, соответственно, появилось больше данных, которые нужно было обрабатывать, извлекать из них какую-то информацию, поэтому чуть позже начали активно развиваться компьютерные технологии. Появление компьютеров, системы спутникового позиционирования, режима, при котором на карте можно посмотреть местоположение человека, привело к повышению точности составления карт.

На современном этапе мы наблюдаем такую интеграцию всех методов создания карт, всех разных современных технологий в единое целое.

Геоинформатика – понятие, обозначающее автоматическую переработку пространственно-временной информации о геосистемах различного иерархического уровня и территориального охвата [1].

Геоинформационная система (ГИС) – аппаратно-программный комплекс, обеспечивающий работу с пространственными данными для их эффективного использования при решении научных и прикладных задач [2].

Развития ГИС происходило постепенно. Первые идеи появились во второй половине 20 века, когда появились электронно-вычислительные машины (рисунок 2), в которых люди видели большие перспективы.



Рис. 2 ЭВМ

Первые ГИС появились в Швеции в 1960-е годы. Они в основном содержали стратегическую информацию о землепользовании, карты там были малозначимой составляющей в сравнении со статистической информацией, которая там хранилась. Это была большая база данных, база информации, которая позволяла визуализировать информацию в картографическом виде.

С 1963 года велась разработка Канадской ГИС, которая стала первой полноценной геоинформационной системой. На сегодняшний день она является одной из крупнейших ГИС [3].

Самый большой прорыв произошел, когда в начале 80-х годов появились первые персональные компьютеры, они были

ориентированы на большое количество пользователей. Затем быстро произошло удешевление и повышение быстродействия компьютеров.

Основной принцип организации данных в ГИС – объединение однотипных пространственных данных в слои:

- административные районы;
- зонирование и землепользование;
- таксационные участки;
- кварталы;
- кадастровая сеть;
- ортофотоснимок [4].

Пример набора данных представлен на (рисунке 3).



Рис. 3 Тематические слои данных

Когда данные организованы по слоям, удобно проводить с ними различные операции, накладывая слои друг на друга. Например, можно узнать какие леса каким типам почв соответствуют.

Разделение на слои позволяет создавать карты разной тематики [5]. Геоинформационные системы могут включать природную, биологическую, культурную, демографическую или экономическую информацию, и, следовательно, быть инструментами естественнонаучных социальных, медицинских и инженерных наук.

БелГИС являлась универсальной ГИС, которая могла использоваться в разных проблемных областях. Одной из таких является создание информационной основы земельного кадастра и его текущее ведение.

С помощью этого модуля решались задачи образования земельных участков, включая ввод координат контуров земельных участков на основе геодезических измерений, присвоение кадастровых номеров новым земельным участкам, выполнение контроля по описанию

множеств земельных участков, а также задачи подготовки справочной и отчетной документации в текстовом и графическом виде.

Однако, данная ГИС из-за жесткой конкуренции и недостаточности финансирования не получила широкого распространения и использования среди предприятий и организаций, работающих в сфере геодезии, картографии и кадастра.

История методов создания карт включает в себя:

- схематические рисунки;
- примитивные инструментальные наблюдения;
- совершенствование инструментальных наблюдений;
- появление аэрофотосъемки;
- массовое производство карт;
- появление космической съемки;
- внедрение компьютерных технологий;
- появление систем спутникового позиционирования;
- интеграция картографии, геоинформатики и дистанционного зондирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Папаскири Т.В. Геоинформационные системы и технологии автоматизированного проектирования в землеустройстве [Текст] : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и дипломных проектов : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 120700 - Землеустройство и кадастры (бакалавры и магистры) / Т. В. Папаскири ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Гос. ун-т по землеустройству", Учебно-методическое объединение по образованию в обл. землеустройства и кадастров. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Гос. ун-т по землеустройству, 2019. - 249 с.

2. Дубровский А.В. Геоинформационные системы: управление и навигация: учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки бакалавров 120700 "Землеустройство и кадастры" / А. В. Дубровский; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Сибирская гос. геодезическая академия» (ФГБОУ ВПО "СГГА"). - Новосибирск: СГГА, 2021. - 95 с.

3. Съедин Д.Ю. Методы, алгоритмы и программные средства интеграции атрибутивных данных информационных объектов: диссертация ... кандидата технических наук: 05.13.11 / Съедин Дмитрий

Юрьевич; [Место защиты: МИРЭА - Российский технологический университет]. - Москва, 2019. - 147 с.

4. Ананьев Ю.С. Геоинформационные системы. Учеб. пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2020. - 70 с.

5. Кравченко, Ю.А. К772 Основы конструирования систем геомоделирования. Книга 2. Информационное геомоделирование: модели и методы. Часть 2 [Текст]: монография / Ю.А. Кравченко. – Новосибирск: СГГА, 2020. – 316 с.

6. ГОСТ 28441-99 Картография цифровая. Термины и определения / ГОСТ от 23 октября 1999 г. № 28441-99 / М.: Стандартинформ, 2005

7. Лепешкина М.А. Классификация карт. Инновационная траектория развития современных наук о Земле: становление, задачи, прогнозы: сб. докл. Междунар. науч. практ. конф. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. – с.84-93

8. Хабаров Д.А. Применение ГИС-технологий в градостроительной деятельности и при выполнении кадастровых работ [Текст] / И.А. Хабарова, И.Д. Яворская // Вектор Геонаук. – 2022. – Т.1. №5. – С. 44-49

УДК 004.056.53

Смирнов В.А.

Научный руководитель: Привалов А.Н., д-р техн. наук, проф.

Ивановский государственный университет, Шуя, Россия;

Тульский государственный педагогический университет

им. Л.Н. Толстого, г. Тула, Россия

ПОИСК МИКРОРАЗМЕТКИ НА СТРАНИЦАХ КАК СПОСОБ ВЕРИФИКАЦИИ ПОДЛИННОСТИ САЙТА ОРГАНИЗАЦИИ

Одним из последних документов в сфере управления и информационных технологий является Указ Президента Российской Федерации от 1 мая 2022 г. № 250 "О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации". Данный указ предполагает в п. 5 мониторинг защищенности информационных ресурсов организаций Федеральной службой безопасности [5]. В то же время п. 6 запрещает использование средств защиты информации, страной происхождения которых не является Российская Федерация [5].

Вступление в силу указанного документа показывает актуальность разработки программного обеспечения, направленного на повышение

степени защиты информации в организациях. Важным элементом системы защиты организации является защита от угрозы со стороны фейковых сайтов организации. Одной из таких угроз является угроза фишинга.

В последнее время достаточно активно ведется работа по повышению степени информированности пользователей о фишинговых атаках и способах их обнаружения. Тем не менее, одно из последних исследований компании ESET показало, что уязвимыми к фишингу до сих пор остаются более 60% участников исследования [3]. При этом количество таких атак продолжает расти. В частности, только за первое полугодие 2021 г. «Лаборатория Касперского» сообщила о 36 млн. попытках перехода россиян на фишинговые ресурсы [7].

При осуществлении фишинговых атак на сотрудников организаций, в ряде случаев ущерб компании можно оценить не только как упущенную выгоду или репутационные потери, но и как штрафы за нарушение конфиденциальности данных. Известным инцидентом является утечка данных со стороны разработчика медицинского программного обеспечения Dedalus Biology, в результате которого компания была оштрафована на 1,5 млн. евро [2].

Вышеуказанные сценарии подчеркивают необходимость разработки антифишингового программного обеспечения. При этом важным этапом является выделение признаков проверки подлинности web-ресурсов, которые позволят классифицировать сайт как фишинговый или подлинный.

В качестве признаков подлинности в данном исследовании предлагается использовать проверку наличия в html-коде web-страницы тегов и их атрибутов, приведенных в (таблице.) Это может осуществляться в процессе парсинга с использованием библиотеки Jsoup (для языка программирования Java).

Таблица – html-теги и атрибуты, характерные для подлинного сайта

Пример использования тега	Описание тега	Команда Jsoup для поиска соответствующих элементов
<div itemscope itemtype="http://schema.org/BreadcrumbList">	Атрибут itemscope указывает на то, что в текущем и вложенных элементах	getElementsByAttribute("itemscope")

	будет присутствовать микроразметка [1]	
<meta property="og:site_name" content="Российская газета">	Метатег Open Graph с названием сайта – для оформления сниппета у ссылок в социальных сетях	getElementsByAttributeValue("property", "og:site_name")
<meta name="google-site-verification" content="ugPuY0OOwfc1Uu1hIYjkh3aFPNiaXYANXylo8GZ7nU">	Метатег для подтверждения прав на сайт в личном кабинете Google Analytics [6]	getElementsByAttributeValue("name", "google-site-verification")
<meta name="yandex-verification" content="59fbc6ec5087ef8a">	Метатег для подтверждения прав на сайт в личном кабинете Яндекс.Вебмастера [6]	getElementsByAttributeValue("name", "yandex-verification")
<meta name="format-detection" content="telephone=no" />	Метатег, запрещающий мобильному браузеру распознавание номеров телефонов в коде страницы для создания ссылок	getElementsByAttributeValue("name", "format-detection")
<script data-schema="Organization" type="application/ld+json">	Параметр, указывающий на организацию микроразметки	getElementsByAttributeValue("type", "application/ld+json")

	использовани ем словаря в JavaScript [1]	
<div class="item" itemid="https://www.gazeta.ru/#organizatio n" itemscope itemtype="http://schema.org/Organization" >	Атрибут itemscope указывает на то, что в текущем и вложенных элементах будет присутствова ть микроразметк а данных о компании [1]	getElementsByAttri buteValue("itemtype", "http://schema.org/O rganization")
<link rel="shortcut icon" href="/static/common/img/favicon.ico">	Подключение файла с иконкой сайта в браузере	getElementsByAttri buteValue("rel", "shortcut icon")
<link rel="preconnect" href="https://fonts.googleapis.com">	Метатег для ускорения загрузки страницы. Заранее указывает браузеру о необходимос ти преобразоват ь имя домена в IP-адрес	getElementsByAttri buteValue("rel", "preconnect")
<link rel="alternate" media="handheld" href="http://go.mail.ru/?mobile_result=Tele phone">	Метатег для определения языковых вариантов и мобильной версии одной и той же страницы сайта	getElementsByAttri buteValue("rel", "alternate")

Для статистического анализа была получена выборка подлинных ресурсов, состоящая из 524 сайтов (на основе выборки из сервиса

Рейтинг@Mail.ru [4]), и выборка фишинговых ресурсов, состоящая из 111 сайтов (на основе выборки из сервиса PhishTank [8]). Соотношение сайтов с наличием признаков, описанных в (таблице 1), среди ресурсов из указанных выборок, полученное в результате анализа, показано на рисунке.

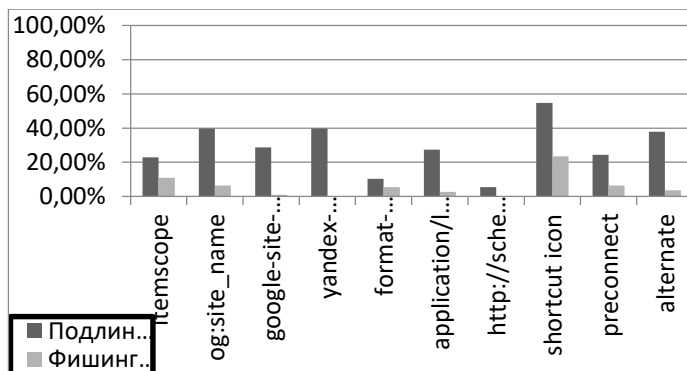


Рис. 1 Соотношение сайтов с наличием признаков среди ресурсов из вышеописанных выборок

Исходя из полученных данных, необходимо отметить, что по сравнению с фишинговыми сайтами, подлинными ресурсами может содержать meta-тег yandex-verification, а также теги с параметром itemtype="http://schema.org/Organization". Процент сайтов с тегом link, где в качестве параметра rel указаны preconnect и alternate, а также с метатегами Open Graph с названием сайта и google-site-verification, выше в выборке подлинных ресурсов.

Проведенный анализ показывает возможность использования указанных признаков для проверки подлинности сайта организации. Использование этих признаков при создании антифишингового программного средства позволит повысить степень защиты от информационных угроз фейковых сайтов организации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Китаев, Е. Л. Использование микроразметок для добавления в контент веб-страницы данных внешних ресурсов / Е. Л. Китаев, Р. Ю. Скорнякова // Электронные библиотеки. – 2020. – Т. 23. – № 3. – С. 494-513. – DOI 10.26907/1562-5419-2020-23-3-494-513.

2. Разработчик медицинского ПО Dedalus Biology оштрафован на 1,5 млн евро за утечку данных [Электронный ресурс]. – URL:

<https://www.securitylab.ru/news/531399.php> (дата обращения: 09.05.2022).

3. Результаты фишинг-дерби ESET: тесты провалили 60% участников [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.anti-malware.ru/news/2021-10-14-114534/37212> (дата обращения: 09.05.2022).

4. Рейтинг@Mail.ru [Электронный ресурс]. – URL: <https://top.mail.ru/> (дата обращения: 09.05.2022).

5. Указ Президента Российской Федерации от 1 мая 2022 г. N 250 "О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации" – Российская газета [Электронный ресурс]. – URL: <https://rg.ru/2022/05/04/bezopasnost-dok.html> (дата обращения: 09.05.2022).

6. Шилкина, М. Л. Техническая оптимизация веб-приложения для улучшения позиций в поисковой выдаче / М. Л. Шилкина // Информационные системы и технологии: теория и практика: Сборник научных трудов научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 20 февраля 2019 года / Ответственный редактор А.М. Заяц. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, 2019. – С. 117-131.

7. Kaspersky и ВТБ отметили рост активности фишинга в первом полугодии 2021 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.anti-malware.ru/news/2021-08-12-111332/36666> (дата обращения: 09.05.2022).

8. PhishTank. Join the fight against phishing [Электронный ресурс]. – URL: <https://phishtank.org/> (дата обращения: 09.05.2022).

УДК 004.056.55

Соколов А.А.

Научный руководитель: Смакаев А.В., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТИ БЛОКЧЕЙН

В современном мире информационной безопасности одним из главных вопросов является аутентификация, то есть проверка подлинности одной из сторон информационного обмена. Аутентификация вызывала множество сложностей как у обычных

пользователей, так и у компаний, запрашивающих подтверждение у пользователей. Данный список включает в себя потери паролей, кражи аккаунтов, утечки пользовательских данных. С аутентификацией также неразрывно связана более широкая проблема идентификации, то есть наличия у человека законной личности – набора персональных данных о человеке как субъекте права, его правах и обязанностях. Согласно некоммерческой организации ID2020 [1], проводящей ежегодные конференции в штаб-квартире ООН, одна пятая населения Земли живёт без надежного способа идентифицировать себя, таким образом выпадая из правового поля и становясь уязвимыми для вовлечения в криминальную деятельность.

Разработанная система предназначена для повышения уровня безопасности аутентификации. Она осуществляет процесс хранения и передачи и данных, обеспечивает удобный и защищенный интерфейс для осуществления аутентификации, а также предоставляет практический интерфейс для управления учетной записью и посещения сервисов. Совокупность этих функций обеспечивает высокий уровень безопасности, практичности.

Данная система состоит из трех подсистем: подсистемы регистрации, подсистема работы с блокчейн и OpenID [2]. В свою очередь подсистема регистрации пользователя использует модуль для генерации ключей электронной цифровой подписи. В основу генерации ключей взят алгоритм на основе эллиптических кривых. Общая структура разработанной системы с указанием на ней расположения и связи модулей представлена на (рисунке 1).

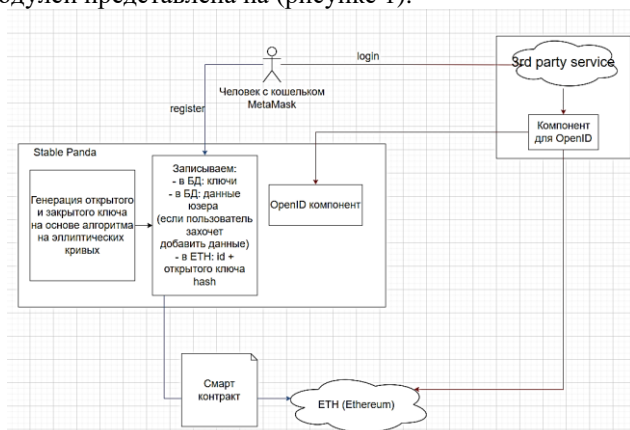


Рис. 1 Общая структура разработанной системы с указанием на ней расположения и связи модулей.

Модуль регистрации и пользовательской информации выполняет ряд функций, связанных с созданием и изменением учетных данных пользователей. Во-первых, модуль предназначен для того, чтобы новые пользователи могли создать свою учетную запись в системе децентрализованной аутентификации самостоятельно. Во-вторых, он позволяет пользователям просматривать и при необходимости изменять свои учетные записи, а также контролировать их доступностью к разным сервисам.

Модуль аутентификации предоставляет автоматизированную подсистему для входа в third-party сервисы. Аутентификация осуществляется следующим образом: по паре email/телефон-пароль пользователь получает доступ к Stable Panda, уникальный id отправляется во встроенный модуль OpenID. После успешного получения данных, модуль получает из сети блокчейн открытый ключ пользователя, шифрует им сгенерированное сообщение и отправляет обратно для расшифровки закрытым ключом. Расшифрованное сообщение проходит проверку.

Модуль криптографии используется для генерации открытого и закрытого ключей. Генерация происходит алгоритмом Elliptic Curve Digital Signature Algorithm (ECDSA) [3]. Данный алгоритм является криптостойким, так как длина ключа достигает 2^{160} бит. Алгоритм так же является более производительным по сравнению с алгоритмом RSA. Основываясь на данной статье [4], более быстрые алгоритмы являются плюсом системы.

Модуль для работы с сетью блокчейн представляет собой скрипт для деплоя смарт-контракта в сеть блокчейн, сам смарт-контракт для сохранения данных. В основе лежит специальный язык Solidity, который был специально создан для написания смарт-контрактов и библиотека Nethereum, написанная для языка C#, с помощью которой можно работать с Ethereum.

Смарт-контракт пишется на языке Solidity, создан для разработки самовыполняющихся контрактов, исполняющихся на виртуальной машине Ethereum (EVM) [5]. Для решения задачи сохранения данных в сеть блокчейн был реализован смарт-контракт, представленный ниже.

```
- pragma solidity ^0.8.0;  
- import "@openzeppelin/contracts/utils/Counters.sol";  
- import "@openzeppelin/contracts/access/Ownable.sol";  
- contract StablePanda is Ownable {  
-   Counters.Counter uIDs;  
-   using Counters for Counters.Counter;  
-   struct uData {
```


БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ID2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://id2020.org/digital-identity>.
2. OpenID. [Электронный ресурс]. URL: <https://openid.net/connect/>.
3. Hankerson, D.; Scott A. Vanstone; Alfred J. Menezes. Guide to Elliptic Curve Cryptography.
4. Сергиенко Е.Н. Анализ эффективности использования быстрых алгоритмов в длинной арифметике / Е.Н. Сергиенко, А.С. Чурилов, Д.О. Давыденко, С.А. Панарин, И.А. Пригорнев, А.В. Смакаев (КБ-51) // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. 2015. Т. 2015. С. 80. (ВАК).
5. Ethereum. [Электронный ресурс]. URL: <https://ethereum.org/en/developers/docs/evm/>.

УДК 004.896

Соловьев Н.Д.

*Научный руководитель: Ващенко Р.А., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СТАНЦИИ ВОДОПОДГОТОВКИ

Водоснабжение – сложная система, основная задача которой сводится к тому, чтобы предоставлять потребителям необходимые объемы чистой воды. Ручное управление такой системой не лучший вариант, так как несет за собой эксплуатационные расходы и влияние человеческого фактора. Отличным вариантом в данной ситуации является внедрение автоматизированных систем управления на базе современной электроники.

Целью данной работы является математическое моделирование автоматизированной станции водоочистки, с учетом состава современных станций фильтрации в условиях, приближенных к реальным.

Необходимо поддерживать заданный уровень в резервуаре чистой воды вне зависимости от расхода потребителя. Регулировка уровня будет происходить посредством изменения подачи насосов. Величина расхода насосного агрегата (подачи) зависит от скорости вращения

двигателя и количества включенных в работу насосов. Скорость вращения двигателя изменяется преобразователем частоты, который управляет напрямую только одним двигателем, остальные включены в сеть на номинальную частоту [1]. То есть регулировка уровня в резервуаре происходит посредством изменения частоты преобразователя, количества включенных насосов и способа питания этих насосов в зависимости от уставки и сигнала датчика уровня. Алгоритм управления насосной станцией:

Выходная частота преобразователя должна изменяться в соответствии с показаниями датчика уровня при помощи ПИ-регулятора. Когда выходная частота преобразователя достигает значения в 50Гц, включается таймер и если за время, установленное в таймере, значение частоты не снизится ниже 50Гц, то контроллер, замыкая контакты, изменяет питание двигателей (от сети или ПЧ). После того, как выходная частота преобразователя упадет ниже 50 Гц, насосы, работающие от сети, отключаются [2].

Также в состав станции водоочистки входит блок фильтров, которые работают параллельно для удобства поочередного вывода каждого фильтра на промывку и обслуживание без остановки работы станции. Каждый фильтр оснащен блоком управления процессом промывки фильтрующего материала. Многоходовый клапан, в составе блока управления, полностью заменяет обычную запорно-регулирующую арматуру.

Для промывки фильтров на станции предусмотрен отстойник промывной воды и два соответствующих фильтра. Фильтры промываются раз в сутки, промывная вода поступает в отстойник, наполняя его. При достижении верхнего уровня промывной воды в отстойнике – жидкость отстаивается до выпадения осадка и после прогоняется через фильтры промывной воды, попадая в начало технологического цикла станции фильтрации. Осадок удаляется вручную.

На станции применяется несколько насосных агрегатов, работающих на общую трубу, так как диапазон изменения расхода – большой. Наличие преобразователя частоты в системе управления насосами, позволяет обеспечить высокую эффективность и плавность, также этому способствует ступенчатое понижение/повышение расхода, при помощи включения/выключения дополнительных насосов.

Для построения насосного агрегата, состоящего из центробежного насоса и двигателя, был выбран асинхронный электродвигатель АИР355S6. Структурная схема электродвигателя в режиме скалярного или векторного управления на рабочем участке механической

Для регулирования подачи насосного агрегата и в следствии уровня жидкости в резервуаре, использовался ПИ-регулятор, настроенный с помощью набора инструментов пакета Matlab - Optimization Toolbox. Была построена подсистема, выполняющая функции замыкания контактов двигателя и включения его в сеть на номинальную частоту, при условии не снижения частоты насоса, работающего от преобразователя частоты ниже 50 Гц за время, установленное таймером [3].

Также были разработаны подсистемы, иметирующие работу блока управления фильтров, перекачки промывной воды в отстойник, отстаивания ее в течение заданного таймеров времени и перекачки в начало технологического цикла станции фильтрации рисунки [4].

Приемные резервуары имеют формы цилиндров. Площадь обоих баков, при радиусах оснований равных 3 м определим по формуле (1).

$$S_{рез} = \pi \cdot R^2 = 3,14 \cdot 9 = 28,27 \quad (1)$$

Уровень воды в резервуаре описывается выражением:

$$\Delta h(t) = \frac{1}{S_{рез}} (Q_{рез} - Q_{раск}) dt$$

На основании всего вышеперечисленного построим математическую модель станции водоочистки в среде Simulink (рисунок 3).

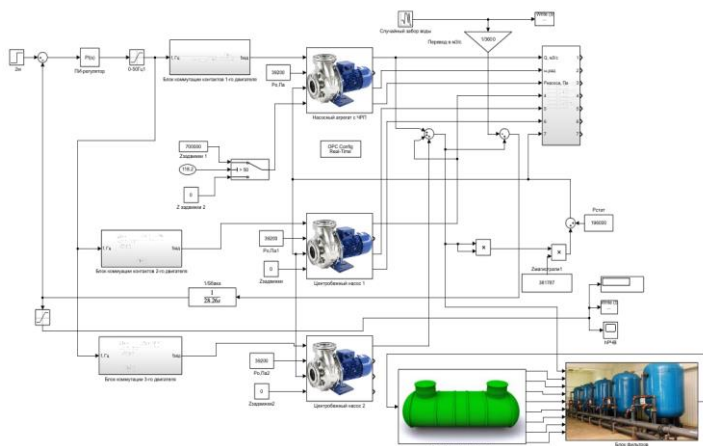


Рис. 3 Станция водоподготовки в среде Simulink

Уровень чистой воды в резервуаре поддерживается согласно заданию (2 метра) при влиянии постоянно изменяющейся нагрузки (расход воды потребителем) (рисунок 4) [5, 6].

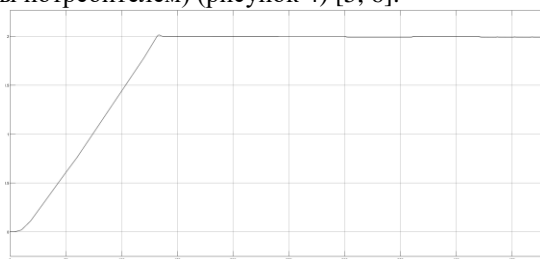


Рис. 4 Уровень воды в резервуаре

Графики изменения основных параметров (расход, ток, давление и скорость двигателя) приведены на (рисунок 5).

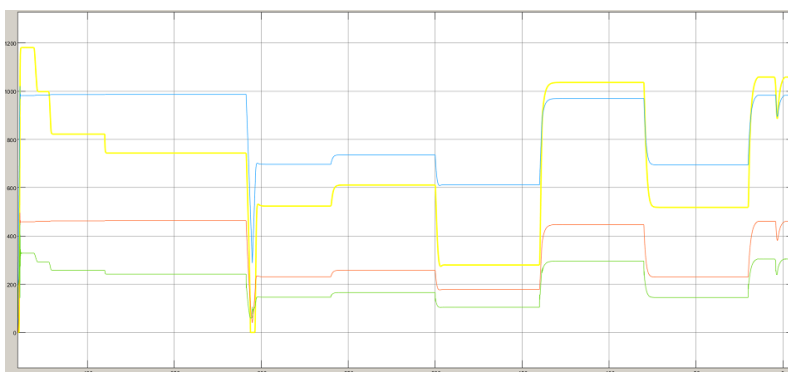


Рис. 5 Моделирование работы первого насосного агрегата

Разработанная математическая модель позволяет имитировать основные процессы, протекающие на станции водоочистки, такие как накачка воды насосными агрегатами в резервуар, промывка фильтров и накопление промывной воды в отстойнике. Система автоматического регулирования уровня воды в резервуаре полностью выполняет свою задачу не зависимо от изменения расхода потребителем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лезнов Б.С. Частотно-регулируемый электропривод насосных установок. М.: Машиностроение, 2013. 176 с.

2. Виноградов А. Автоматизация насосной станции с применением частотно-регулируемого электропривода // Силовая электроника, 2012, №2 с.135-140.

3. Дабадаев Ш.Т. Математическая модель оросительной насосной станции первого подъема // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015, №3 с.239-242.

4. СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Свод правил. - М: Стандартинформ, 2013.

5. Рубанов В.Г. Теория линейных систем автоматического управления, 2015. 22с.

6. Кижук А. С., Гольцов Ю.А. Анализ технических средств в структуре систем управления и их выбор при проектировании: учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 242с.

УДК 004.8

Станиславская К.Ю.

Научный руководитель: Беловодская И.И., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

RETURNING TO LIFE BY THE POWER OF THOUGHT

Moving the prosthesis, playing video games, communicating with others: brain-computer interfaces give people with physical disabilities more and more autonomy. But it will take some time before they are suitable for the masses.

Over the past five years, the range of opportunities that can be restored with the help of long-term BCIs has expanded significantly. In 2021, scientists reported on a study participant who used a robotic arm that could send sensory feedback directly to their brain, a speech prosthesis for someone who could no longer speak after a stroke, and a person who could communicate at record speed by presenting their handwriting.

To date, most implants that record the activity of individual neurons over long periods of time have been manufactured by one company: Blackrock Neurotech, a medical device developer based in Salt Lake City, Utah. But since 2015, commercial interest in BCI has increased dramatically. For example, Elon Musk founded Neuralink in San Francisco, California, in 2016 with the aim of connecting people and computers. Currently, the company has raised \$363 million. In 2021, Blackrock Neurotech and several other new BCI companies also received substantial financial support [1].

However, in order to make brain-computer interfaces ready for the market, the customized technology, which has so far been tested on only a few people, must be transformed into a product that can be manufactured, implanted and used on a large scale. Extensive experiments are needed to show that brain implants also work outside of research and clearly improve the daily lives of users - at market prices. The timing of achieving all these goals is uncertain, but the industry is optimistic.

In June 2004, researchers for the first time implanted a grid of electrodes into the motor cortex of a person who was paralyzed by a knife attack. He was the first person to receive a long-term BCI implant. Like most people who previously used the brain-computer interface, his cognitive abilities were not impaired. He could imagine movement, but lost the neural pathways between his motor cortex and muscles. Over decades of working with monkeys, researchers have learned to decipher animal movements using real-time recordings of activity in the motor cortex. Now they hoped they could deduce their patient's imaginary movements from brain activity in the same area.

In 2006, the team described in a groundbreaking article how the same person learned to move the cursor on a computer screen, control the TV and control the robot's hands and arms only with his thoughts. The study was led by Lee Hochberg, a neuroscientist at Brown University in Providence, Rhode Island, and a neurological intensive care physician at Massachusetts General Hospital in Boston. This was the first of a series of multicenter studies called BrainGate, which continues to this day.

Today's BCI users have much finer control and access to a wider range of features. This is partly due to the fact that scientists have now begun to implant several interfaces in different areas of the user's brain and have developed new methods for recognizing useful signals. However, according to Hochberg, the biggest boost came from machine learning, which makes it easier to decipher the activity of neurons today. Instead of trying to understand the meaning of activity patterns, machine learning simply associates patterns with the user's intentions.

When asked what they want from brain implants, people with paralysis most often answer "independence". For people who can no longer move their limbs, this usually means regaining the ability to move.

One of the approaches to achieve this is the implantation of electrodes that directly stimulate the muscles of their own limbs.

In 2017, Ajiboye and his colleagues described the case of a patient who used this system to perform complex hand movements. For example, the subject drank a cup of coffee and ate something. "At the beginning of the study," says Ajiboye, "he had to think very hard about the fact that his hand

was moving from point A to point B. But the more practice he got, the effortless it became." In the end, the man even had the feeling that his hand belonged to him again.

Currently, Ajiboye is expanding the repertoire of command signals that his system can decode, for example, to capture power. He also wants to give back to BCI users in paralyzed limbs their sense of touch, a goal that several teams are currently pursuing [2].

Gaunt then collaborated with his Pittsburgh colleague Jennifer Collinger, a neuroscientist who studies BCI's control of robotic arms. Together they built a robotic arm with pressure sensors in the fingertips connected to electrodes in the somatosensory cortex to artificially create a sense of touch.

In early BCI trials, brain injury-affected participants could move the cursor on a computer screen, imagining how their hand was moving, and then visualize how they clicked on letters, which gave them the opportunity to communicate with others. Recently, however, Chang (a neurosurgeon and neuroscientist at the University of California, San Francisco) and others have made rapid progress by focusing on movements that people naturally use to express themselves.

The record for cursor—controlled communication - about 40 characters per minute — was set in 2017 by a team led by Krishna Shena from Stanford University in California. Finally, in 2021, the group reported a new approach that allowed their subject, Dennis Degray, who can speak but is paralyzed from the neck down, to communicate twice as fast through a brain-computer interface [3].

Although the system sometimes had difficulty analyzing signals referring to letters that are handwritten in a similar way, such as r, n and h, it could easily distinguish the letters as a whole. The decoding algorithms were initially 95 percent accurate, after correction with statistical language models comparable to text prediction in smartphones, the accuracy increased to 99 percent. Thus, it would be possible to decipher very fast, subtle movements — at a speed of about 90 characters per minute, as described by Shenoy.

Chang's approach to restoring communication focuses on conversation rather than writing, although on a similar principle. Just as writing consists of separate letters, language consists of separate units, so-called phonemes, i.e. separate sounds. There are about 50 phonemes in the English language, each of which is produced by the same movement of the vocal apparatus, tongue and lips.

Chang's group first worked to characterize the part of the brain that produces phonemes and, consequently, language— an undefined area called the dorsal laryngeal cortex. The researchers then applied these results to

develop a speech decoding system that displays the user's intended speech as text on the screen. In 2021, they reported that this device allowed a person who could no longer speak after a stroke in the brain stem to communicate with a pre-selected vocabulary of 50 words and a speed of 15 words per minute. "The most important thing we've learned," Chang says, "is that it's no longer a theory, but that it's actually possible to decipher whole words."

Unlike other groups, Chang did not register the activity of individual neurons. Instead, it uses electrodes on the surface of the cortex that register the average activity of neural populations. The signals are not as accurate as from electrodes implanted in the cortex, but the approach is less invasive [4].

The team received the consent of the family to implant a brain-computer interface for him. He was then asked to imagine movements to select letters on the screen using his brain activity. When this failed, the researchers tried to reproduce a tone that mimicked human brain activity — a higher tone for more activity, a lower tone for less — and taught him to modulate his neural activity in such a way that the height of "yes" was increased and lowered for "no". So he could choose a letter about every minute.

The most profound loss of communication skills occurs in locked-up patients, in people who are conscious but unable to speak or move. In March 2022, a team led by neuroscientist Ujwal Chaudhary from the University of Tübingen was able to communicate again with a man suffering from amyotrophic lateral sclerosis (ALS). The man previously relied on eye movements to communicate, until the disease gradually deprived him of the ability to move his eyes.

Such case studies indicate that this area is developing rapidly. However, although the initial successes have attracted the attention of the media and investors, BCI is still far from improving the daily lives of people who have lost the ability to move or speak. Currently, individual patients use brain-computer interfaces in short, intensive sessions; almost all of them must be physically connected to a number of computers and monitored by a team of scientists who are constantly working to improve and recalibrate decoders and related software.

REFERENCES

1. Wolpaw J.R., Wolpaw E.W., editors. *Brain-Computer Interfaces: Principles and Practice*. Oxford University Press; New York, NY: 2012.
2. Kayagil T.A., Bai O., Henriquez C.S. A binary method for simple and accurate two-dimensional cursor control from EEG with minimal subject training. *J Neuroeng Rehabil.* 2009;6(May 6):14.

3. Doud A.J., Lucas J.P., Pisansky M.T., He B. Continuous three-dimensional control of a virtual helicopter using a motor imagery based brain-computer interface. PLoS One. 2011;6(10): e26322.

4. Sellers E.W., Kubler A., Donchin E. Brain-computer interface research at the University of South Florida Cognitive Psychophysiology Laboratory: The P300 Speller. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng. 2006;14(2):221–224.

5. Stativko R.U. Evaluation of the indicator "use of fuzzy information systems based on fuzzy qualimetry" [Text] / R.U. Stativko //Devices and systems. Management, control, diagnostics: collection of articles. -2015. - No. 4. – pp.18-24.

УДК 004.8

Станиславская К.Ю.

Научный руководитель: Стативко Р.У., канд. техн. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

В настоящее время общепринято, что есть такая вещь как искусственный интеллект, и то, что она развивается с огромной скоростью. Стоит лишь присмотреться к окружающему нас миру и становится ясно, что искусственный интеллект повсюду, от автоматизации производства до умных помощников дома; он будит массу людей по утрам, и подключает их любимую музыку, когда те идут готовить завтрак.

Но если искусственный интеллект действительно на столько близкая к нам и распространенная вещь, то не необходимо ли нам стремиться узнать о нем несколько больше, чем знает большинство людей?

Итак, для начала, что же есть такое в принципе интеллект? В общем говоря, данное слово заимствовано в первой трети XIX века со значением “мыслительная способность”. Из какого именно языка оно пришло не известно, но в качестве возможных источников называют немецкий, английский и французский языки, популярный в России в то время. Означает же оно мыслительную способность человека, разум, уровень умственного развития

Термин искусственный интеллект (artificial intelligence) предложен в 1956 г. на семинаре с аналогичным названием в Стэнфордском

университете (США). В настоящее время существует множество различных определений искусственного интеллекта. Объясняется такое разнообразие тем, что данное понятие может рассматриваться в разных контекстах. То есть оно может рассматриваться как наука (раздел информатики), набор технологий или реализованная модель разума (цель). Некоторые ученые склонны рассматривать искусственный интеллект как нечто постоянно ускользающее и недоступное (цель, всегда находящуюся за горизонтом). Такая точка зрения объясняется тем, что технологии и алгоритмы, разработанные в рамках искусственного интеллекта, со временем становятся неотъемлемой частью информационных технологий и более не ассоциируются с ним. Если встать на эту точку зрения, то искусственный интеллект можно назвать «еще не широко используемые или не открытые технологии, которые реализуют или моделируют процессы обработки информации в нервной системе».

Идею создания искусственного подобия человеческого разума для решения сложных задач и моделирования мыслительной способности впервые выразил Р. Луллий, который еще в XIV в. пытался создать машину для решения различных задач на основе всеобщей классификации понятий.

В XVIII в. Г. Лейбниц и Р. Декарт независимо друг от друга развили эту идею, предложив универсальные языки классификации всех наук. Эти идеи легли в основу теоретических разработок в области создания искусственного интеллекта.

За время своего существования искусственный интеллект претерпел многочисленные изменения.

Поначалу, под влиянием первых успехов, исследователи позволяли себе несколько опрометчивые заявления, которые впоследствии неоднократно ставились им в упрек. Так, например, в 1958 году американец Герберт Саймон, позже ставший лауреатом Нобелевской премии по экономике, заявил, что если бы машины допускались к международным соревнованиям, то в ближайшие десять лет они стали бы чемпионами мира по шахматам.

Прогресс замедлился в середине 1960-х годов. В 1965 году десятилетний мальчик одержал в шахматном матче победу над компьютером; в 1966 году в докладе, подготовленном по заказу Сената Соединенных Штатов Америки, говорилось о внутренних ограничениях, присущих машинному переводу. Около десяти лет пресса отзывалась об ИИ неодобрительно. [1]

Исследования не прекратились, но пошли в новых направлениях. Ученые заинтересовались психологией памяти, механизмами

понимания, которые они пытались имитировать на компьютере, и ролью знаний в мыслительном процессе. Это привело к появлению значительно развившихся в середине 1970-х годов методов семантического представления знаний, а также к созданию экспертных систем, названных так потому, что для воспроизведения мыслительных процессов в них использовались знания квалифицированных специалистов. В начале 1980-х годов на экспертные системы возлагались большие надежды в связи с широкими возможностями их применения, например, для медицинской диагностики.

Технические усовершенствования позволили разработать алгоритмы машинного обучения (Machine Learning), благодаря которым компьютеры смогли накапливать знания и автоматически перепрограммироваться на основе собственного опыта.

Такие интеллектуальные системы стали применяться для выполнения самых различных задач (идентификация отпечатков пальцев, распознавание речи и т.д.), а комбинации различных методов из области искусственного интеллекта, информатики, искусственной жизни и других дисциплин использовались для создания гибридных систем.

С конца 1990-х годов искусственный интеллект стали объединять с робототехникой и интерфейсом «человек – машина» с целью создания интеллектуальных агентов, предполагающих наличие чувств и эмоций. Это привело, среди прочего, к появлению нового исследовательского направления – аффективных (или эмоциональных) вычислений (affective computing), направленных на анализ реакций субъекта, ощущающего эмоции, и их воспроизведение на машине, и позволило усовершенствовать диалоговые системы (чат-боты).

С 2010 года мощность компьютеров позволяет сочетать так называемые Big Data с Deep Learning, которые основываются на использовании искусственных нейронных сетей. Весьма успешное применение во многих областях позволяет говорить о возрождении искусственного интеллекта.

Самообучающиеся интеллектуальные системы широко применяются практически во всех сферах, особенно в промышленности, банковском деле, страховании, здравоохранении и обороне. Многие рутинные процессы теперь можно будет автоматизировать, что преобразит наши профессии и, в конечном итоге, устранил некоторые из них.

В последние годы на рынке IT наблюдается настоящий бум в области решений на базе искусственного интеллекта. И в этом нет

ничего удивительного: современные вычислительные и нейросетевые технологии достигли уровня, позволяющего AI-системам решать весьма сложные для человека практические задачи, а разработчикам — создавать инновационные приложения и сервисы, демонстрирующие безграничный потенциал электронного разума.

Одним из ярчайших примеров интенсивного развития технологий искусственного интеллекта стал созданный специалистами Intel Labs и Корнелльского университета AI-комплекс, способный различать запахи и имитировать работу обонятельной нервной системы человека. В основу разработки легли нейроморфные процессоры Intel Loihi, сочетающие процессы обучения, тренировки и принятия решений в одном чипе и позволяющие системе быть автономной и «сообразительной» без подключения к облаку (к базе данных). В ходе экспериментов спроектированный и оснащённый химическими датчиками комплекс продемонстрировал высокую эффективность при распознавании в воздухе запахов опасных веществ даже в условиях сильных помех. Подобного рода решения, уверены в Intel, помогут в развитии робототехники, когда роботы смогут сами сортировать продукты, ориентируясь на запах, подтолкнуть развитие систем слежения за состоянием окружающей среды, приведут к повышению безопасности труда на производстве и в целом дадут толчок к развитию когнитивных способностей кремниевых процессоров.

Значительного прогресса в 2020 году разработчики AI-систем добились в области медицины. Так, компанией DeepMind, принадлежащей холдингу Alphabet (Google), было объявлено о существенном прорыве в предсказании фолдинга (сворачивания) белков. Проблема предсказания сворачивания белка считается одной из 125 важнейших для решения задач современности, а также одной из величайших проблем биологии за последние 50 лет. Дело в том, что белки собираются из линейных последовательностей аминокислот, которые после синтеза принимают уникальную пространственную форму, и таких форм огромное множество. В настоящий момент из сотен миллионов белков (комбинаций аминокислот) изучено только 0,1 % соединений, чья пространственная структура также хорошо известна. Неизвестные белки, а также соединения, свойства которых ещё не были подтверждены экспериментальным путём, учёные пытаются предсказать с помощью компьютеров. Но до сих пор никто не мог с достаточной степенью точности вычислить, какую 3D-форму примет белок из заданных набора и последовательностей аминокислот. В DeepMind утверждают, что нашли ключ к решению этой задачи. Если это действительно так, то нас может ждать прорыв в открытии новых

лекарств и вакцин, а также в понимании возникновения и течения многих болезней.

Чтение мыслей пока что остаётся уделом фантастических фильмов и книг. Однако наука и техника не стоят на месте, и есть все основания считать, что в будущем подобного рода технологии станут реальностью. На шаг вперёд в этом направлении удалось продвинуться группе учёных из Калифорнийского университета в Сан-Франциско, экспериментально доказавшим возможность распознавания нервных сигналов в головном мозге человека и их трансляции в понятные слова с помощью рекуррентной нейросети и вживлённых в мозг электродов. В эксперименте приняли участие пациенты с эпилепсией, электроды которым были вживлены для борьбы с неврологическим заболеванием и отслеживания приступов. Так получилось, что часть электродов оказались в зонах мозга, в которых происходит подбор слов, составление выражений и осуществляется обратная связь с участками мозга, воспринимающими собственную речь человека. Испытуемым было предложено мысленно, а затем вслух произнести несколько предложений с ограниченным набором слов. Одновременно снимались сигналы с имплантированных в мозг датчиков. Полученные данные были переданы в нейронную сеть для обучения, а промежуточный результат был отдан для анализа другой AI-сети. Вероятность ошибочного определения слов составила всего 3 процента. Впечатляющий показатель! [2]

Электронный разум нашёл применение и в изобразительном искусстве. В середине 2020 года стало известно о создании специалистами Лаборатории искусственного интеллекта Массачусетского технологического института системы машинного обучения Timescraft, позволяющей воссоздать процесс написания картин и нанесения мазков для произведений живописи известных художников, будь то Моне, Винсент Ван Гог или Сальвадор Дали. Сообщается, что нейросеть вначале была обучена на двух сотнях видеороликов с ускоренной съёмкой техники написания реальных цифровых и акварельных картин. После этого исследователи создали свёрточную нейронную сеть, которая призвана «деконструировать» художественные работы на основе своих знаний о процессе создания картин. В результате система Timescraft сумела показать более высокую эффективность, чем существующие подобные проекты, более чем в 90 % случаев. Неплохой результат. Помимо уроков виртуальной истории, AI-система Timescraft может быть полезна для иллюстрации общих приёмов и техники рисования новичкам. спела отметить в творческом AI-сегменте и компания «Яндекс», открывшая виртуальную галерею

нейросетевого искусства, в которой представлено четыре тысячи уникальных картин, созданных искусственным интеллектом. Галерея размещена по адресу yandex.ru/lab/ganart и разделена на четыре тематических зала: «Люди», «Природа», «Город» и «Настроение». Для обучения нейросети специалистами «Яндекса» были использованы произведения, принадлежащие к разным направлениям живописи: от фовизма и кубизма до минимализма и стрит-арта. В процессе обучения AI-система изучила 40 тысяч картин, после чего взялась за создание собственных произведений. Для отбора картин по разным категориям использовалась другая нейросеть, которая применяется в сервисе «Яндекс.Картинки» для поиска изображений по запросам. Именно она смогла увидеть на картинах людей, природу, город и разные настроения, отсортировав имеющиеся в наличии работы по категориям.

Немало применений искусственный интеллект нашёл и в других сферах человеческой деятельности. К примеру, NVIDIA задействовала AI для воссоздания игрового процесса знаменитой аркадной видеоигры Pac-Man с помощью нейросети GameGAN. Для решения этой задачи искусственному интеллекту потребовалось всего 4 дня. Компания обучила нейросеть с помощью 50 тысяч игровых сессий в Pac-Man. Затем, перед ней поставили задачу — воссоздать увиденную игру целиком, начиная от статичных стен и точек и заканчивая двигающимися призраками и самим Пакманом. Обучение и воссоздание игры проводилось с использованием квартета графических ускорителей NVIDIA Quadro GP100. Самое интересное заключается в том, что GameGAN не предоставили доступ к оригинальному коду игры или её движку. Всё обучение сводилось к тому, что одна нейросеть наблюдала за тем, как в Pac-Man играла другая нейросеть. «Для создания игры, подобной Pac-Man, программисту требуется придумать и прописать правила поведения и взаимодействия всех имеющихся агентов внутри игры. Это очень кропотливая работа. GameGAN может упростить эту задачу. Нейросеть способна обучаться новым правилам через наблюдение. В идеале алгоритмы, подобные GameGAN, можно будет обучить процедурной генерации правил для той игры, которую вы хотите создать», — поясняют исследователи NVIDIA, подчёркивающие, что в перспективе их разработка может быть задействована не только в игровой индустрии, но и в других областях. [3]

Любопытной разработкой в области искусственного интеллекта отметила Mail.ru Group, представившая в 2020 году платформу dictor.mail.ru, которая позволяет в несколько кликов создавать новостные и репортажные видео студийного качества. Чтобы создать

видео, достаточно загрузить в систему текст новости — и виртуальный ведущий его зачитает. Дикторы выглядят и разговаривают, как живые люди: при чтении новостей они реалистично воспроизводят мимику, эмоционально реагируют и расставляют смысловые акценты. Внешность диктора выбирает пользователь: в компании создали несколько моделей цифровых ведущих, прототипами для которых послужили реальные люди. В Mail.ru Group подчёркивают, что при создании виртуальных ведущих использовались методы машинного обучения. Синтез речи построен на основе наработок голосового ассистента Маруси. А видеоизображение синхронизируется с речью в режиме реального времени с помощью системы компьютерного зрения Vision от той же Mail.ru Group, обученной на реальных прототипах и видеозаписях [4].

Даже сейчас, не смотря на пандемию коронавируса можно смело говорить о том, что искусственный разум продолжает интенсивное развитие. И даже не смотря на многочисленные неоднозначности, можно с уверенностью говорить, что это необходимо человечеству. Ну а количество пользы и вреда, который может принести или уже приносит опять же зависит лишь от человечества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хукер, Дж. Н., и Ким, Т. В. Н. (2018). К этике машин и искусственного интеллекта, не основанных на интуиции: деонтологический подход, основанный на модальной логике. Материалы конференции AAAI / ACM 2018 года по искусственному интеллекту, этике и обществу (AIES '18) 130–136.

2. Лин П., Эбни К. и Бекей Г. (2011). Этика роботов: отображение проблем для механизированного мира. Искусственный интеллект, 175 (5-6), 942.

3. Линднер Ф., Мэттм Чуллер Р. и Небель Б. (2020). Оценка моральной допустимости планов действий // Искусственный интеллект, 287.

4. Стативко Р.У. Оценка показателя «использование нечетких информационных систем на основе нечеткой квалиметрии» [Текст] / Р.У. Стативко // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика: сб. статей. -2015. - №4. – с.18-24.

Старченко Ю.А., Городова Е.А.

Научный руководитель: Рябов А.А., доц.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ АНАЛИЗА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

В современном мире совсем не удивительно использование компьютеров и новых технологий в любой сфере общественной жизни – социальной, духовной, политической и экономической. Наоборот, компьютеры, программные обеспечения, различные устройства связи стали неотъемлемой частью жизни человека, общества, организации. Работа с компьютерами позволяет нам обеспечить для себя более простую и надежную работу и повысить производительность труда любой профессии.

В системе принятия решений данные, полученные путём анализа финансового состояния организации, представляют собой один из наиболее существенных элементов. Практически все пользователи данных бухгалтерского учёта и финансовых отчётов в той или иной степени используют методы финансового анализа для принятия решений.

Принимать важные для будущего организации решения – достаточно сложная работа, т.к. любое неверное действие может привести к полному краху и падению на экономическом рынке. Организация, направленная по неверному маршруту, может легко обанкротиться и просто исчезнуть. Именно поэтому все чаще в современном мире на основе компьютерных технологий создаются различные программы, позволяющие проводить бухгалтерский учет и финансовую отчетность, а также выводить более точные данные о состоянии организации на конкретный период времени.

В данной статье мы рассмотрим различные и наиболее популярные программы для диагностики финансового состояния организации с целью сравнения каждой программы по различным параметрам: начиная от доступности и стоимости и заканчивая возможностью предоставления данных на различных языках.

В первую очередь стоит сказать о том, что такое финансовое состояние организации и как оно влияет на саму организацию в целом. Финансовое состояние организации – это, как правило, способность финансировать саму деятельность всей организации. Оно

характеризуется обеспеченностью финансовыми ресурсами, целесообразностью их размещения, а также эффективностью использования и многими другими параметрами, например, финансовыми взаимоотношениями с контрагентами и партнерами, платежеспособностью, финансовой устойчивостью [1].

Говоря о главной цели анализа финансового состояния, можно выделить то, что важным является решение внутренних проблем компании относительно всех управленческих решений: угрозы относительно банкротства, выход из возможного кризиса, купли-продажи бизнеса или части его акций, а также привлечение инвестиций и пр.

Исходя из небольшой характеристики, можно выделить следующие задачи, которые выполняет анализ финансового состояния организации [2]:

1. полная, объективная и своевременная оценка состояния финансов компании на отчетную дату;
2. выявление причин, которые привели к такому состоянию дел;
3. обнаружение резервов и ресурсов (возможно, не использованных), которые можно использовать для оптимизации деятельности предприятия в финансовой сфере;
4. проработка конкретных шагов, направленных на улучшение финансового состояния компании;
5. прогнозирование финансовых результатов будущих периодов.

Чтобы ускорить и упростить работу с анализом данных о финансовом состоянии, организации постепенно начали внедрять различные программные обеспечения разного вида пользования и уровня. Применение компьютерных технологий становится частью повседневной жизни, помогает повышать эффективность аналитической работы финансовых экспертов. Компьютеры становятся неотъемлемой частью рабочего места экономиста, а его деятельность приобретает характер автоматизированного труда. В связи с этим автоматизация экономического анализа на базе компьютеров становится объективной необходимостью. Она обусловлена ростом значения качественного информационного обслуживания процесса управления хозяйственной деятельностью, бурным развитием технических возможностей современных компьютеров.

Следовательно, необходимо рассказать о некоторых продуктах программного обеспечения, которые используются для учета, планирования и финансового анализа. Они являются ключевыми звеньями информационной базы любой организации, которые

позволяют быстро, четко и ясно классифицировать все нужные данные. Остановимся на некоторых из них.

Самым известным продуктом для работы с финансовой отчетностью является программный комплекс «ИНЭК-ИТ» [3]. Впервые он вошел на рынок в 1990 году, выпустив программы по экономическому анализу деятельности предприятия. С того времени и до сих пор разработки этой компании пользуются большим спросом не только у крупных фирм или предприятий, но и у органов государственного управления. Сюда входят такие виды программ, как: «ИНЭК-АФСП», «ИНЭК-АДП», «ИНЭК-Аналитик», «ИНЭК-Холдинг», «Банковский Аналитик». Самая первая программа включает в себя минимальные расчеты, а последующие, улучшенные со временем, включают в себя возможности предыдущих.

«ИНЭК-АФСП» - это программный комплекс, который позволяет проводить анализ финансового состояния предприятия с помощью данных баланса и отчетов.

«ИНЭК-АДП» - это программный комплекс, который позволяет провести комплексный анализ предприятия с любыми видами деятельности. Нужной для этого информацией являются данные внешней бухгалтерской отчетности, а также данные о выручке и иных денежных поступлениях.

«ИНЭК-Аналитик» - это программный комплекс, который включает в себя все те же показатели, что и «ИНЭК-АДП», но предназначен для анализа деятельности любых торговых организаций, предоставляющих различные услуги.

«ИНЭК-Холдинг» и «Банковский Аналитик» - это программные комплексы, которые позволяют сравнить и проанализировать сами предприятия с различными видами деятельности.

Но для чего нужен программный комплекс «Аналитик»? Какие задачи он помогает решать? Мы выяснили, что программный проект «Аналитик» решает и выполняет следующие задачи:

1. быстрый и полный анализ всей информационной системы относительно финансово-экономического состояния предприятия
2. создание разного рода проектов для дальнейшего развития предприятия путем подготовки и анализа возможных планов
3. соединение всех планов в единое целое и анализ конечного варианта
4. сравнение финансово-экономических показателей (настоящих и плановых).

Все данные программа позволяет изучить в разных вариациях: табличный, графический, текстовый.

Следующим, что мы рассмотрим, будет «Audit Expert» [4]. Audit Expert - это аналитическая программа для оценки, диагностики и мониторинга финансового состояния одной или нескольких организаций на основе финансовых данных.

Audit Expert, в основном, используется в финансово-экономических службах достаточно крупных компаний, банках и аудиторских фирмах, госорганы, контролирующие финансовое состояние подведомственных организаций. Audit Expert выпускается в версиях Standard и Professional.

Отчеты в данной программе выполняются в виде графиков и диаграмм автоматически, которые помогают увидеть целостную картину в цифровом формате и сравнить данные за прошлые дни, месяцы или года. Каждый график сохраняется в программе и может быть изменен, либо использован в дальнейшем, как шаблон.

Следующий программный – «Альт-Финансы» [5]. Он предназначен также, как и предыдущие уже рассмотренные нами, как полного анализа финансов на конкретный период времени. «Альт-Финансы» - это, в первую очередь, полная комплексная оценка финансового состояния деятельности предприятия. Она позволяет найти проблемы, выявить все возможные недостатки, спланировать будущие пути развития относительно всей глобальной деятельности.

Главными преимуществами данного программного комплекса являются простота в использовании и открытость каждому, кто может его использовать. Любой работник может сам вносить нужные ему изменения в программу, принимая к сведению требования и условия применения данных в организации.

Для того, что провести глубокий и точный анализ, программа «Альт-Финансы» использует проверенные методы:

1. горизонтальный метод;
2. вертикальный метод;
3. сравнительный метод.

Горизонтальный метод используется для анализа одинаковых данных, но в различные периоды.

Вертикальный метод, используя постепенное углубление и детализацию, исследует систему используемых показателей.

Сравнительный метод, следовательно, используется для сравнения с данными других основных конкурентов.

Итак, в данной статье мы рассмотрели три программных комплекса, которые различные компании, организации и предприятия используют в качестве системы для анализа финансов. На самом деле, их существует достаточно много. Например, «Onvisin», «Excel Financial

Analysis», «ОЛИМП: ФинЭкспорт» и множество других. Каждая из программ дает множество возможностей, помогает организации, но прогресс не стоит на месте. Со временем в мире будут появляться все новые и новые программы, которые в дальнейшем заменят эти. Именно поэтому каждая из организаций должна следить за выходящими новинками, чтобы быть уверенной том, что она останется на своем экономическом месте.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сущность финансового состояния и его характеристики [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-finansovogo-sostoyaniya-i-ego-harakteristiki> (Дата обращения: 01.05.2022)

2. Финансовый анализ предприятия: понятие, источники, этапы. [Электронный ресурс] URL: <https://saransk.lcbit.ru/blog/finansovyy-analiz-predpriyatiya/> (Дата обращения: 05.05.2022)

3. ООО «ИНЭК-ИТ» [Электронный ресурс] URL: <https://inec.ru/> (Дата обращения: 04.05.2022)

4. Программа анализа финансового состояния – Audit Expert [Электронный ресурс] URL: <https://www.expert-systems.com/financial/ae/>

5. Альт-Финансы 2. [Электронный ресурс] URL: <https://store.softline.ru/alt-invest/alt-finansy/> (Дата обращения: 06.05.2022)

6. Современные методы обеспечения безопасного функционирования экономических информационных систем / Лазарева А.Ю., Чижова К.В. – Экономика. Общество. Человек. Вып. XXXVII. Типы научной рациональности в информационном обществе: методологические аспекты: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Белгор. гос. технол. ун-т им. В.Г. Шухова; Белгор. регион. отд-е РАЕН. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. Т. 2. - 303 с. С. 142-146.

7. Рябов А.А. Диагностика эффективности корпоративного делового партнерства и отношенческий маркетинг / Рябов А.А., Щетинина Е.А., Кочина С.К // Экономика устойчивого развития. Региональный научный журнал 2019 г. №1 (37)

Стуликов Е.А.

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Искусственный интеллект (Artificial Intelligence) – направление в информационных технологиях задачей которого является воссоздание обучаемости, разумных рассуждений и действий за счёт вычислительных систем. Отрасль искусственного интеллекта в данный момент активно развивается, множество специалистов работает в данном направлении и продвигает развитие и усовершенствование различных технологий. Это довольно обширная и многогранная тема, которую невозможно быстро охватить, тут множество ответвлений и различных подтем.

Для введения в технологию искусственного интеллекта стоит указать то, где он применяется в наши дни. Применение технологий ИИ используется практически везде, где нужно сделать лучше, чем человек и при этом не уставать. Самый первый, простой и наглядный пример – «умные помощники», различные чат-боты, автоматизированные службы поддержки. ИИ применяется в самых различных областях он способствует преодолению языкового барьера благодаря автоматическому переводу, облегчает выполнение повседневных задач, например, на производстве. В медицине ИИ применяется для точной диагностики заболеваний распознавая их на более ранних стадиях. Методы ИИ применяются также в технологиях разумных сенсоров, рекомендациях интернет вещей, обработке естественного языка, машинного и глубинного обучений, распознавании текстов, речей, изображений. Также технологии применяются на уровне проектирования продукта для повышения эффективности разработки, и на уровне производства для автоматизации различных процессов. В скором будущем спектр применения искусственного интеллекта, вероятнее всего, только расширится.

Сам термин «искусственный интеллект» появился в 56-ом году прошлого века, но настоящей популярности технология достигла в наши дни на фоне увеличения вычислительных мощностей и средств хранения данных. Первые исследования в области Искусственного интеллекта, стартовавшие в 50-х годах прошлого века, были

направлены на решение проблем и разработку систем символьных вычислений. В 60-х годах это направление привлекло интерес Министерства обороны США: американские военные начали обучать компьютеры имитировать мыслительную деятельность человека. Например, специалистам компании DARPA удалось создать интеллектуальных личных помощников в 2003 году, задолго до того, как появились Siri, Alexa и Cortana. Это все стало основой для принципов автоматизации различных вычислительных процессов искусственного интеллекта.

Есть некоторые подходы к созданию искусственного интеллекта. Первый подход имеет название «нисходящий», на этом подходе практикуется создание систем, имитирующих реальные психические процессы человека. Второй подход «восходящий» - здесь создаются нейронные модели, а их сочетание формирует интеллектуальное поведение. Это те самые сети, которые подбирают нам видео в рекомендациях или улучшают фотографии. Основная идея заключается в том, что, объединив несколько нейронных сетей, у нас получится создать компьютер, который будет самообучаться и саморазвиваться, это и будет искусственный интеллект. ИИ позволяет компьютерам обучаться на собственном опыте и выполнять задачи, с которыми раньше мог справиться только человек. В основном важна возможность глубокого обучения и обработке человеческого языка компьютерами и благодаря этому обучить их выполнять определенные задачи. Как правило ИИ не разрабатывается отдельно, а скорее интегрируется в имеющиеся продукты для их усовершенствования, он позволяет извлечь максимальную пользу из данных.

Уже сейчас google-ассистент может забронировать за вас столик в ресторане общаясь как человек. GPT-3, например, на шумевшая в 2020 году однажды сказала: «Я знаю, что мой мозг - это не «чувствующий мозг». Но он может принимать рациональные, логические решения. Я научилась всему, что я знаю, просто читая интернет, и теперь могу написать эту колонку». Машины компании “Tesla” с помощью ИИ могут сами ездить, как заверяется, безопаснее человека на дороге.

Просто загружать базы знаний в технологии искусственного интеллекта не эффективно, невозможно описать устройство мира различными фактами, на любой факт найдутся различные исключения. Например, если бросить спичку в дрова, то мы получим огонь, но есть исключения, например, спичку потушил ветер или дрова сырые. Это базовый пример исключений и таких множество, эта проблема имеет название: «проблема хрупкости». На помощь к этой проблеме приходят нейронные сети, они могут изучать структуры, не требуя от

программиста их предварительного описания. За последнее время нейронные сети набрали огромную популярность, но не стоит бояться, что они скоро заменят нас как работников. Есть множество проблем, которые предстоит решить программистам в разработке. Усовершенствуя технологии нейронных сетей, стоит цель смоделировать процессы, происходящие в нашем мозге, но мы сами не до конца понимаем, как он работает.

Хоть и в различных произведениях ИИ изображают в виде человекоподобных роботов, захватывающих власть над миром, на данном этапе развития, технологии ИИ не такие продвинутые, но давайте поговорим о прогнозах на будущее. Весь наш технологический прогресс ведет нас к так называемой технологической сингулярности – это когда скорость развития новых технологий станет неимоверно большой, и мы не знаем к чему это нас приведет. Условно сейчас уже можно проследить тенденцию как развивалось человечество до нас и какие кардинальные изменения произошли за последние полвека. Мы уже не так сильно удивляемся новым технологиям, для нас это как-то в порядке вещей. Думаю, продвинутый ИИ сможет нас удивить. Перед введением в одну из вариаций возможного исхода будущего, нужно упомянуть 3 вида искусственного интеллекта:

1) Narrow artificial intelligence - ИИ в определенной области, он предназначен для какого-то узкого спектра задач.

2) AGI - General Artificial intelligence - ИИ уровня человека, способен обучаться и выполнять любую интеллектуальную задачу человека.

3) Superintelligence – «супер интеллект», то что мы хотим, ждем, и боимся. Он может быть умнее человека настолько, насколько мы умнее муравьев.

Мы не знаем в какую сторону повернется развитие человечества после изобретения суперинтеллекта. Множество людей в данный момент работает над его созданием просто усовершенствуя технологии, изобретая различные алгоритмы, но пока все, что мы изобрели это первый уровень.

Поговорим о том, как работает обучаемость ИИ в играх. Мы помещаем наш искусственный интеллект в игру, но не даем правила. Програмируем так, что он должен быть на первых местах в рейтинге. Бот что-то делает в игре и спустя огромное кол-во игр понимает, что полоска “жизни” в игре связана с его успехами, постепенно к нему приходит понимание как правильно играть и таким образом он обучается, он оптимизирует себя для своей задачи. Не сразу, но спустя большое кол-во времени он понимает, что ему делать. Еще спустя время

наш бот спокойно обыгрывает всех и даже людей. В 2015 году такой ИИ стал обыгрывать всех в игру «Doom». Бывало ли у вас, что вы не могли вспомнить какую-то информацию, искусственный интеллект может за доли секунды доставать нужную информацию. ИИ намного умнее и эффективнее человека и связано это с тем, что вычислительная мощность нас и машины порядком отличается, это и ведет нас к таким существам, которые могут превзойти нас практически во всем.

Сам факт изобретения такой умной сущности очень непросто, это не живое существо и думать, как человек оно не может, у него свои проблемы и видения мира, которые могут сильно отличаться от человеческого. По оценкам экспертов если получится создать интеллект второго типа, т.е. уровня человека, то спустя 2 часа он выйдет на уровень суперинтеллекта, а спустя 2 дня уже на порядок умнее нас. О чем будет думать такая сущность? Как повернется ход развития науки, изобретений и человечества в целом, неизвестно. Люди, работающие в этой сфере, думают не над тем как создать такое умное существо, а скорее, как создать его правильно, без последствий в будущем.

На слуху были некоторые проекты, которые прикрывались по причине того, что ИИ казался опасным. Например, компания OpenAI создаваемая во главе с Илоном Маском (но он впоследствии ушел с проекта) разрабатывала GPT-3 - алгоритм обработки естественного языка 3-его поколения, который умеет создавать тексты, практически не отличимые от человеческих. Разработчики считали, что алгоритм может использоваться людьми с плохими помыслами как минимум для накручивания отзывов, и не хотели обнародовать технологию. Впоследствии они дали исходный код в Майкрософт. На сентябрь 2020 года это самая крупная и продвинутая языковая модель в мире. Технология не слита в открытый доступ и служит на благие намерения. Еще одним ярким примером служит технология подмены лиц «Deepfake». Технология позволяет довольно реалистично подменять лица или голос. Анализируя фотографии, специальный алгоритм обучается тому, как выглядит и может двигаться человек. Громких случаев фальсификации с использованием этой технологии достаточно много и пока нет четкого алгоритма как бороться с этим.

Наступает эпоха, когда компьютеры и роботы учатся самостоятельно принимать решения и перспективы развития искусственного интеллекта пугают одних и заставляют мечтать других. «Искусственный интеллект отнимет работу у человека в ближайшем будущем» - именно эта мысль заставляет многих тревожиться о себе, как о работнике и поиске работы в будущем. Несмотря на популярное

мнение искусственный интеллект не развивается в данный момент с бешеной скоростью, он скорее служит улучшением уже существующих технологий. Важно то, что цель ИИ не автоматизация ручного труда, а эффективное выполнение многочисленных, крупномасштабных компьютеризированных задач. ИИ позволит освободиться от большого количества повторяющихся задач, но он не сможет заменить наше человеческое вдохновение творчество, которые основываются не на интеллекте. Машина может написать или нарисовать произведение, но она не может понять, насколько это красиво. Искусственный интеллект будет работать и учиться только в рамках заданного набора ограниченных параметров, если не достигнет сингулярности. В процессе эволюции и развития мы адаптировались и сейчас нам не составит сильного труда подстроится под новые возможности. Промышленная революция не привела к большому росту безработицы, напротив мы создали еще больше рабочих мест. Каждое нововведение делает нас более продуктивными. Говоря о перспективах искусственного интеллекта подчеркивают адаптацию системы образования к новым реалиям в мире, кардинально отличающемся от привычного. Технологии помогают улучшать нашу жизнь и эффективнее выполнять работу, это по сути то, что готовит нам искусственный интеллект – улучшение нас и нашего качества жизни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стюарт, Р. Искусственный интеллект. Современный подход / Р. Стюарт, Н. Питер. — 4. — США: "Вильямс, 2020. — 1408 с. — Текст: непосредственный. – Дата доступа: 14.03.2022.

2. Всё, что вам нужно знать об ИИ — за несколько минут. — Текст: электронный // Хабр: [сайт]. — URL: <https://habr.com/ru/post/416889/> (дата обращения: 11.05.2022).

3. Что такое искусственный интеллект. — Текст: электронный // Хабр: [сайт]. — URL: <https://habr.com/ru/post/657597/> (дата обращения: 11.05.2022).

4. Искусственный интеллект, что это такое и почему это так важно. — Текст: электронный // SAS: [сайт]. — URL: https://www.sas.com/ru_ru/insights/articles/analytics/what-is-artificial-intelligence.html (дата обращения: 11.05.2022).

5. Коломыцева, Е, П, Боброва, М Информационные технологии в дизайне. Современные графические программы для визуализации информации и создания изображений / Е, П, Боброва, М Коломыцева. — Текст: непосредственный // XI Международный молодежный форум

"образование. Наука. Производство". — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2019. — С. 1327-1331.

УДК 007

Тарасенко К.С., Дурнева Т.Е.

Научный руководитель: Рябов А.А., доц.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г.Шухова, г. Белгород, Россия*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ

Информационные технологии проглотили наш мир. Они проникли во все сферы общественной жизни. Особое внимание хотелось бы уделить управлению персоналом.

Начнём с самого начала, персонал - это основа любой организации, от него зависит результат и качество выполненной работы, следовательно, и получаемый доход предприятия.

Кадры выполняют множество функций, которые контролируют процессы, связанные с персоналом, такие как: [1]

1. Отбор, подбор и найм персонала;
2. Выявление потребности персонала;
3. Информационное обеспечение персонала;
4. Соблюдение правил трудового законодательства;
5. Адаптация новым сотрудникам;
6. Оформление документов и делопроизводства;
7. Разработка методик по стимулированию и мотивации.

Чтобы снизить загруженность отдела кадров, многие организации внедряют информационные технологии, благодаря которым автоматизируется сам процесс управления персоналом.

Использование информационных технологий помогает достичь максимальной многозадачности работников компании, также оно способствует максимальной координации действий между структурными элементами организации [2].

Большое внимание в найме персонала уделяется повышению качества, эффективности и скорости подбора.

Например, если заменить потенциального работодателя на виртуального собеседника, то:

Во-первых, сама программа будет задавать нужные вопросы и обрабатывать их, что значительно увеличит скорость данного этапа.

Во-вторых, человеку будет намного легче ответить на вопросы чат-боту.

Также немало важно, что есть такие программы, которые позволяют по фотографии человека найти его все личные страницы. Так как все мы прекрасно знаем, что именно в социальных сетях содержится большая часть нашей жизни, благодаря этому объём информации увеличивается и мы узнаёт, то что не открылось на собеседовании. Стоит отметить, что важность информационных технологий в том, что они помогают оптимизировать кадры. В итоге получается: минимальные затраты - увеличение качества.

Также немало важно отметить группы информационных технологий в управлении персоналом. Их всего три.

1. Специализированное программное обеспечение [3]
2. Интернет-технологии
3. Аппаратные средства.

Одной из систем автоматизации является НИМ-система [4]. Она намного качественней и быстрее может рассчитать заработную плату и прочие начисления сотруднику. Данная система помогает избежать математических ошибок и позволяет уменьшить загруженность человека.

Также есть программы, которые позволяют устранить человеческий фактор в принятии решений (Галактика ERP и «ИНЭК-Персонал»).

Стоит отметить, что информационные технологии в управлении персоналом занимают одну из главных ролей.

Они стали заменять рутину и бумажную работу, например, личные карточки сотрудника, отчётность, документооборот: все это находится в разных программах, где найти и внести изменения намного легче. Что ещё раз облегчает работу отдела кадров.

Положительные стороны информационных технологий в управление персоналом:

1. Быстрота принятия управленческих решений;
2. Уменьшение затрат на управленческие процессы;
3. История отслеживания трудовых действий;
4. Безошибочное ведение отчётности;
5. Повышение профессиональности работников;
6. Повышение производительности труда.

Отрицательные стороны информационных технологий в управлении персоналом:

1. Затраты огромного количества времени на этапах внедрения;
2. Нет чёткого руководства;
3. Нет чёткого управления;
4. Отсутствие чёткой постановки задач управления;
5. Отсутствие чёткой постановки задачи в организации в целом;
6. Отказ многих сотрудников;
7. Абсолютная замена структуры предприятия.

В первую очередь, информационные технологии во многом спасают нашу жизнь. Благодаря им у нас появляется больше свободного времени, снижается загруженность кадров, улучшается возможность поиска данных в системе организации. Можно даже сказать, что исправляются многие ошибки, которые может совершить человек.

Например, из-за человеческого фактора, мы можем не только потерять профессионального работника. Но и совершить ошибку в вычислениях зарплат, премии и другого, что может привести к ухудшению отношений работника с компанией и потери прибыли.

Однако, есть и минусы, которые были описаны выше.

Поэтому только компания может решить стоит ли ей внедрять информационные технологии в управление персона, идти ли на риски или нет.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Современные методы обеспечения безопасного функционирования экономических информационных систем / Лазарева А.Ю., Чижова К.В. – Экономика. Общество. Человек. Вып. XXXVII. Типы научной рациональности в информационном обществе: методологические аспекты: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Белгор. гос. технол. ун-т им. В.Г. Шухова; Белгор. регион. отд-е РАЕН. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. Т. 2. - 303 с. С. 142-146.

2. Кукарцев В. В., Использование информационных технологий в сфере управления персоналом // Менеджмент социальных и экономических систем. - 2017. - С. 62 - 64.

3. Мосейко В.О., Коробов С.А., Тарасов А.В. Когнитивное моделирование при формировании управленческих решений: потенциал ресурсно-факторного анализа // Креативная экономика. - 2015. - Т.9. -№5. - С.629-644.

4. Полещук Ж. А., Гелета И. В., Использование информационных технологий в системе управления персоналом // Проблемы современной науки и образования. - 2017. - С. 28. - 31.

Ткач В.А., Чеботаева А.А.

Научный руководитель: Люлюченко М.В., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД БИЗНЕС – МОДЕЛИРОВАНИЯ

В современных условиях, при быстром развитии технологий, организациям, которые достаточно долго находятся на рынке, сложно конкурировать с новыми предприятиями, использующими передовые способы производства. В связи с этим появляется необходимость в инструментах, которые бы помогли решить основные проблемы функционирования предприятия. Одним из таких инструментов для решения данной проблемы является моделирование бизнес-процессов [6].

Моделирование бизнес-процессов — инструмент, с помощью которого можно увидеть взаимосвязи между функциями на предприятии, взаимосвязи между исполняющими функций, обнаружить и доработать недостатки производственных процессов. Все это дает возможность вывести предприятие на новый уровень, повысить конкурентоспособность, улучшить производственные процессы, упростить взаимодействие с клиентами [2].

Первоначально рассмотрим существенные характеристики бизнес – моделирования.

1. Бизнес-процесс — «это логически завершенная последовательность действий (операций, процедур), направленных на решение узкой задачи бизнеса. Например, обработки заявки от клиента, организация доставки и т.д.» [1].

2. Модель бизнес-процесса — «это описание самого процесса: из каких действий состоит процесс, последовательность функций, кто выполняет функции и несет за них ответственность, какая информация нужна для выполнения функций и какую получаем на выходе, а также регламентирующая документация, которая предназначена для оценки и контроля выполнения процесса. Чаще всего модель выглядит как разветвленная блок-схема» [1].

3. Моделирование бизнес-процесса — «это процедура создания модели или ее анализ, если процесс уже описан» [1].

4. Нотация (метод, методология) моделирования бизнес-процессов — «это совокупность принципов и стандартов описания бизнес -

процессов: как именно мы будем описывать процесс, какие условные обозначения для элементов бизнес - процесса будем применять, правила чтения моделей бизнес - процесса и их элементов» [1].

Важной частью проекта по реорганизации бизнес-процессов и созданию конкретных системных программ является их моделирование. Отсутствие данного моделирования является одной из основных причин неудачного ведения бизнеса [4]. Также существуют и другие не менее важные причины:

- нет личной заинтересованности у руководителей проектов;
- некорректно составленные цели проекта;
- малая осведомленность руководителей проектов;
- некорректно поставленные сроки реализации;
- не осведомлённость персонала о регламенте бизнес-процессов;
- отсутствие понятий о применении инструментов моделирования.

Бизнес-процесс можно представить, как логически завершённый процесс взаимодействующих функций и их исполнителей.

Рассмотрим бизнес-процесс по реорганизации деятельности на примере конкретной фирмы.

Одним из крупнейших предприятий России, специализирующимся на выпуске хризотилцементных изделий является ОАО «Белгородасбестоцемент». Предприятие участвует в областных и городских программах по благоустройству, в восстановлении разрушенных или ветхих зданий, помощи малоимущим, в благотворительных марафонах и других мероприятиях, направленных на поддержку социально не защищенных слоев населения [3].

Но в настоящее время у предприятия нет преимуществ среди других фирм на рынке. ОАО «БелАЦИ» находится в предубыточном состоянии, так как появилось немало количество конкурентов, которые предлагают широкий ассортимент товаров и услуг.

В данный момент предприятие предлагает продукцию, которая производится из устаревших материалов. Сбыт предприятия направлен только на рынок Белгородской области, поэтому следует увеличить ассортимент продукции, расширить масштабировать рынок сбыта, усовершенствовать производство и организовать поиск новых партнеров и инвесторов [5].

Для рационального формирования мероприятий по экономическому развитию предприятия предлагается использовать такой метод моделирования, как «дерево решений».

Прежде чем приступить к применению метода, более подробно рассмотрим, что такое «дерево решений».

Дерево решений — «метод представления решающих правил в определенной иерархии, включающей в себя элементы двух типов — узлов (node) и листьев (leaf)» [7].

Дерево решений можно отнести к одному из эффективнейших инструментов интеллектуального анализа. Это иерархическая схема, напоминающая собой древовидную структуру, отсюда и такое название. Дерево решений состоит из правила вида «Если ..., то ...».

Становление и развитие «дерева решений» началось в 1950-х годах. В это время были созданы основные идеи и направления в области моделирования поведения человека с помощью компьютерной системы.

Рассмотрим терминологию данного метода моделирования (таблица 1).

Таблица 1 – Терминология дерева решений

Название	Описание
Объект	Пример, шаблон, наблюдение
Атрибут	Признак, независимая переменная, свойство
Целевая переменная	Зависимая переменная, метка класса
Узел	Внутренний узел дерева, узел проверки
Корневой узел	Начальный узел дерева решений
Лист	Конечный узел дерева, узел решения, терминальный узел
Решающее правило	Условие узла, проверка

Дерево состоит из узлов, которые включают в себя правила и производят проверку на соответствие с выбранным атрибутом. После этого к подмножеству вновь применяется правило проверки, таким образом процедура повторяется. Узел, который является последним, становится листом. Лист определяет поведение для каждого попавшего в него условия. К каждому листу возможен только один путь, но множество узлов проверки. [7]

Основной задачей при построении дерева решений является последовательное разбиение множеств на подмножества с применением в узлах решающих правил.

На примере ОАО «БелАЦИ» рассмотрим использование метода «дерево решений» для анализа действий по улучшению экономического состояния предприятия (рисунок 1).

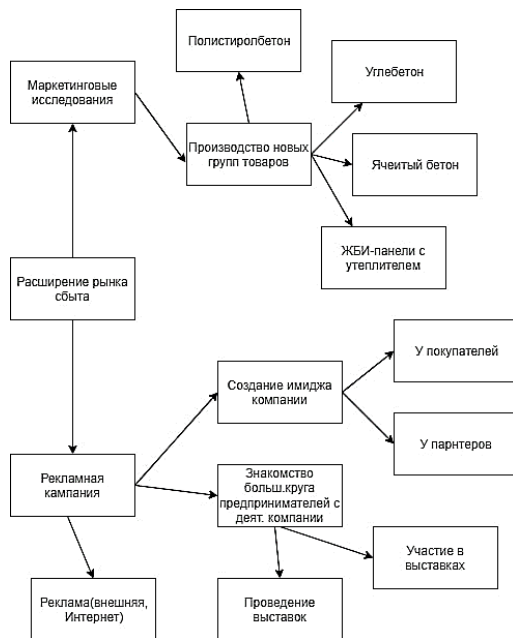


Рис. 1 Дерево решений для ОАО «БелАЦИ».

В ходе составления дерева решений были рассмотрены задачи, которые необходимо решить предприятию для улучшения экономического состояния, и их последовательность:

- расширение ассортимента продукции;
- расширение рынка сбыта;
- проведение рекламной кампании;
- создание имиджа компании;
- знакомство большего круга предпринимателей с деятельностью компании.

Если компания рассмотрит данную модель и проведет мероприятия по ее внедрению и использованию, то сможет выйти на новый для себя рынок, повысит свою конкурентоспособность и сможет увеличить прибыль.

В результате построения дерева решений для ОАО «БелАЦИ» можно сделать вывод, что данный инструмент позволяет проанализировать имеющиеся проблемы предприятия и более детально представить альтернативные пути решения, что позволит успешно функционировать на рынке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инструменты моделирования и управления бизнес -процессами [Электронный ресурс]. URL: <https://imccenter.ru/instrumenty-modelirovaniya-i-upravleniya-biznes-protsessami/>
2. Моделирование как метод научного познания / Сорокина В.Ю., Борисова А.Р. – Экономика. Общество. Человек. Вып. XXXVII. Типы научной рациональности в информационном обществе: методологические аспекты: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Белгор. гос. технол. ун-т им. В.Г. Шухова; Белгор. регион. отд-е РАЕН. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. Т. 2. - 303 с. С. 245-249.
3. О компании ОАО «БелАЦИ» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.belacy.ru/o-kompanii/>
4. Преимущества внедрения информационной системы в сферу управления. / Хлебенских Л.В., Зубкова М.А. – Символ науки: международный научный журнал, 2019. – №4.
5. Принципы и факторы формирования инновационной среды строительного производства. / Чижова Е.Н., Сорокина В.Ю., Веснина О.О., Осыченко Е.В. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2018. – №9. – С. 152-157
6. Совершенствование деятельности хозяйствующих субъектов в условиях цифровой экономики: монография / Под общей редакцией доктора экономических наук, профессора Ю. И. Селиверстова – Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. – 182 с.
7. Что такое дерево решений и где его используют [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/life/152868-chto-takoe-derevo-resheniy-i-gde-ego-ispolzuyut>

УДК 004.738.52

Товстоганов А.К.

Научный руководитель: Федотов Е.А., ст.преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

СИСТЕМА ДОМЕННЫХ ИМЕН (DNS): РОЛЬ И РАБОТА В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

Для идентификации человека можно использовать его:

- Имя
- Псевдоним

- Удостоверение личности
- Номер паспорта

В свою очередь, чтобы идентифицировать конечное устройство, то есть компьютер, сервер, хост и так далее мы используем:

- IP-адрес
- Имя хоста

И чтобы пользователю было легко и просто обращаться к этому устройству и используется система доменных имен (с англ. Domain Name System, DNS). Она отвечает за преобразование имени хоста в IP-адрес.

К примеру, чтобы перейти на страницу поиска Google, необходимо ввести в браузере `www.google.com` (имя хоста Google) вместо ввода `216.58.207.24` (IP-адрес Google). Оба этих действия в итоге приведут на страницу поиска Google.

Но в повседневной жизни в основном используются имена хостов, поскольку их легче запомнить. Однако в сети маршрутизаторам всегда нужен IP-адрес для связи между компьютерами, ноутбуками, смартфонами и серверами. Здесь и применяется DNS, а затем стек TCP/IP или модель OSI отправляет пакеты на маршрутизатор для дальнейшего взаимодействия клиента и сервера.

DNS выполняет несколько функций:

1. Преобразование имени хоста в IP-адрес
2. Псевдоним хоста: это означает маршрутизацию многих имен хостов на один IP-адрес.

Пример: если по ошибке написать неправильное имя хоста, например, `www.facebook.com/www.gogle.com` (псевдоним/псевдоним), то все равно получится перейти на страницу Facebook/Google из-за псевдонимов хоста (предоставление многих имен).

3. Псевдоним почтового сервера: предоставляет почтовую службу поверх этой конкретной веб-службы.

Если использовать доменное имя `example.com`, то также можно создать разные почтовые идентификаторы, например, `alexey@example.com`, `vlad@example.com` и так далее. Эта функция поддерживается псевдонимом главного сервера.

4. Распределение нагрузки: может быть много серверов организаций и компаний по всему миру, на какой сервер будет отправлен запрос пользователя, будет решать DNS.

DNS следует иерархической и распределенной архитектуре. На каждом уровне есть множество серверов, которые выполняют определенные задачи и операции. Насчитывают 4 уровня:

1. Корневой DNS — это 1-й уровень иерархии, и по всему миру насчитывается 13 Корневых DNS-серверов. Он хранит информацию о различных серверах TLD.

2. Серверы доменов верхнего уровня (с англ. Top Level Domain далее TLD) хранят информацию об общих доменах, которые заканчиваются на .edu, .net, .com, .org и т. д., и доменах стран, которые заканчиваются на .us, .uk, .ru и т. д.

3. Авторитетные DNS-серверы используются для получения правильного домена, который содержит числовой IP-адрес искомого веб-сайта.

4. Локальные DNS-серверы обычно находятся в сети, к которой подключено ваше устройство.

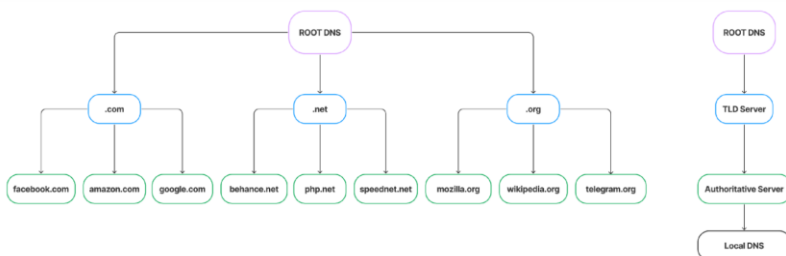


Рис. 1 Архитектура DNS

Существует 2 способа реализации работы DNS:

1. Итеративный: Локальный DNS перенаправляется на TLD и Авторитетный сервер Корневым DNS для преобразования имени хоста в IP-адрес.

2. Рекурсивный: Корневой DNS напрямую возвращает IP-адрес в Локальный DNS вместо перенаправления на другие серверы.

Рассмотрим пошаговую работу DNS итеративным способом:

1. Когда вводится `www.google.com` в браузере, устройство отправляет запрос в Локальный DNS для преобразования `www.google.com` (имя хоста Google) в `216.58.207.24` (IP-адрес Google).

2. Локальный DNS поддерживает кэш-память, которая сопоставляет имя хоста с IP-адресом.

3. Локальный DNS ищет `www.google.com` (имя хоста) в своей кэш-памяти.

4. Случай 1: если имя хоста присутствует в кэш-памяти, тогда Локальная DNS возвращает соответствующий IP-адрес устройству, и

после получения ответа от Локальной DNS связь продолжается в соответствии с архитектурой клиент-сервер.

5. Случай 2: если имя хоста отсутствует в кэш-памяти, то Локальный DNS отправляет запрос в Корневой DNS, запрашивая IP-адрес имени хоста (www.google.com).

6. В Корневом DNS-сервере хранится информация о различных серверах TLD. Теперь Корневой DNS-сервер будет искать TLD-сервер, на котором есть информация обо всех .com (общее доменное имя или имя хоста), из своей базы данных и вернет информацию о TLD-сервере в Локальный DNS.

7. Получив ответ от Корневого DNS, Локальный DNS отправляет запрос на сервер TLD, запрашивая IP-адрес имени хоста.

8. Сервер TLD хранит информацию о многих Авторитетных серверах и теперь будет проверять доменное имя имени хоста из своей базы данных и вернет информацию об Авторитетном сервере, который отвечает за домен google.com.

9. Получив ответ от сервера TLD, Локальный DNS отправляет запрос на Авторитетный сервер, запрашивая IP-адрес имени хоста.

10. Авторитетные серверы сохраняют IP-адрес запрошенного имени хоста, теперь Авторитетный сервер вернет соответствующий IP-адрес (216.58.207.24) имени хоста (www.google.com) в Локальный DNS.

11. После получения IP-адреса от Авторитетного сервера, Локальный DNS сначала обновляет IP-адрес имени хоста (www.google.com) в своей кэш-памяти для более быстрой связи в будущем, а затем отправляет IP-адрес на устройство. Далее связь продолжается по архитектуре клиент-сервер.

В случае рекурсивного способа, то первые пять шагов идентичны, а начиная с шага 6 вместо перенаправления Локального DNS на сервер TLD Корневой сервер отправляет запрос на сервер TLD, а сервер TLD запрашивает IP-адрес у Авторитетного сервера после получения IP-адреса от уполномоченного сервера, он возвращает IP-адрес Корневому серверу, а затем Корневой сервер отправляет IP-адрес в Локальный DNS.

После получения IP-адреса от Корневого DNS Локальный DNS обновляет кэш-память, как указано выше, а затем отправляет IP-адрес на устройство для дальнейшей связи.

На этом работа DNS завершена и виден результат запроса. Этот процесс на бумаге выглядит очень долгим, но в браузере все это происходит за миллисекунды, что пользователь даже не представляет, насколько большая работа была выполнена после того, как была нажата клавиша Enter.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федотов Е.А. Администрирование вычислительных систем и сетей: учебное пособие / Е.А. Федотов, Т.В. Бондаренко // Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 79 с.

2. Libor Dostálek. DNS in Action. A detailed and practical guide to DNS implementation, configuration, and administration / Libor Dostálek, Alena Kabelová // Packt Publishing, 2006. – 196 с.

3. Альбитц П., Ли К. DNS и BIND. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2002. – 696 с.,

4. Олифер В.Г, Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание // Изд-во: Питер, 2021. 1008 с.

УДК 004.021

Уржумцев Е.А.

Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (ИОТ)

Интернет вещей (IoT) - это объединение в сеть физических объектов, которые содержат электронику, встроенную в их архитектуру, чтобы общаться и чувствовать взаимодействие между собой или с внешней средой. В ближайшие годы технологии, основанные на IoT, будут предлагать передовые уровни услуг и практически изменят образ повседневной жизни людей. Прогресс в медицине, энергетике, генной терапии, сельском хозяйстве, умных городах и умных домах - вот лишь несколько примеров, где IoT прочно утвердилась.

IoT - это система взаимосвязанных объектов, обычно называемых умными устройствами, через Интернет. Объект может быть кардиомонитором, пультом дистанционного управления или автомобилем со встроенными датчиками. То есть объекты, которым присвоен IP-адрес и которые обладают способностью собирать и передавать данные по сети. Объекты взаимодействуют с внешней средой с помощью встроенной технологии, которая помогает им принимать решения. Поскольку эти устройства теперь могут представлять себя в цифровом виде.

Таким образом, в целом, Интернет вещей - это технология, которая позволяет всему самостоятельно общаться через Интернет посредством устройств без использования компьютеров. Здесь вступает в силу самый важный и распространенный термин в IoT под названием "Smart", который означает автоматизацию - процесс уменьшения вмешательства или участия человека, тем самым увеличивая интеллект машины для выполнения каждой задачи самостоятельно, что может быть сделано с помощью IoT.

В настоящее время к Интернету подключено более 9 миллиардов "вещей" (физических объектов). Ожидается, что в ближайшем будущем это число возрастет до 20 миллиардов.

В IoT используются четыре основных компонента:

1. Встраиваемые системы с низким энергопотреблением: Меньший расход батареи, высокая производительность — вот обратные факторы, которые играют важную роль при проектировании электронных систем.

2. Облачные вычисления: Данные, собранные с помощью IoT-устройств, огромны, и эти данные должны храниться на надежном сервере хранения. Именно здесь в игру вступают облачные вычисления. Данные обрабатываются и изучаются, что дает нам больше возможностей для обнаружения таких вещей, как электрические неисправности/ошибки в системе.

3. Доступность больших данных: Мы знаем, что IoT в значительной степени опирается на датчики, особенно в режиме реального времени. По мере распространения этих электронных устройств во всех областях, их использование вызовет огромный поток больших данных.

4. Подключение к сети: для того, чтобы общаться, необходимо подключение к Интернету, где каждый физический объект представлен IP-адресом. Однако в соответствии с именованием IP-адресов существует лишь ограниченное количество адресов. В связи с ростом числа устройств такая система именования будет уже нецелесообразной. Поэтому исследователи ищут другую альтернативную систему именования для представления каждого физического объекта.

Существует два способа построения IoT:

1. Создать отдельную сеть Интернета, включающую только физические объекты.

2. Сделать Интернет все более обширным, но для этого необходимы такие сложные технологии, как строгие облачные вычисления и быстрое хранение больших данных (дорогостоящие).

В ближайшем будущем IoT станет более широким и сложным по охвату.

Механизмы IoT:

- RFID: использует радиоволны для электронного отслеживания меток, прикрепленных к каждому физическому объекту.

- Датчики: устройства, способные обнаруживать изменения в окружающей среде (например, датчики движения).

- Нанотехнологии: как следует из названия, это чрезвычайно маленькие устройства, размеры которых обычно не превышают ста нанометров.

- Умные сети: (например, ячеистая топология).

Характеристики IoT:

- Массовая масштабируемость и эффективность.

- В ближайшем будущем IP-адресация перестанет быть пригодной.

- Существует множество физических объектов, которые не используют IP, поэтому IoT становится возможным.

- Устройства обычно потребляют меньше энергии. Когда они не используются, они должны быть автоматически запрограммированы на спящий режим.

- Устройство, которое сейчас подключено к другому устройству, может не быть подключенным в другой момент времени.

- Прерывистое подключение - устройства IoT не всегда подключены. В целях экономии пропускной способности и расхода батареи устройства периодически отключаются, когда не используются. В противном случае соединения могут стать ненадежными и, следовательно, неэффективными.

Вкратце, IoT включает в себя триллионы датчиков, миллиарды интеллектуальных систем и миллионы приложений.

Современные приложения:

- Умные города

- Умные дома

- Здравоохранение

- Обнаружение землетрясений

- Обнаружение радиации/опасных газов

- Обнаружение смартфонов

- Мониторинг водных потоков

- Мониторинг дорожного движения

- Носимые устройства

- Умные сети и энергосбережение

Интернет вещей - это последняя громкая новость во всем мире. Это востребованная технология, которая ближе всего к человеку, ближе всего к его образу жизни. Она основана на межмашинной связи, облачных вычислениях и сети датчиков, собирающих данные. Основной девиз IoT заключается в том, что он уверяет, что сделает "умным" все - от электрической лампочки до железнодорожных станций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коломыцева Е.П., Ткаченко С.А. Обзор алгоритмов оптимизации установки сенсорных сетей // В сб. НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНОВАЦИИ (XXIII НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ) Международная научно-практическая конференция, посвященная 65-летию БГТУ им. В.Г. Шухова. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019. С. 36-41.

2. Что такое IoT? [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/otus/blog/> (Дата обращения 7.05.2022)

3. Microsoft Docs [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/search/> (Дата обращения 7.05.2022)

4. IoT News [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iottechnews.com/> (Дата обращения 7.05.2022)

УДК 004.056.53

Устинов А.О.

Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Как известно, человечеству свойственно изучать мир вокруг себя и извлекать из него полезную информацию. Начало этому положили далекие предки, но в конце XX – начале XXI века способы взаимодействия с информацией вышли на совершенно новый уровень, и появилась повышенная нужда в сохранности и безопасности этих процессов. И для комфортной и практичной защиты данных были созданы и введены модели информационной безопасности.

Модели информационной безопасности – это процедуры, используемые для проверки политик безопасности.

Модель безопасности определяет основные аспекты безопасности и их взаимосвязь с производительностью операционной системы. Основной целью модели безопасности является обеспечение необходимого уровня понимания для успешной и эффективной реализации ключевых требований к защите.

Суть этих моделей заключается в следующем: множество всех видов нарушений безопасности делится на несколько базовых групп так, чтобы любое возможное нарушение можно было отнести хотя бы к одной из этих групп. Система объявляется безопасной, если она способна противостоять каждой из этих групп нарушений.

1. Триада «конфиденциальность, целостность, доступность»

Одной из первых и наиболее популярных по сей день моделей безопасности является модель, предложенная Зальцером и Шредером. Авторы считали, что все возможные нарушения информационной безопасности всегда могут быть отнесены к одной из трех основных категорий: нарушения конфиденциальности, нарушения целостности или нарушения доступности.

- Соответственно информационная система (ИС) находится в состоянии безопасности, если она защищена от нарушений конфиденциальности, целостности и доступности, где:

- конфиденциальность (confidentiality) — это состояние ИС, при котором информационные ресурсы доступны только тем пользователям, которым этот доступ разрешен;

- целостность (integrity) — это состояние системы, при котором информация, хранящаяся и обрабатываемая этой ИС, а также процедуры обработки информации не могут быть изменены, удалены или дополнены неавторизованным образом;

- доступность (availability) — это состояние системы, при котором услуги, оказываемые системой, могут гарантированно и с приемлемой задержкой быть предоставлены пользователям, имеющим на это право.

Для ссылки на триаду иногда используют аббревиатуру КЦД (конфиденциальность, целостность, доступность) или в англоязычной форме — CIA (рисунк 1).



Рис. 13 Триада КЦД

Требования к безопасности могут меняться в зависимости от назначения информационной системы, характера используемых данных и типа возможных угроз. Трудно представить систему, для которой нарушения целостности и доступности не представляли бы опасности, но обеспечение конфиденциальности не всегда является обязательным.

Например, если вы публикуете информацию в Интернете на веб-сервере и вашей целью является сделать ее доступной для самого широкого круга людей, то конфиденциальность не требуется. Однако требования целостности и доступности остаются актуальными.

Некоторые виды нарушений безопасности могут быть приведены к модели КЦД только путем расширительного толкования основополагающих понятий конфиденциальности, доступности и целостности. Так, свойство конфиденциальности по отношению, например, к устройству печати можно интерпретировать так, что доступ к устройству имеют те и только те пользователи, которым этот доступ административно разрешен, причем они могут выполнять только те операции с устройством, которые для них определены. Свойство доступности устройства означает его готовность к работе всякий раз, когда в этом возникает необходимость. А свойство целостности может быть интерпретировано как свойство неизменности параметров данного устройства.

С момента публикации статьи Зальцера и Шредера, информационные системы и среда, в которой они функционируют, претерпели множественные изменения, поэтому неудивительно, что появились новые типы нарушений, которые намного труднее трактовать в терминах КЦД. Из-за этого список свойств безопасной системы расширили, добавив к КЦД еще одно свойство — «неотказуемость».

Неотказуемость (non-repudiation) — это такое состояние системы, при котором обеспечивается невозможность отрицания пользователем, выполнившим какие-либо действия, факта их выполнения, например, отрицание отправителем информации факт ее отправления.

2. Гексада Паркера

Дискуссии о том, какой набор свойств ИС исчерпывающе характеризует ее безопасность, продолжаются, в результате предлагаются все новые и новые модели безопасности.

Одной из наиболее популярных альтернатив триаде КЦД является так называемая гексада Паркера, в которой определено шесть базовых видов нарушений, в число которых, помимо нарушений конфиденциальности, доступности и целостности, входят еще три вида нарушений: аутентичности, владения и полезности (рисунок 2).

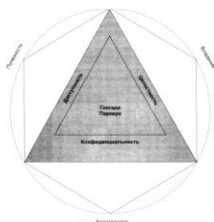


Рис. 14 Гексада Паркера

Аутентичность (authenticity) — это состояние системы, при котором пользователь не может выдать себя за другого, а документ всегда имеет достоверную информацию о его источнике (авторе). Из этого определения видно, что аутентичность является аналогом неотказуемости.

Владение (possession) — это состояние системы, при котором физический контроль над устройством или другой средой хранения информации предоставляется только тем, кто имеет на это право.

Полезность (utility) — это такое состояние Информационной Системы, при котором обеспечивается удобство практического использования как собственно информации, так и связанных с ее обработкой и поддержкой процедур.

3. Модель STRIDE

Еще одним вариантом определения безопасности ИС является модель угроз STRIDE (рисунок 3), производная от аббревиатуры для следующих шести категорий угроз:

- Spoofing — подмена объекта;
- Tampering with data — изменение данных;
- Repudiation — отказ;
- Information disclosure — разглашение информации;
- Denial of service — отказ в обслуживании;
- Elevation of privilege — повышение привилегий.

В соответствии с этой моделью ИС находится в безопасности, если она защищена от следующих типов нарушений: подмены данных, изменения, отказа, разглашения информации, отказа в обслуживании, захвата привилегий.



Рис. 15 Модель STRIDE

Подмена данных (spoofing) — использование чужих учётных данных для доступа к недоступным активам.

Изменение данных (tampering with data) означает нарушение целостности.

Отказ (repudiation) представляет собой негативную форму уже рассмотренного нами свойства неотказуемости (non-repudiation). Отрицание пользователем, выполнившим какие-либо действия, факта их выполнения.

Разглашение информации (information disclosure) — это нарушение конфиденциальности.

Отказ в обслуживании (denial of service) — это нарушение доступности.

Захват привилегий (elevation of privilege) — возникает, когда непривилегированный пользователь получает привилегированный статус.

Как и в гексаде Паркера, в модели STRIDE все возможное разнообразие нарушений безопасности сводится к шести типам нарушений, три из которых повторяют КЦД (с учетом того, что здесь эти три характеристики безопасности даны в негативном по отношению к КЦД варианте), однако оставшиеся три — подмена данных, отказ и захват привилегий — отличают модель STRIDE от гексады Паркера.

Учитывая вышеуказанный материал, можно просуммировать, что КЦД, гексада Паркера и STRIDE внесли существенный вклад в сферу защиты данных и смогли доказать свою эффективность за время их использования. Таким образом, можно смело констатировать высокую полезность указанных методов, их необходимость для сохранности данных и относительную простоту, в связи с которой можно выявить и решить проблему потери данных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пятков, А. Г. О расширениях модели кцд и связи информационной безопасности с надёжностью / А. Г. Пятков. — Текст: непосредственный // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. — 2016. — № 12 том 1. — С. 763-766.
2. Амаева Л.А. Моделирование угроз компьютерных систем с использованием нечеткой логики // Инновационная наука. — 2018. — №4. — С. 251 — 261.
3. Семенов, Е. С. Монолитная и микросервисная архитектура информационной банковской системы / Е. С. Семенов, Р. У. Стативко // Студенческий вестник. — 2020. — № 18-8(116). — С. 27-28.
4. Информационная безопасность. — Текст: электронный // wikipedia: [сайт]. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Информационная_безопасность#Конфиденциальность (дата обращения: 15.05.2022).
5. The STRIDE Threat Model. — Текст: электронный // microsoft: [сайт]. — URL: [https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/commerce-server/ee823878\(v=cs.20\)](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/commerce-server/ee823878(v=cs.20)) (дата обращения: 15.05.2022).
6. Parkerian Hexad. — Текст: электронный // wikipedia: [сайт]. — URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Parkerian_Hexad#Authenticity (дата обращения: 15.05.2022).

УДК 004.75

Фахретдинов В.С

*Научный руководитель: Федотов Е.А., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ПАРАДИГМА РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ SPLITCOMPUTEMERGE И ЕЁ РЕАЛИЗАЦИЯ

Большинство современных технологий представляют из себя последовательность математических комбинаций линейных и нелинейных преобразований входных данных. Распознавание речи, компьютерное зрение, обработка естественного языка, авторегрессионные модели временных рядов – всё это есть последовательность операций, которые в основном представляют из себя умножение матриц, их обращение, операции свёртки – которые

также представимы в виде произведений матриц, сумма индикаторов принадлежности множеству и т. д.

Таким образом, основной задачей, встающей перед исследователями и программистами, является качественная и эффективная реализация этих вычислений, чтобы выполнение операций происходило как можно быстрее при ограниченном наборе ресурсов – ЭВМ, графических процессорах, сетевой пропускной способности, памяти.

Одной из самых известных моделей распределённых вычислений является MapReduce, реализованная в проекте Hadoop от Apache Software Foundation. Кроме того, у того же разработчика есть фреймворк Spark, который позволяет реализовать распределённую обработку неструктурированных и слабоструктурированных данных. Однако, все они имеют свои недостатки, которые не позволяют назвать их универсальным решением любой проблемы и ограничивают их применимость в программных продуктах.

В данной работе будет представлена новая парадигма распределённых вычислений – SplitComputeMerge и её реализация на языке C++ с использованием стека протоколов TCP/IP.

Чтобы понять, зачем необходимо разрабатывать новые технологии, когда уже есть существующие, рассмотрим преимущества и недостатки вышеизложенной концепции MapReduce вместе с её реализацией. Если попробовать описать одним предложением, что она из себя представляет – применение какой-то операции к каждому компоненту входных данных и объединение полученных результатов.

Вычислительная модель состоит из 3-х действий и основана на двух функциях map и reduce функционального программирования. Map принимает последовательность и функцию, применяя эту функцию к каждому элементу последовательности, выдавая на выходе преобразованную последовательность. Reduce принимает последовательность и функцию, применяя эту функцию n раз к последовательности, которая на каждом шаге аккумулирует значение, на выходе reduce выдаёт один единственный элемент.

Первым действием является Map – предварительная обработка данных. Главный узел разделяет данные и передаёт их рабочим узлам. В свою очередь, рабочие узлы применяют заданную функцию map к полученным данным независимо, к каждому объекту из потока, и записывают ответы в формате пары – ключа и значения.

После этого происходит Shuffle, на основе ключей данные перераспределяются между узлами таким образом, чтобы все значения с равным ключом находились на одном рабочем узле.

Последним действием является применение рабочими узлами функции `reduce` к полученным последовательностям с одинаковыми ключами и сохранение этой последовательности на главном узле.

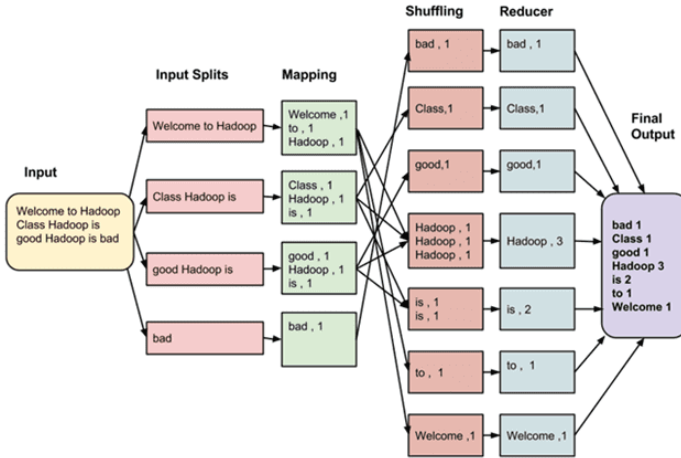


Рис. 1 Иллюстрация парадигмы MapReduce

В свою очередь, фреймворк Spark основан на более широком представлении, добавляя некоторые примитивы, такие как микро-пакеты данных и предоставляя свои компоненты – выполнение SQL кода, MLLib как набор библиотек машинного обучения, Streaming надстройки обработки пакетных данных.

Эти модели имеют множество положительных качеств:

1. Главное, за что их и ценят – возможность распределённого выполнения операций обработки и свёртки данных.
2. Высокую скорость обработки данных, что особенно важно в Big Data.
3. Отказоустойчивость и надёжность – при неожиданном отключении одного из рабочих узлов другой узел может взять на себя его работу, таким образом работа продолжится.

Но их главные недостатки – сильная связность самого фреймворка и клиентских реализаций для алгоритма, а также недостаточная гибкость самой модели MapReduce, из-за чего вы и не можете использовать их для всего.

Чтобы исправить этот недостаток, нами была предложена новая парадигма – SplitComputeMerge. Она похожа на MapReduce, однако вносит качественные изменения. Как можно судить по названию,

модель основана на трёх операциях Split, Compute и Merge. Для выполнения любой задачи в данной модели, необходимо будет реализовать эти операции. Рассмотрим их по порядку.

Интерфейс операции Split: Split (Input, n_jobs) -> (MetaInfo, Dict [Query, IData]).

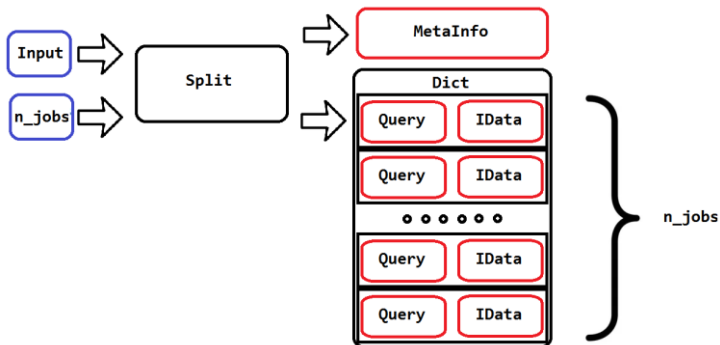


Рис. 2 Работа операции Split

Операция принимает на вход данные Input и количество рабочих узлов n_jobs, выдавая на выходе общую для всех информацию MetaInfo, а также пары запрос Query и данные IData. Данная операция выполняется на главном узле, её цель – разбить входные данные по рабочим узлам. Таким образом, эта операция даёт некую гибкость и глобальность – во-первых, мы имеем общую для всех рабочих узлов информацию, что бывает достаточно часто, а во-вторых, запросы Query могут быть разными, а значит и операции могут быть не обязательно одинаковыми, хотя в простом случае запрос может быть везде одинаковым.

После выполнения операции Split главный узел отправляет каждому рабочему узлу метаинформацию и одну из пар запроса вместе с данными. Рабочий узел принимает полученные данные и выполняет операцию Compute.

Интерфейс операции Compute: Compute (MetaInfo, Query, IData) -> (Key, OData).

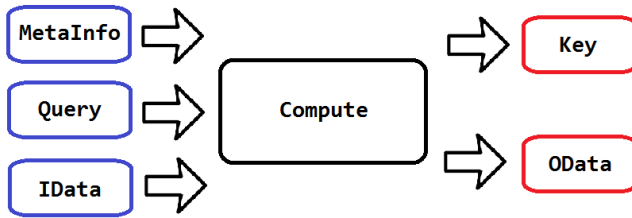


Рис. 3 Работа операции Compute

Данная операция принимает на вход общие данные MetaInfo, запрос Query и данные IData, выполняет некоторые действия и выдаёт на выходе соответствующие ключ Key и выходные данные OData. По запросу Query операция понимает, что ей необходимо делать с данными IData, а для того, чтобы было ясно, какие результирующие данные она выдала используется ключ Key. В самом простом случае ключ может дублировать запрос. Эта операция является главным звеном, местом, где происходят вычисления.

После того, как рабочий узел закончит выполнение этой функции, он отправит полученные ключ и данные главному узлу. В то же время главный узел будет ожидать выполнения работы и ответа от всех рабочих узлов. Получив все результаты, он сможет выполнить последнюю операцию, Merge.

Интерфейс операции Merge (Dict [Key, OData]) -> Output.

Операция принимает на вход пары ключ Key и данные OData и объединяет все данные в результирующий выход Output. Её основная цель – на основе всех задач, которые были построены на самом первом шаге с помощью операции Split, агрегировать все и выдать ответ. После окончания данной операции больше нет никаких действий, задача выполнена.

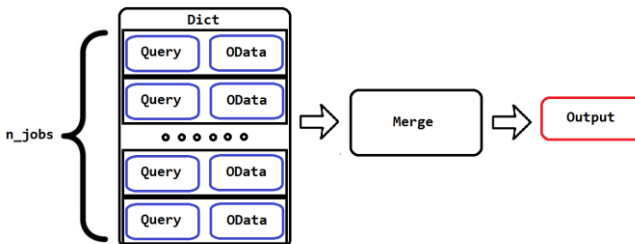


Рис. 4 Работа операции Merge

В итоге получаем такую последовательность действий:

1. Выполняется операция Split на главном узле, которая создаёт задачу для каждого рабочего узла, после чего главный узел отправляет данные каждому из узлов.

2. На каждом рабочем узле независимо выполняется операция Compute, которая производит вычисления и решает поставленную ей задачу. Результат с рабочего узла отправляется обратно на главный узел.

3. Главный узел получает данные от всех рабочих узлов, объединяет в итоговый ответ и завершает свою работу.

Рассмотрим нашу реализацию данной модели: <https://github.com/EmperorNao/DistributedComputingSystem>.

Данная программа лишена недостатков, которые были указаны нами выше при рассмотрении MapReduce. Код реализаций алгоритмов может быть никак не связан с нашим фреймворком, так как он всего лишь предоставляет один из возможных интерфейсов, все три операции могут быть написаны на любом языке программирования, единственное обязательное условие – они должны быть представлены в виде исполняемых файлов, которые принимают заданную последовательность аргументов. Любой желающий может как писать код на C++ и компилировать его сразу в исполняемую программу, так и реализовывать свои алгоритмы на Python с дальнейшей сборкой в исполняемый файл с помощью необходимых библиотек.

Для запуска необходимо будет настроить соответствующие файлы конфигурации на каждом из узлов и запустить программу с указанием типа узла. При этом рабочему узлу должны быть указаны исполняемые файлы каждой из операций, которые будут решать задачу. Весь контроль за узлами, по пересылке файлов и запуску необходимых команд берёт фреймворк.

На практике – Input, Output, Query, Key, IData, OData представляют собой последовательности файлов, поэтому данные могут быть абсолютно разной природы и разного формата, всё управление этим остаётся за пользователем. К сожалению, в текущей реализации остаются недостатки. К ним относится то, что пока что не реализован механизм метаданных MetaInfo, поэтому использовать их напрямую не получится, только как добавление к IData. Кроме того, при отключении одного из рабочих узлов работа не может быть завершена корректно, не предусмотрен никакой механизм обработки ошибок, а также нет корректного механизма логирования и отображения текущего состояния, графического интерфейса для отображения этого состояния и текущего результата.

Также, в качестве примера и тестирования нами была предоставлена реализация алгоритма распределённого умножения матриц с использованием нашего фреймворка. Рассмотрим работу операций для поставленной задачи.

Операция Split принимает на вход Input, который состоит из двух файлов матриц, далее узнав их размеры и получив размеры результирующей матрицы делит её на заданное количество кусочков, записывая в файл, соответствующий запросу Query координаты прямоугольника, элементы которого должен вычислить рабочий узел, в то же время IData будут для всех одинаковыми – это всё те же файлы с матрицами.

Операция Compute принимает на вход запрос Query с координатами и матрицы. На основании их она вычисляет какую-то часть итоговой матрицы и записывает её в OData, а ключ Key дублируется из запроса.

Операция Merge принимает пары ключей Key и данных OData, она собирает результирующая матрицу, из каждого файла OData она берёт часть матрицы и в соответствии с координатами, которые находятся в файле ключа Key, записывает эту часть в итоговую матрицу. После просмотра и обработки всех файлов, итоговая матрица записывается в выходной файл Output, а работа завершается.

В результате нами были рассмотрены современные подходы к построению процессов распределённых вычислений, описаны их проблемы. Мы описали свою собственную модель с рассмотрением примеров и реализации, которая решает поставленную проблему.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стивенс У.Р, Феннер Б., Рудофф Э.М. UNIX. Разработка сетевых приложений. // Изд-во: Питер, 2007. 1040с.
2. Олифер В.Г, Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание // Изд-во: Питер, 2021. 1008 с.
3. Топорков В.В. Модели распределенных вычислений // Изд-во: Физматлит, 2004. 320 с
4. Майерс. С. Эффективный и современный C++: 42 рекомендации по использованию C++11 и C++14. // Изд-во: Вильямс, 2016. 304 с.
5. Федотов. Е. А. Сети электронно-вычислительных машин и телекоммуникации: методические указания к выполнению лабораторных работ // Белгород: Изд-во БГТУ, 2021. 76 с.

Федорова В.С.

Научный руководитель: Гречушкина Н.В., доц.

*Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета,
г.Рязань, Россия*

ОБЗОР ПРОТОКОЛОВ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ УМНОГО ДОМА

Развитие строительной отрасли предполагает внедрение новых технологий возведения строительных объектов, создание современных высокотехнологичных материалов. Важной задачей является повышение качества и срока эксплуатации зданий с использованием современных цифровых технологий. Одним из путей решения этой задачи стала технология интеллектуальных зданий – умных домов. Технологии умного дома получают развитие и в контексте другого актуального тренда в развитии территорий – цифровизации городского пространства, создании умных городов [1]. Технологии умного дома, развивающиеся благодаря высокоскоростному интернету, облачным технологиям и интернету вещей, позволяют разрабатывать и реализовывать качественные, сложные, безопасные, экологичные и технологичные строительные проекты [2], [3]. Компонентом, позволяющим объединять различные высокотехнологичные приборы и устройства в единый управляемый комплекс, являются протоколы умного дома, краткий обзор которых представлен в данной работе.

Понятие «Умный дом» (Smart Home, Smart House) применяют для обозначения «интеллектуальной системы управления зданием, обеспечивающей автоматизацию и согласованность работы всех его устройств и подсистем путем их объединения в единый автоматически управляемый комплекс» [3, с.438].

Первые системы умного дома стали конструироваться в 1961 году и представляли собой модули, подключаемые к электропроводке и позволяющие регулировать, например, освещение в квартире. На тот момент даже такой простой модуль выглядел очень громоздко и не всегда был удобен в использовании. Уже в 1966 году появились компьютеры, позволяющие задавать необходимое время работы электроприборов. Настоящим прорывом в области развития умных домов является создание компанией Pico Electronics специальной шины с названием X10, которую можно было подключить к любому прибору. Выход систем умных домов на массовый рынок произошел только в 1999 году благодаря компании Apple, выпустившей программное

обеспечение для смартфонов, которое позволяло управлять простой бытовой техникой. В России наступил определённый «бум» умных домов в 1990-х годах, а в настоящее время приходит эпоха умных городов или умных территорий [1].

Начало развитию умных домов положило желание управлять всеми системами, например, электроприборами и системами пожарной безопасности и вентиляции, как одним целым. В это время производители использовали свои закрытые протоколы по взаимодействию с системами. Закрытые протоколы делали невозможным не только объединение подсистем в единую систему умного дома, но и порождали конфликты в их работе. Эта ситуация стала причиной активного развития и применения открытых протоколов для умных домов, что позволило независимо от производителя объединять различные подсистемы в единую систему на одном объекте. Элементы современного умного дома способны устанавливать контакт друг с другом и позволяют добиться необходимой комплексности в управлении домом. Рассмотрим некоторые виды открытых протоколов, использующихся для организации работы систем умного дома.

Одним из самых простых способов связать все устройства в одной целое – использовать протокол 1-Wire. Путём для передачи данных служит шина, которая в наиболее простом своём представлении выглядит, как двужильный провод. Это делает данный протокол наиболее дешёвым, так как можно использовать даже обычный телефонный кабель. Один провод служит питанием и для передачи данных, а второй используется, как заземление. Устройства в системе умного дома можно буквально «нанизывать» на один провод. Одним из важнейших плюсов использования данного протокола является большой спектр усовершенствований. То есть можно взять более качественный кабель, и система уже станет намного качественней. При идеальных условиях протяженность сети может достигать 300 метров. Недостатком 1-Wire является низкая отказоустойчивость [4], [5].

Одним из наиболее старых стандартов является X10. Он разработан ещё в 1975 году, но и в настоящее время он активно устанавливается при разработке систем умного дома. Важным преимуществом X10 перед стандартом 1-Wire является крайняя универсальность в использовании и простой способ установки, так как не требуется прокладка дополнительных кабелей для регистрации и передачи сигнала. При работе данного протокола используется уже существующая электропроводка здания или специальные трансиверы, которые улавливают радиосигнал от беспроводных устройств. Системы

X10 автоматически преобразует полученный сигнал в нужный формат, чтобы дальше передать его по электрической сети [3].

Самым известным и приемлемым в настоящее время является Wi-Fi. Он используется в каждом втором умном доме. Удобство использования протокола Wi-Fi заключается в возможности передачи данных с обычных бытовых приборов на смартфон. Большинство людей использует мобильный телефон ежедневно и возможность с этого же устройства управлять буквально всеми системами дома становится огромным преимуществом перед остальными стандартами. В настоящее время огромное количество производителей, связанных с разработкой систем умного дома, предусматривают возможность связать устройство со смартфоном и даже создают специальные опрощенные приложения для управления [4], [6].

ZigBee представляет собой стандарт связи по радиоканалу. Данный протокол может представлять из себя систему датчиков, которые имеют крайне низкое энергопотребление, потому что 90% времени модули данных датчиков находятся в спящем режиме и начинают свою работу буквально за 20 миллисекунд. Также, протокол имеет удобное устройство всех датчиков в одну систему, которое позволяет восстанавливать работу отключённого элемента без вмешательства человека. ZigBee возможно использовать не только для проектировки системы умного дома, но и для автоматизации крупных рабочих помещений [7].

Сравнительная характеристика всех рассмотренных протоколов представлена в (таблице).

Таблица – Характеристики протоколов для системы умного дома

Характеристики	Название протокола			
	I-Wire	X10	Wi-Fi	ZigBee
Скорость передачи данных	15,4 Кбит/с	Крайне низкая и занимает около 3-4 секунд для передачи данных	300+ Мбит/с	250 Кбит/с
Энергопотребление	низкое	высокое	высокое	низкое
Поддержка IP-технологий	нет	нет	да	нет

Наиболее современным и удобным в использовании можно назвать протокол Wi-Fi. Но энергопотребление для системы, построенной на этом протоколе, может быть очень высоким, так как она не имеет «спящего режима» и работает ежесекундно.

Современное развитие сферы строительства характеризуется ее цифровой трансформацией, внедрением и практическим применением средств и методов, реализуемых на базе компьютерных информационных технологий, а также использованием сквозных технологий [3]. Умный дом – это современная концепция, развитие которой помимо удовлетворения потребительских запросов на создание комфортной и безопасной среды позволяет обеспечить новый уровень качества этапа эксплуатации жизненного цикла строительных объектов. Конструирование системы умного дома предполагает использование наиболее совершенных протоколов из числа доступных в настоящее время. Рассмотренные в работе протоколы имеют разные показатели по таким ключевым показателям, как скорость работы, радиус действия и надежность и могут быть более или менее предпочтительны при решении той или иной конкретной задачи. При этом, протоколы не работают только на физическом уровне, а улучшение одной группы показателей ведет к снижению других. Одновременное повышение всех ключевых показателей возможно только при появлении нового подхода к разработке протоколов на программном уровне. По мнению специалистов, [4-7] в ближайшие годы сохранится тенденция к разработке протоколов, ориентированных на решение узкоспециализированных задач.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аверьянов А.О., Гречушкина Н.В. Цифровизация городской среды. В книге: Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIX Международной научно-технической конференции. Рязань, 2021. С. 165-166.

2. Белобратова М.С., Тепцова Д.Д., Тихонова О.В. «Интернет вещей» в строительстве: отличительные черты. В книге: Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIX Международной научно-технической конференции. Рязань, 2021. С. 171-172.

3. Снитко Д.Н., Гречушкина Н.В. Умный дом: история и перспективы развития технологии. В сборнике: Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Омск, 2021. С. 438-441.

4. Федченков Д.С., Шевелёв С.В. Обзор протоколов связи для «умного дома». Телекоммуникации и информационные технологии. 2021. Т. 8. № 1. С. 116-122.

5. Egunov V.A., Al-Saadi H.A. "Smart House" Control Using Wireless Communication Channel. Инновационные информационные технологии. 2014. № 2. С. 88-90.

6. Kholmanskikh A.S., Tishin M.S. Smart House and Its Capabilities. Modern Science. 2018. № 4-1. P. 47-49.

7. Puthiyidam J.J., Shelbi J. IoT Smart Home: Protocols and Architectures. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET). 2017. Volume 5. Issue XI. P.2031-2038

УДК 004.42

Харитонов С.Д., Гребеник А.Г.

Научный руководитель: Буханов Д.Г., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ БЮДЖЕТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗАЦИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Современные тенденции развития сферы энергетики привели к росту значения проблем, связанных с эффективным использованием энергетических ресурсов [7]. Одной из этих проблем, является повышения эффективности использования энергетических ресурсов учреждениями бюджетного сектора [8]. Для таких учреждений оплата энергоресурсов осуществляется государством, соответственно обеспечение их экономии позволяет косвенно влиять на все отрасли.

Влияние на показатели энергоэффективности организаций осуществляется при помощи различных бюджетных процессов, одним из которых является разработка программ энергосбережения (ПЭС). В России по данным Федеральной службы государственной статистики 350 тысяч государственных и муниципальных учреждений, а также 31 тысяча ресурсоснабжающих организаций [9], которые согласно федеральному закону «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» обязаны разрабатывать и актуализировать ПЭС [6].

Целью ПЭС является обеспечения контроля и управления энергоэффективностью учреждения. Она достигается за счет сокращения потребления энергоресурсов, а также полного

использования потенциала энергосбережения организации. Для этого на основе данных об организации и потребляемых энергоресурсах специалистом в сфере энергосбережения формируется перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Также специалист выполняет формирование плана внедрения этих мероприятий. План внедрения энергосберегающих мероприятий, как и сама программа энергосбережения, рассчитывается на временной отрезок длиной от 3-х до 5-ти лет. В состав плана входят различные типы мероприятий: от исключительно технических (установка приборов учета и индивидуальных тепловых пунктов [3]) до организационных (проведение инструктажей и обучение персонала), нацеленные на более эффективное использование энергоресурсов [5].

В ходе разработки ПЭС формируется паспорт программы энергосбережения и ежегодная промежуточная отчетность.

Паспорт ПЭС содержит информацию об организации, ее имуществе (здания, транспорт, приборы учета и другое) и план внедрения энергосберегающих мероприятий. Исходя из плана внедрения мероприятий и потребления энергоресурсов за предшествующие года вычисляется плановое ежегодное потребление, которого организация должна достичь в ходе реализации ПЭС.

Таким образом в данной работе предлагается подход автоматического формирования ПЭС. Для апробации подхода предлагается реализация программного комплекса формирования ПЭС.

Разработка программного комплекса формирования ПЭС

Подход предполагает, что в результате работы автоматической системы пользователь сам сможет создать план внедрения энергосберегающих мероприятий и корректировать его под выделенный свой бюджет и другие факторы.

Структура автоматической системы разработки программ энергосбережения состоит из 4-х уровней (рисунки 1):

- пользовательский уровень;
- уровень взаимодействия;
- уровень сервера;
- уровень данных.



Рис. 1 Общая структура системы автоматической генерации ПЭС

Реализация пользовательского уровня выполнена на основе библиотеки построения пользовательских интерфейсов ReactJs, которая в совокупности с языком программирования TypeScript позволяет реализовывать в декларативном стиле удобные и надежные экранные формы [1]. Для реализации уровня взаимодействия была задействована библиотека DjangoRestFramework, которая позволяет описывать и документировать RestAPI с помощью языка Python [4]. Уровень сервера был реализован с использованием фреймворка Django. В качестве системы управления базой данных была выбрана PostgreSQL, из-за обширного сообщества пользователей и множества расширений стандарта SQL [2].

Одним из ключевых аспектов системы является хранение и обработка данных об организации, в ходе анализа предметной области были выделены основные сущности базы данных и их связи (рисунок 2).

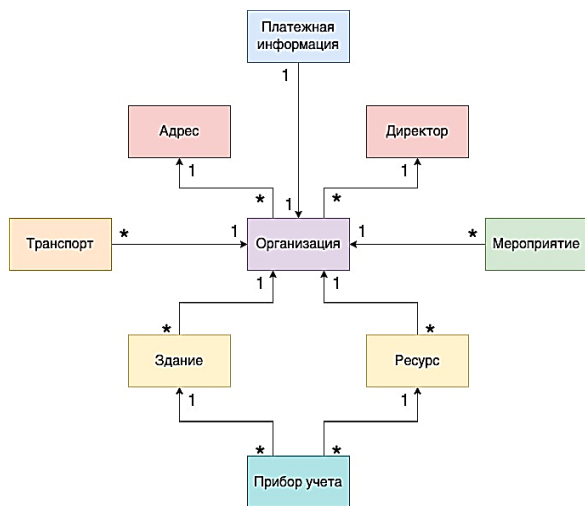


Рис. 2 Структура базы данных

Основными сущностями системы являются: организация, которая представляет собой объект энергосбережения со зданиями, ресурсами и транспортом, множество предложенных системой мероприятий, а также сведения об оплате ПЭС пользователем.

Такое многоуровневое представление системы позволяет изолировать возникающие изменения. Например, изменения банковской системы затрагивает исключительно подсистему, связанную с ней, а изменения отчетной формы ПЭС, что актуально для различных регионов пользователей, не затрагивает основной функционал системы. Такая архитектура делает разработку и сопровождение более гибкой и быстрой.

Результаты работы системы

В результате был разработан высоко конкурентный продукт, имеющий значительные преимущества по сравнению с существующими аналогами. В (таблице 1) представлен сравнительный анализ основных характеристик такого рода систем.

Таблица 1 – Сравнительный анализ существующих аналогов

Параметры системы	IngSoft	САСДУЭ	СУЭР	Разработка
Формирование паспорта программы энергосбережения	-	-	+	+
Время формирования паспорта программы энергосбережения	-	-	40 с.	25 с.
Возможность проведения актуализации	-	-	+	+
Стоимость решения	Н/Д	23 млн. руб.	9.1 млн. руб.	1990 руб.

Разработанная система автоматизации разработки программ энергосбережения значительно сокращаются временные и материальные затраты за счет исключения из процесса высококвалифицированных в сфере энергосбережения должностных лиц ответственных за энергосбережение. А также в отличии от большинства аналогичных систем поддерживает актуализацию программ и их контроль.

В работе рассмотрены особенности повышения энергоэффективности для учреждений бюджетного сектора. Одним из элементов ее является формирования ПЭС. Предложена автоматическая система ее формирования. В качестве архитектуры была использована многоуровневая, преимущество которой заключается в

изолированности подсистем при внесении в нее изменений. В результате использования такой системы пользователь тратит значительно меньше времени и материальных средств. Помимо этого, пользователь получает постоянный контроль за исполнением ПЭС, что делает разработанную систему более привлекательной.

Дальнейшим направлением развития исследования является интеллектуализация процесса формирования ПЭС, путем качественной валидации данных, представленных пользователем об учреждении, прогнозирования потребления на долгосрочный период, а также развитие алгоритма подбора энергетических мероприятий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Choi D. Full-Stack React, TypeScript, and Node: Build cloud-ready web applications using React 17 with Hooks and GraphQL / D. Choi. – 2020. – 648 с.

2. Luzanov P. POSTGRES The First Experience / P. Luzanov, E. Rogov, I. Levshin // Journal of Chemical Information and Modeling. – 2019. – Т. 53. – № 9. – С. 1689-1699.

3. Soldatenkov A. S. Identification of building heating systems as controlled objects within automated heat supply stations / A. S. Soldatenkov, E. A. Potapenko, O. V. Parashchuk. // Atlantis Press – 2017. – Т. 133. – № Aime. – С. 823-828.

4. Vincent W. S. Django for APIs Build web APIs with Python and Django (2.2) / W. S. Vincent. – 2019. – С. 35-43.

5. Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической. ГОСТ 21027-2021 Системы электроэнергетические. Термины и определения / Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической, системы» (АО «СО ЕЭС»). – Москва : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2021.

6. Государственная дума РФ. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 N 261-ФЗ (последняя редакция) \ КонсультантПлюс / Государственная дума РФ. – Москва : Совет Федерации РФ, 2009.

7. Лядов М. А. Истощение энергоресурсов: сравнительный анализ стран мира за период 1992 – 2015 гг. / М. А. Лядов. – 2018. – С. 1-7.

8. Правительство РФ. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года / Правительство РФ. – Правительство РФ, 2009.

9. Федеральная служба государственной статистики. Количество организаций по данным государственной регистрации с 2017 г. / Федеральная служба государственной статистики. – Москва, 2022.

УДК 004.78

Хджейра Мариам

*Научный руководитель: Хамитов Р.М., канд. тех. наук, доц.
Казанский государственный энергетический университет,
г. Казань, россия*

АНАЛИЗ ОТКРЫТЫХ ПРОТОКОЛОВ ОБМЕНА ГЕОГРАФИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ ГИС ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В СИРИЙСКОЙ АРАБСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ.

В статье представлен анализ протоколов обмена географическими данными при реализации геоинформационной системы повышения безопасности распределенных электрических комплексов в Сирийской Арабской Республике, который заключается в снижении вероятности аварий и рисков, таких как пожары и нарушение операций, выполняемых электрическими комплексами, путем мониторинга данных о погоде, температуре и прогнозировании риска землетрясений из Международного центра приложений наук о Земле (SEDAC) НАСА.

Целью исследования является создание системы предоставления пространственной информации обо всех комплексах сирийских электрических сетей [2], идентификации электростанций и потребителей, мониторинга метеорологической обстановки, изучаемой глобальными навигационными приборами, что способствует выполнению данной работы по оцифровке сирийской электросети [1]. Для достижения поставленной цели в числе задач были:

1. Анализ открытых протоколов и служб обмена географическими данными.
2. Выбор необходимых информационных сервисов из открытых источников.

WMS (Служба веб-карт) позволяет визуализировать географические данные во всемирной паутине. Этот стандарт не предоставляет фактических геопространственных данных; вместо этого он просто предоставляет изображение с географической привязкой (например, файлы PNG, JPEG или GIF) данных. Следующие пункты предлагают более подробное описание и определение WMS:

– Позволяет визуализировать геопространственную информацию из различных источников и серверов в Интернете.

– Удовлетворяет требованиям совместимости, позволяя геопространственным пользователям просматривать различные источники карт по отдельности или накладывать несколько видов для создания настраиваемых карт.

– Функциональная совместимость, обеспечивающая одновременный просмотр наложений карт, определяется набором общих интерфейсов, указанных в OGC – Спецификации реализации OpenGIS.

В общем, существует три основных операции (HTTP-запросы) WMS-сервера, которые можно вызывать с помощью стандартного веб-браузера:

Отправляя запросы в форме унифицированных указателей ресурсов (URL), URL-адрес устанавливает отображаемые параметры, например, какая часть Земли должна быть нанесена на карту, и размеры выходного изображения.

Общая логика работы выглядит следующим образом. Программа WMS-клиент подключается к WMS-серверу -- в клиенте указывается веб-адрес ресурса-карты (в виде ссылки URL типа <http://gis...>). В ответ на поступивший запрос WMS-сервер сообщает WMS-клиенту об имеющихся по указанному адресу слоях картографических данных, их возможных параметрах (в формате XML-документа). После чего WMS-клиент посылает запрос на получение конкретного слоя данных или их комбинации. Параметрами этого запроса будут координаты фрейма данных, картографическая проекция, и проч. характеристики, а результатом -- изображение в одном из стандартных растровых форматов типа JPG. Можно также выполнить запрос к атрибутивным данным по выбранным координатам -- ответ будет также получен в формате XML.

Просмотр



Рис. 1 Создать слой WMS

WFS позволяет обмениваться географическими данными на уровне функций (т. е. совместно использовать векторные данные и выводить данные с использованием таких стандартов, как язык географической разметки (GML) или язык разметки замочной скважины (KML). Этот стандарт позволяет пользователю запрашивать определенные географические данные. от клиента и получает запрошенные данные через Интернет. Пункты ниже предлагают более подробное описание и определение WFS:

WFS возвращает клиенту фактические данные объектов в виде GML (Geography Markup Language) — открытого онлайн-формата обмена для географических транзакций.

Данные объектов возвращаются в виде данных географических координат, таких как линейные, точечные или полигональные объекты, которые можно использовать в любом типе геопространственного анализа.

Позволяет манипулировать данными для географических объектов с помощью запросов, включая возможность: создать, удалить или обновить экземпляр объекта. Получение или запрос объектов на основе пространственных и непространственных ограничений

WFS использует HTTP-запросы, аналогичные WMS. WFS может работать на разных уровнях сложности. Можно определить два класса сервисов веб-объектов:

– Базовая WFS только для чтения WFS. Невозможно обслуживать запросы транзакций, необходимые для манипулирования данными

– Транзакция WFS (WFS-T) поддерживает все операции базовой WFS, включая возможность манипулирования данными (создание, редактирование, удаление и обновление объектов).

РЕСУРС	ПРАВА ДОСТУПА	ОПИСАНИЕ	МЕТАДАННЫЕ	СЕРВИС WFS
Добавить X Удалить				
Syria_power_generator_line				Ключ: Syria_power_substation_poly
Syria_power_generator_poly				Наименование: Syria_power_substation_poly
Syria_power_line_line				Число возвращаемых объектов по умолчанию: 1000
Syria_power_minor_line_line				Ресурс: Syria_power_substation_poly
Syria_power_plant_line				
Syria_power_plant_poly				
Syria_power_substation_line				
Syria_power_substation_poly				

Рис. 2 Создать слой WFS

Tile Map Service это протокол для обслуживания карт в виде плиток путем разбиения их на пирамиду изображений с несколькими уровнями масштабирования, и эти карты используются в качестве базовых карт для вашего проекта.

Как видим для реализации поставленной задачи могут быть использованы различные протоколы представления географических данных в зависимости от реализации и представления данных, это необходимо учитывать при выборе слоев пространственных данных. Например для выбора данных о мониторинге погоды, атмосферных явлениях, плотности населения, прогнозирования риска землетрясений и т.п. Широкий выбор подобных сервисов представлен на сайте <https://qms.nextgis.com/> [2] и других подобных ресурсах.

РЕСУРС	ПРАВА ДОСТУПА	ОПИСАНИЕ	МЕТАДАННЫЕ	СОЕДИНЕНИЕ TMS
Способ: Настраиваемый				
Шаблон URL: https://storage.googleapis.com/earthengineparents-hansen/tiles/gfc_v1.7/loss_year_alpha/(z)/(x)/(y).png				
Ключ API: [input field]				
Параметр ключа API: [input field]				
Пользователь: [input field]				
Пароль: [input field]				
Схема: xyz				
Не проверять сертификат SSL/TLS: <input type="checkbox"/>				
Сохранить				

Рис. 3 Создать слой TMS

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хджейра, М. Разработка интеллектуальной системы учета электроэнергии в сирийской арабской Республике / М. Хджейра // Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности: Сборник научных статей VII международной научной конференции, Казань, 30–31 июля 2021 года. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью "КОНВЕРТ", 2021. – С. 115-118.

2. NextGIS Web — серверная Веб ГИС, предназначенная для хранения и организации многопользовательского доступа к геоданным и создания веб-карт. URL: <https://nextgis.ru/nextgis-web/> (дата обращения: 01.02.22).

3. Свободная географическая информационная система с открытым кодом QGIS URL: <https://qgis.org/ru/site/> (дата обращения: 31.08.21).

УДК 681.51:621.3.002.5

Хизбуллин А.Р.

Научный руководитель: Тимофеева С.С., канд. техн. наук, доц.

Казанский государственный энергетический университет,

г. Казань, Россия

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИНФОРМАЦИОННО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

В топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) и жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ) Российской Федерации наблюдается увеличение роста на спрос цифровых и программно-аппаратных средств для осуществления мониторинга и управления промышленными объектами, что обусловлено улучшением экономической целостности в стране и ЖКХ [1].

Объекты распределительного назначения играют важную роль в сфере энергетической безопасности страны и ТЭК. Результирующая и эффективная надежность работы газораспределительных станций (ГРС) показывают уровень социальных и техногенных рисков не только в отдельных регионах, но и в целостности всей страны. Таким образом,

управление и контроль надежности распределительных объектов и сооружений топливно-энергетического комплекса ТЭК и ЖКХ является важнейшей задачей сектора топливно-энергетических отраслей. Ситуация, которая складывается в газовой и энергетической отраслевой промышленности, обосновывается рядом негативных тенденций, которые повлекут за собой: быстрое ухудшение состояния сооружения, низкий уровень эффективности технического оборудования, а также резкое повышение риска техногенных аварий. Также вызывает беспокойство техническое состояние станций и маломасштабных пунктов, как важного топливно-энергетического комплекса в нашем государстве.

В нашей стране на сегодняшний день в эксплуатационном рабочем состоянии находятся свыше трёх тысяч газораспределительных станций, которые в большей части принадлежат ОАО «Газпром».

Дислокация газораспределительных станций по всей территории страны, и их удаленное расположение от линейно-производственных управлений (ЛПУ), социально-экономическое состояние регионов в стране, характеризуется высоким интегральным риском техногенных аварий и выходом из строя производственного процесса в отраслевой системе. Выход из такой ситуации обосновывается следующей рекомендацией: своевременный учёт о состоянии объекта системной диагностики и технического контроля безопасности ГРС на высшем качественном уровне с внедрением достижений в сфере науки об информационно-измерительных и управляющих системах в атомной науке и технике и смежных областях ТЭК (рисунок 1). Важно при эксплуатации ГРС с централизованной, периодической или надомной формами обслуживания создать унифицированную информационно-измерительную систему, как для предупреждения аварий, так и для грамотного управления экономикой ТЭК страны [2].



Рис. 1 Диагностика газораспределительной станции

Масштабное развитие этапа автоматизации невозможно без современных доработок, модернизации и замены действующих газораспределительных станций (ГРС), т.е. внедрения современного зарубежного технологического оборудования; современного инструмента мониторинга, управление и проверки с помощью диагностики, а также программного обеспечения [3]. Для того, чтобы осуществить решение данной актуальной инженерно-экономической задачи необходимо рассмотрение технических решений комплексной автоматизации процессов. Создание интегральной системы информационно-измерительной диагностики газораспределительного станции может быть направлено в сторону приборостроения на отечественном рынке, который конкурировал бы с зарубежной электронным оборудованием и автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП), что даёт возможность решить не только техническую часть этой стороны, но и понизить цену на закупку приборов, что является актуальным в современных условиях развития общества.

На сегодняшнее время старение парка ГРС серьезная проблема. По состоянию на 1 января 2020 г. по ОАО «Газпром» вышедший срок использования действующих газораспределительных станций (ГРС) составляет: до 20 лет службы - 67 %; более 40 лет службы - 34 %. По итогам конца 2020 года 35% из всего количества используемых ГРС отработали свой эксплуатационный ресурс. Вследствие этого, требуется принять решения по реконструкции, модернизации или замены объектов ТЭК.

Одно из возможных направлений решения данного вопроса мониторинг, управление и диагностика ГРС. На основе атомной промышленности действует на сегодняшнее положение в России мониторинг и автоматизация научно-технического диагностического процесса, что требуется направить положительные результаты на мониторинг и управление информационно-измерительных систем газификации. Для осуществления такого направления требуется реализация базовой методики для безопасности и информационно-измерительной диагностики системы газораспределения [4].

Газораспределительная станция играет важную роль в комфортном существовании человека, поскольку каждому населенному пункту важна система транспортировки газа. Газораспределительная станция (ГРС) состоит из сложных технических блоков, включающие в себя сеть высокого давления, систему фильтра для очистки газа, подогрев и осушку газа, информационно-измерительные и управляющие системы, трубопроводы технологического назначения, запорно-регулирующую арматуру, установки энергопитания атомного типа [5]. Главным фактором безопасного использования газораспределительной станции является функционирование и надежность систем, а также элементов ГРС, которые осуществляют работу динамических и статических нагрузок, высоких перепадов температур и давлений, которые могут подвергаться коррозионному и эрозионному износу. В условиях выхода из строя трубопроводов и оборудования блоков газораспределительных станций (ГРС) показатель их надежности и безопасности становится итоговым составлением топливно-энергетических балансов городов (ТЭБ).

Усовершенствование и развитие программных и аппаратных комплексов и технологических процессов газораспределительных пунктов позволит достигнуть новые электронно-вычислительные программы для фиксирования значений и рисков газификации [5]. Создание и развитие информационных и измерительных отраслевых комплексов способствуют разработке нового и уникального автоматизированного оборудования, снижению затрат на строительство производственных сооружений различных масштабов. Процесс автоматизации занимает большое количество времени для проектирования, проведения практических опытов, расчётов, разработки программ, которые будет не только передавать информацию по сети, но и обеспечивать защиту заархивированных данных.

Для осуществления решения данной актуальной задачи, стоит обратить внимание на структуру промышленных инженерных структур

ТЭК и управление диагностическими процессами ведущими инженерами и безопасности ГРС (рисунок 2).



Рис. 2 Структура топливно-энергетического комплекса.

Для осуществления и грамотного решения поставленной задачи необходимо рассмотрение следующих направлений:

- разработка единой системы информационного мониторинга и диагностики и управление газоснабжением и другими энергетическими ресурсами (ЕС МДУ ГХ);
- разработка и принятие решения об обработке вычислительной базы для выбора оптимальной и значимой структуры управления и обслуживания электронной диагностикой ГРС;
- оценка и обоснование технических решений о проектировании систем автоматизации, которые необходимы для мониторинга на различной дистанции.

В связи с вышеизложенным, в настоящее время необходимы дополнительный анализ, научные исследования и поиск технических решений в области интегральных систем, управления конфигурациями информационно-измерительных и распределительных станций ТЭК. Логическим результатом научных исследований должен стать обобщенный алгоритм совершенствования и создания аппаратно-программных средств для ГРС.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кускильдин Т.Р. Актуальные проблемы развития газовых сетей и основные направления повышения эксплуатационной надежности

газораспределительных систем/ Кускильдин Т.Р., Дмитриев М.Е., Мастобаев Б.Н. // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. 2016. №3. С. 40-45.

2. Осколков Г.Н. Отраслевой учебно-испытательный полигон и передвижная лаборатория по диагностике и продлению ресурса систем газоснабжения. / Осколков Г.Н. Пронин Е.Н., Клищевская В.М., Петров Н.Г., Подоляко Е.М. // Сб. трудов XIII Международной деловой встречи «Диагностика-2003», апрель 2003. С. 28-32.

3. Fomina E. Ensuring the Safety of Gas Distribution Stations When Increasing Capacity/ Fomina E., Guskov M. // IOP Conference Series Materials Science and Engineering 1079(7):072025. 2021.

4. Осколков Г.Н. Создание отраслевой системы диагностики газораспределительных систем / Осколков Г.Н., Андреев В.Е., Егоров И.Ф., Петров Н.Г., Клищевская В.М., Афлягонов Р.Ф. // Газовая промышленность. 2004. №1. С. 42-43.

5. Есин Ю.И. Информационно-измерительная система управления диагностикой и безопасностью ГРС ОАО «Газпром» / Есин Ю.И., Клищевская В.М., Петров П.Г. Тутнов И.А. // Газовая промышленность. 2004. №3. С. 40-43.

УДК 004

Хукаленко Е.Е.

*Научный руководитель: Шантала В.В., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ СВАРОЧНЫХ ЦЕХОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕСКОЛЬКИХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Процесс работы с электрической сваркой сопровождается выделением большого количества вредных веществ и излучений. Поэтому, одним из важных требований при проведении сварочных работ является организация комплексной системы вентиляции помещений сварочных цехов [1]. Работа местных вытяжных устройств требует значительных энергозатрат [2], это накладывает ограничение на их количество и расположение. С другой стороны, при создании систем, призванных оптимизировать эти затраты, важно сохранить допустимый уровень концентрации вредных веществ в рабочей зоне сварщика и во всём цеху [1]. Нередко возникает ситуация, когда в одном цеху работает

сразу несколько сварщиков. Между вытяжными устройствами смежных сварочных постов могут возникать аэродинамические связи, приводящие к нарушению оптимального режима работы вытяжных устройств. Поэтому, при проектировании систем вентиляции сварочных цехов следует учитывать данный эффект, чтобы при снижении концентрации на одном рабочем месте, не ухудшались условия работы сварщиков на соседних постах.

Используемые в настоящее время методики проектирования систем вентиляции, основанные на разрозненных эмпирических методах, не позволяют учесть взаимное влияние местных вытяжных устройств [3]. Для исключения данного недостатка в расчетах нужно учитывать работу всех вытяжных устройств и общеобменной вентиляции в комплексе, что становится возможным благодаря использованию методов математического и компьютерного моделирования.

Расчет работы местной и общеобменной вентиляции будет выполняться совместно, поэтому геометрическая модель расчетной области будет включать в себя пространство цеха, так и вытяжных устройств. Для учета взаимного влияния вытяжных устройств, при построении модели необходимо учитывать реальное взаимное расположение сварочных постов, а также приточно-вытяжных устройств (Рисунок 1).

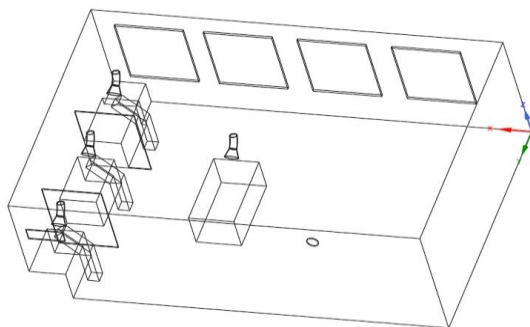


Рис. 1 Геометрическая модель помещения сварочного цеха.

При моделировании процессов выделения и распространения сварочных аэрозолей в помещении сварочного цеха решалась система уравнений Навье-Стокса, теплопереноса, а также конвективной диффузии примесей с помощью пакета ANSYS Fluent [5-7]. Мощность сварки, а также интенсивность выделения вредных примесей

учитывались в источниковых членах соответствующих уравнений. В качестве модели турбулентности использовалась k-ε модель.

При выполнении вычислительных экспериментов для заданных типов электродов и мощности сварочных аппаратов, что является технологическими параметрами сварочного производства, варьировались расположение и производительность приточно-вытяжных устройств.

Результаты моделирования приведены на (рисунок 2-4).

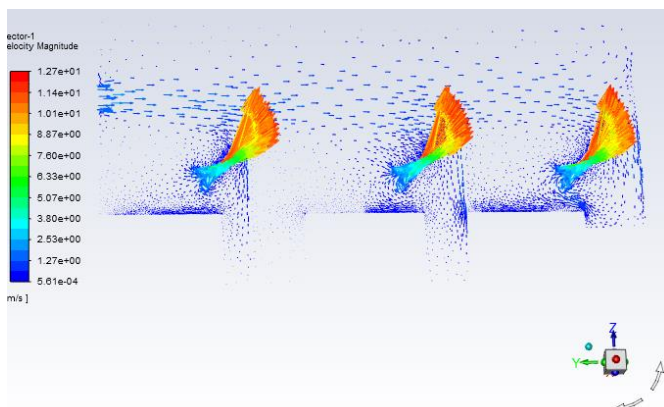


Рис. 2 Поле скоростей воздуха в рабочих зонах сварочных постов

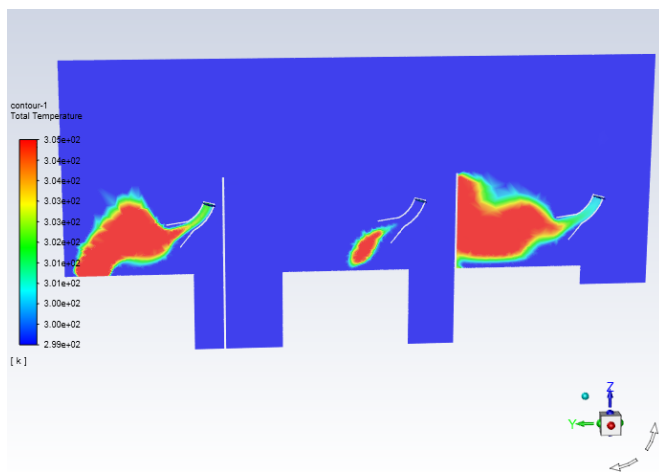


Рис. 3 Распределение температуры в рабочих зонах сварочных постов

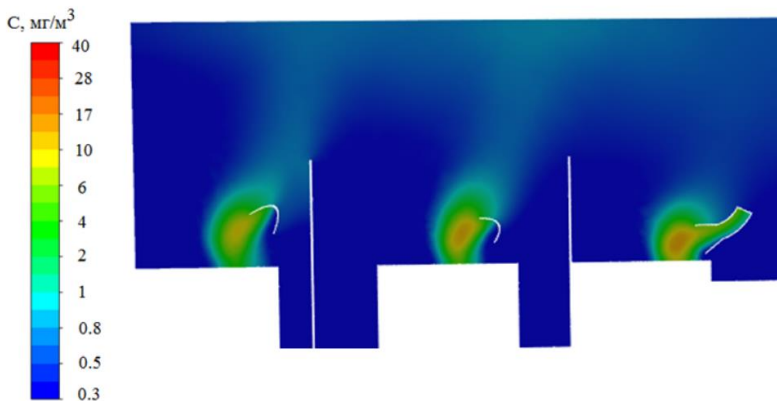


Рис. 4 Распределение концентрации вредных примесей

Использование полевой модели расчета работы комплексной системы вентиляции, включающей большое количество местных вытяжек, требует значительных вычислительных и временных затрат. Поэтому, для повышения производительности оптимизационных расчетов, предлагается полевую модель общеобменной вентиляции дополнять нейросетевыми моделями вытяжных устройств [4].

Полученные результаты моделирования показывают необходимость учета взаимного влияния приточно-вытяжных устройств сварочных постов. Рациональное размещение и сочетание производительностей устройств местной вытяжной и общеобменной вентиляции позволяет существенно снизить энергоемкость систем вентиляции сварочных цехов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Писаренко В.Л., Рогинский М.Л. Вентиляция рабочих мест в сварочном производстве - М.: Машиностроение. 1981г. 120 с.
2. Шаптала В.В., Логачев К.И., Северин Н.Н., Хукаленко Е.Е., Гусев Ю.М., Устройства и процессы вентиляции при выполнении электросварочных работ//Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2020. № 9 С. 21-29.
3. Шаптала В.Г., Горлов А.С., Северин Н.Н. и др. Вопросы комплексного обеспыливания производственных помещений предприятий промышленности строительных материалов. Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова .2019. № 1. С. 81-85.

4. Шаптала В.В., Логачев К.И., Хукаленко Е.Е. Компьютерное моделирование и расчет систем вентиляции рабочих мест и помещений электросварочного производства. //Безопасность труда в промышленности.2021. № 10. С. 13-20.

5. ANSYS Fluent User’s Guide (2019) ANSYS, Inc.

6. Компьютерное моделирование типовых гидравлических и газодинамических процессов двигателей и энергетических установок в ANSYS Fluent: учеб. пособие / Л.С. Шаблий, А.В. Кривцов, Д.А. Колмакова. – Самара: Изд-во Самар. ун-та, 2017. – 108 с.: ил.

7. Ferziger J. H., Peric M. Computational Methods for Fluid Dynamics. - 3., rev. ed. - Berlin; Heidelberg; New York; Barcelona; Hong Kong; London; Milan; Paris; Tokyo: Springer, 2002

УДК 004.75

Хуторянский В.Е.

Научный руководитель: Косоногова М.А., канд. техн. наук, доц.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ОБЗОР ИНСТРУМЕНТОВ МОНИТОРИНГА МЕТРИК ВИРТУАЛЬНЫХ ВЫДЕЛЕННЫХ СЕРВИСОВ

Для обеспечения непрерывного процесса наблюдения за различными компонентами ИТ-инфраструктуры, обнаружения и устранения ошибок и коллизий в их работе внедряются системы мониторинга. Важность выбора и внедрения такого класса информационных систем состоит в своевременном оповещении специалистов технической поддержки о состоянии ИТ-инфраструктуры.

К часто внедряемым системам мониторинга относятся следующие инструменты с открытым исходным кодом: Zabbix, Prometheus в паре с Grafana, Nagios, Checkmk, Icinga, Cacti, LibreNMS.

Zabbix

Инструмент, предназначенный в основном для корпоративных пользователей. Позволяет выполнять целый ряд задач по мониторингу производительности сервера и доступности различных систем. Позволяет отслеживать комплекс параметров – от сетевого оборудования до веб-приложений и баз данных.

При работе Zabbix использует два основных архитектурных элемента — Zabbix-сервер и Zabbix-агент. Zabbix-агент

устанавливается на сервере, который нужно мониторить. Он собирает и передает все собранные данные Zabbix-серверу. Zabbix-сервер обрабатывает полученные данные и занимается контролем ситуации.

Zabbix совместим со многими существующими ОС, такими как: Linux, AIX, Windows, Solaris, MacOS X, FreeBSD и OpenBSD.

Отличительные черты Zabbix [1]:

- Проверка доступности сервера и его работоспособности.
- Непосредственный мониторинг серверов приложений Java через JMX (Java Management Extensions) — технология Java, предназначенная для мониторинга и управления (в т. ч. удалённо) различными объектами, написанными на Java.

- Мониторинг виртуальных машин с поддержкой сред VMWare, vCenter и vSphere.

- Клеенская часть Zabbix обладает автоматической защитой от брутфорс-атак.

- Автоматизация может выполняться с помощью сценариев на различных языках, таких как Ruby, Python, Perl, PHP, Java.

- Интегрируется с другими инструментами управления системой, такими как Puppet, cfengine, Chef и bcfg2.

Prometheus и Grafana

Два эффективных инструмента с открытым исходным кодом — Prometheus и Grafana. В паре они создают единый аналитический механизм, в котором Prometheus занимается сбором метрик с сервера, ОС или приложений, а Grafana их визуализирует.

Множество интеграций позволяют Prometheus получать и обрабатывать данные из Linux, Windows, баз данных, маршрутизаторов, систем обмена сообщениями, хранилища, API, а также таких специализированных приложений как Kubernetes, Docker, HAProxy, StatsD и JMX.

Отличительные черты Prometheus [2-3]:

- Хранит данные в форме временных рядов, которые легко идентифицировать по названию метрики, временной метке и набору пар «ключ-значение».

- Встроен язык запросов PromQL, что дает возможность разделять собранные данные временных рядов для создания специальных графиков, таблиц и предупреждений.

- Несколько режимов визуализации данных.

- Каждый сервер Prometheus полагается только на локальное хранилище, тем самым, повышая надёжность работы.

- Наличие большого числа пользовательских библиотек, что позволяют легко отслеживать сторонние приложения.

- Возможность создавать собственные библиотеки.

Nagios

Одна из популярных систем мониторинга IT-инфраструктуры разного масштаба. Nagios работает на Core 4 (движок мониторинга), что обеспечивает высокий уровень производительности системы за счет использования меньшего количества ресурсов сервера.

Этот инструмент может контролировать почти все типы компонентов: операционные системы, системные показатели, приложения, службы, веб-серверы, сайты. Также, Nagios может быть использован для мониторинга промежуточного ПО, такого как Tomcat, Apache, Nginx, WebLogic, WebSphere и JBoss.

Особенности Nagios [4]:

- Централизованное представление всей информации об отслеживаемой IT-инфраструктуре.
- Автоматический перезапуск отказавших приложений с помощью обработчиков событий.
- Многопользовательский режим с возможностью настроить права доступа для отдельных лиц.
- Возможность интеграции со сторонними сервисами с использованием дополнительных плагинов.

Checkmk

- Мощный и масштабируемый инструмент для отслеживания серверов, сетей, облачных ресурсов, баз данных, контейнеров, IoT и многого другого. Checkmk существует в двух вариациях.:

- Этот инструмент мониторинга производительности сети поддерживает оборудование наиболее популярных поставщиков, таких как Cisco, Fortinet, Checkpoint, Juniper и Huawei. Кроме сети, он также может мониторить приложения, серверы, облачную инфраструктуру (AWS, Azure), хранилища, базы данных и другие компоненты IT-инфраструктуры.

Преимущества Checkmk [5]:

- Быстрое развертывание.
- Высокая степень автоматизации обеспечивает широкий диапазон мониторинга и сокращает время ручной настройки.
- Гибкий мониторинг. При установке, «из коробки» уже доступны около 1900 официальных интеграций.
- Большие возможности интеграции со сторонним ПО, такими как Docker, Kubernetes, AWS и другие. [6]

Icinga

Это решение предназначено для контроля всех доступных систем в сети. Icinga может разными способами предупреждать пользователя в

случае возникновения какой-либо тревоги и, при необходимости, предоставить базу данных для отчетов SLA.

Изначально Icinga планировалась и создавалась как ответвление Nagios (описан выше). Оно значительно добавляло возможностей оригиналу. Но, в 2014 году вышла версия Icinga 2, где этот инструмент перестал быть ответвлением Nagios. Icinga стала значительно быстрее, удобнее, проще в настройке, а также, значительно проще поддаваться масштабированию.

Особенности Icinga [6]:

- Мониторинг доступности серверов, сетевых протоколов и служб, включая службы хоста.
- Поддерживает обработчики событий и уведомлений.
- Возможность оповещений по телефону, SMS, звонку и электронной почте.
- Кроссплатформенная. Наличие поддержки различных ОС.
- Возможность параллельных сервисных проверок.
- Отчеты на основе шаблонов. [7]

Sacti

Sacti – это программное обеспечение с открытым исходным кодом, которое предназначено для мониторинга серверной инфраструктуры. Его можно установить в такие ОС как Linux или Windows. Sacti дает возможность визуализировать полученные сетевые данные в виде графиков.

Для работы Sacti требуется СУБД MySQL, Apache или IIS с поддержкой PHP. Этот инструмент предоставляет статистику в виде простых диаграмм. Работает с протоколом SNMP.

Особенности Sacti [7]:

- Возможность автоматически заполнять графики.
- Может использовать RRD (Round-Robin Database) файлы более чем с одним источником данных, которые хранятся в локальной файловой системе.
- Пользователь самостоятельно настраивает управление и безопасность.
- Возможность создавать пользовательские скрипты обработки необходимых данных. [8]

LibreNMS

Это целая система для мониторинга сетевой инфраструктуры. Основана на PHP + MySQL + SNMP. Она поддерживает большое количество сетевого оборудования, а также, может работать со многими ОС, включая Linux, Windows, OSX, Solaris, Cisco, Juniper и Foundry.

LibreNMS может выполнять группировку интерфейсов на основе префикса интерфейсов. Вся сеть покрывается автоматическим обнаружением с помощью протоколов SNMP, CDP, ARP, FDP, OSPF, LLDP и BGP.

Особенности LibreNMS [8]:

- Возможность самостоятельно настроить панель администратора. Удобный UI.

- Возможность уведомлений и оповещений через Slack, SMS, XMPP и электронную почту.

- Может контролировать температуры устройств, а также отслеживать состояние источника питания.

- Поддерживает протоколы IPv4 и IPv6.

- Возможность установки в Docker.

Возможность отображать свои отдельные узлы на географических картах. Поддерживает Open Street Map, Google Maps или Mapquest. [9]

Как можно заметить из приведенного выше списка инструментов, совсем не обязательно тратить большую сумму, для настройки полноценного мониторинга сети. Такие сервисы с открытым исходным кодом, как Zabbix и Prometheus по своим возможностям практически не уступают коммерческим решениям. Владельцу виртуального сервера нужно всего лишь правильно подобрать один из бесплатных инструментов мониторинга, в соответствии со своими нуждами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ZABBIX. Мониторинг бизнес-сервисов нового уровня [Электронный ресурс]: Zabbix — Режим доступа: <https://www.zabbix.com/ru> (дата обращения: 14.04.2022)

2. Prometheus. From metrics to insight [Электронный ресурс]: Prometheus — Режим доступа: <https://prometheus.io/> (дата обращения: 14.04.2022)

3. Grafana Labs [Электронный ресурс]: Grafana Labs — Режим доступа: <https://grafana.com/> (дата обращения: 14.04.2022)

4. Nagios. The Industry Standard In IT Infrastructure Monitoring [Электронный ресурс]: Nagios — Режим доступа: <https://www.nagios.org/> (дата обращения: 14.04.2022)

5. Checkmk. Everything monitored [Электронный ресурс]: Checkmk — Режим доступа: <https://checkmk.com/> (дата обращения: 14.04.2022)

6. Icinga. Monitor Your Entire Infrastructure [Электронный ресурс]: Icinga — Режим доступа: <https://icinga.com/> (дата обращения: 14.04.2022)

7. Cacti®. About Cacti [Электронный ресурс]: Cacti — Режим доступа: <https://www.cacti.net/> (дата обращения: 14.04.2022)

8. LibreNMS [Электронный ресурс]: LibreNMS — Режим доступа: <https://www.librenms.org/> (дата обращения: 14.04.2022)

УДК 008.2

Черванев К.В.

Научный руководитель: Федотов Е.А., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СИНТЕЗА РЕЧИ И ВОКАЛА

На сегодняшний день темпы технического прогресса набирают обороты, технологии проникают во все сферы жизни человека. Неизбежное последствие подобных изменений – замена человека техникой в некоторых отраслях. Автоматизация пришла не только в промышленное производство, но и в сферу искусства. На наших глазах растворяется граница между виртуальным миром и физическим. Появляются виртуальные ассистенты наподобие Яндекс.Алисы, которые могут дать ответ на любой вопрос и озвучить его реалистичным синтезированным голосом. Впрочем, подобные вещи уже давно стали неотъемлемой частью нашей жизни, мы слышим синтезированную речь из динамиков наших телефонов, в звонках на номера горячих линий крупных компаний, и даже в автобусах программы озвучивают для нас названия остановок. Но мало кто слышал о том, что программы научились не только говорить, но и петь, а также сочинять музыку.

Свое начало синтез речи и вокала берет в середине прошлого века, когда энтузиасты впервые начали использовать технику для синтеза различных звуков, комбинирования волн и создания, таким образом, новых звуков. После того, как люди научились создавать музыку без какого-либо участия традиционных музыкальных инструментов, начались попытки синтеза речи [1].

Поначалу синтезированная речь сильно резала слух, ведь это был очень простой и незамысловатый вид синтеза, который не мог дать качественный результат, сравнимый с живой человеческой речью. Однако, спустя десятилетия, компания-производитель музыкальных инструментов Yamaha приобрела у великобританской компании Zero-Gravity авторские права на запатентованную технологию синтеза вокала

нового поколения. Эту технологию реализовали в виде программы Vocaloid. Компания Yamaha представила общественности этот продукт в 2004 году, однако, их детище не получило должного признания и не приобрело никакой популярности [2]. Спустя три года, программой заинтересовалась другая японская компания, соперник Yamaha – Crypton Co. Последняя выпустила в свой ассортимент голосовой пакет для программы Vocaloid. Данному голосовому пакету подарила голос японская актриса озвучки Саки Фудзита, а продукту дали необычное название – Хатсунэ Мику, что на японском означает «первый звук будущего» [3]. Очевидно, у создателей были большие планы, но также, как и в случае с Vocaloid, Хатсунэ Мику фураора не произвела. Однако, в 2007 году один японец выложил в интернете видео, в котором Мику поёт известную финскую польку. Именно с этим видео Мику приобрела популярность, а ее успех принес славу программе Vocaloid.

Через год после взрыва популярности Хацунэ Мику, несколько японских фанатов решили подготовить для сообщества шутку на первое апреля. Они создали аналог программы Vocaloid, а также разработали голосовой пакет Касанэ Тэто, который объявили новым продуктом компании Crypton Co [4]. После громкого разоблачения первоапрельской шутки, общественность получила в свои руки новый синтезатор вокала, который на тот момент ничем не уступал Vocaloid. Эту программу назвали UTAU. Основными отличиями UTAU являются бесплатная модель распространения (программой может пользоваться бесплатно кто-угодно) и возможность настроить программу на синтезирование вокала из собственного голосового пакета (таким образом, появилась возможность создания собственных «вокалоидов»).

Основной проблемой в добавлении своих голосовых пакетов в UTAU была необходимость создания специального файла настроек, в котором указываются данные о звуках – начало того или иного звука и его окончание, а также части, которые можно свободно растягивать или сжимать, и части, которые трансформировать нельзя. Для облегчения процесса создания такого файла, китайский программист Канру Хуа создал программу, которая автоматически генерирует файл настроек для данного голосового пакета. Со временем, Канру понял, что ему хочется большего, тогда он также решил создать свою программу для синтеза вокала. К 2018 году он достиг своей цели. Свой продукт он назвал SynthV [5].

В мае 2021 компания Eclipsed Studios начала сотрудничество с Канру Хуа в разработке синтезатора нового поколения. Они внедрили в SynthV технологию искусственного интеллекта. Таким образом, появился новый бренд – SynthV AI (AI – artificial intelligence,

искусственный интеллект). Новая технология позволила подойти к синтезу с качественно новой стороны в плане технологий. Благодаря работе ИИ (искусственного интеллекта), вокал получается более натуральным по звучанию. В результате всестороннего глубокого обучения, модель ИИ перенимает от живого исполнителя особенности его пения, включая различные аспекты исполнения. Таким образом, программа научилась детально имитировать человеческое пение, подражая человеку в его манере изменения тона и перепадов давления на диафрагме во время пения. Благодаря этому, различные модели выдают вокал с различным набором характеристик, среди которых уже не только тембр и манера произношения звуков.

Для сравнения можно взять другую программу синтеза вокала и речи с использованием ИИ – CeVIO AI. Так как CeVIO использует другую технологию синтеза (реактивный синтез на базе скрытых марковских моделей), то различия слышны сразу – в голосах CeVIO присутствует характерный свист или металлическое дребезжание [6],[7]. Используемый в CeVIO алгоритм синтеза выбрасывает из обработки определенный частотный диапазон звука, из-за чего впоследствии получаются очень похожие друг на друга голоса, даже если изначально они были записаны у людей с достаточно разными тембрами голоса. То есть до обработки CeVIO голоса хорошо различимы, а после – еле различимы.

Таким образом, уже сегодня происходит начало замещения живых исполнителей программами. Дело в том, что параллельно с ростом качества технологий, совершенствованием техники и программных продуктов, происходит некий упадок в творческих направлениях культуры. К сожалению, на сцене с каждым годом появляется все больше людей, которые не обладают даже тем уровнем вокальных данных, который в большинстве музыкальных училищ считается минимальным. На смену упадку культуры живых исполнителей приходят программы, которые уже сразу после запуска поют лучше, чем большинство современных популярных исполнителей. Еще пару лет назад песни с синтезированным вокалом были лишь баловством для взрослых, которые ментально остались детьми, однако, на сегодняшний день эти баловства получили такой скачок в популярности и в развитии, что вопрос о скором «вымирании» живых исполнителей уже не кажется научной фантастикой. Параллельно с развитием синтеза вокала появляются новые технологии создания голографических проекций. В совокупности эти два технологических направления могут полностью вытеснить людей со сцены. Ведь живых операторов на телефонных горячих линиях связи программы уже вытеснили. Потому что

программа всегда вежлива с клиентом, работает непрерывно, не создает никаких неудобств и не требует оплаты труда. Когда композиторы осознают, что эти плюсы также применимы к ситуации с живыми исполнителями и искусственными, они также сделают выбор в пользу программ [8].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Speech-generating device [Электронный ресурс]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Speech-generating_device (дата обращения 06.05.2022г.)
2. Vocaloid [Электронный ресурс]. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Vocaloid> (дата обращения 07.05.2022г.)
3. Hatsune Miku [Электронный ресурс]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Hatsune_Miku (дата обращения 07.05.2022г.)
4. UTAU [Электронный ресурс]. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Utau> (дата обращения 08.05.2022г.)
5. Synthesizer V [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Synthesizer_V (дата обращения 08.05.2022г.)
6. CeVIO [Электронный ресурс]. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/CeVIO> (дата обращения 08.05.2022г.)
7. SINSY [Электронный ресурс]. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Sinsy> (дата обращения 09.05.2022г.)
8. Федотов Е.А. Виртуализация как средство повышения эффективности предприятия / Е.А. Федотов, Т.В. Бондаренко, А.И. Гарибов// В сборнике: Молодежь и научно-технический прогресс международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. 2015. С. 349-352.

УДК 004.9

Черный Д.С.

Научный руководитель: Федотов Е.А., ст. преп.
*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕКА

Информационных и телекоммуникационных технологий стали неотъемлемой частью в жизни современного человека. Всего за

двадцать лет они охватили половину населения развивающегося мира, и оказали огромное влияние на общество. Улучшая связь, финансовую доступность, доступ к торговле и общественным услугам, медицину и науку.

Например, в сфере здравоохранения новые технологии с использованием ИИ помогают спасать жизни, диагностировать болезни, проводить операции на жизненно важные органы и увеличивать продолжительность жизни. В сфере образования информационные технологии предоставляют среду для дистанционного обучения, позволяя проводить образовательные программы учащимся, у которых нет возможности посещать очные занятия. Государственные услуги также становятся более доступными и важными благодаря обширным системам сбора информации, использующим блокчейн, а бюрократия становится менее обременительной благодаря помощи искусственного интеллекта. Большие данные также могут помочь сделать политику и социальные программы более актуальными и точными. Также на сегодняшний день любые вычисления выполняются с помощью компьютеров, что многократно облегчает все экономические процессы. При этом результаты точные, и вычисляются за считанные секунды.

Однако те, кто еще не подключен, не могут воспользоваться преимуществами этой новой эры и отстают все сильнее. Многие из тех, кто остался позади, — это женщины, пожилые люди, люди с ограниченными возможностями, представители языковых или этнических языковых меньшинств, коренных народов и жители бедных или отдаленных районов. Темпы подключения замедляются, а в некоторых группах даже обращаются вспять. Например, во всем мире доля женщин, использующих интернет, на 12% меньше доли мужчин. Хотя период с 2013 по 2017 год разрыв между ними сократился в большинстве регионов, но в наименее развитых странах он увеличился с 30% до 33%.

На протяжении всей истории технологические революции меняли рабочую силу: они создавали новые способы и модели работы, делали другие неэффективными или устаревшими и приводили к серьезным социальным изменениям. Дальнейшее развитие информационных технологий, будет иметь огромные последствия. Например, появилось множество профессий, связанных с хранением, использованием, и обработкой информации, а самыми востребованными профессиями по тенденциям и прогнозам станут специалисты по ИИ, робототехнике, базам данных, интернет-безопасности. Но множество людей потеряют свою работу из-за автоматизации и робототехники, такие профессии как

почтальон, продавец, бухгалтер и многие другие в скором бедующем вообще исчезнут. Социальные опросы показывают, что большинство сотрудников боятся, что из-за отсутствия специальной подготовки или навыков не смогут найти другую работу.

Для того, чтобы контролировать эти тенденции необходимо изменить подход к образованию, повысить акцент на точных науках и технологиях, математике и технике. Обучить устойчивости и гибкости, предоставить людям возможность переобучения и приобретения новых навыков, научить их не бояться новых технологий. Малооплачиваемая работа должна получить больше поддержки, особенно из-за изменения продолжительности жизни и спроса на эти услуги.

В настоящее время цифровые технологии, такие как агрегация данных и ИИ, используются для обнаружения и отслеживания проблем в окружающей среде, сельском хозяйстве, медицине, экономике. Также их применяют для выполнения повседневных задач, таких как вождение автомобиля, уборка, оплата счетов. Их используют для защиты и осуществления прав человека, а также для обнаружения нарушений, например, путем отслеживания наших интернет запросов, покупок, перемещений и переписок. У государства и компаний есть множество инструментов для извлечения и использования информации, ее используют для умной рекламы, рекомендаций, финансовых и многих других целей.

Однако личные данные могли бы быть полезным ресурсом, если бы ваша собственность лучше регулировалась. Технологии, основанные на данных, могут расширять возможности людей, повышать благосостояние людей и продвигать всеобщие права в зависимости от применяемого типа защиты.

Стоит отметить, что информационные технологии повлияли на современную культуру, породив множество новых направлений в искусстве и архитектуре. Так, например, стал популярен новые музыкальные жанры, в которых используют компьютерную обработку и электроинструменты. А в искусстве и дизайне стал популярен минимализм. Появились негласные правила поведения в сети и своя интернет-культура, а интернет-сообщества помогают найти людей с похожими интересами.

Появление стационарных и мобильных компьютеров, а также постоянный доступ к интернету открывает огромное количество возможностей перед каждым человеком. Информация стала доступной и бесплатной, что позволяет заниматься самообразованием. Обучение музыке или рисованию стало возможным даже без наличия необходимых инструментов, всегда можно воспользоваться

виртуальными. Творчество стало более доступно простым людям, любой талантливый человек может найти поддержку и одобрение в сообществах или на специализированных платформах.

Однако стоит отметить, что развитие информационных технологий может оказывать негативный эффект. Немало людей находятся в игровой или интернет-зависимости, что негативно влияет на психологическое и физическое здоровье человека. Сидячий образ жизни приводит к проблемам с позвоночником и зрением, и другим проблемам на этой основе.

Также информационные технологии сильно повлияли на качество расследований преступлений, от мелких нарушений до тяжких преступлений, связанных с гибелью человека. Появились разного рода детекторы лжи, программы, способные выявить местонахождение человека, позволяющие провести множество видов экспертиз, благодаря чему понижается процент ошибок при ведении следствий.

Около 50% населения мира подключена к социальным сетям. Благодаря им люди могут сделать так, чтобы их голоса были услышаны, и общаться с кем-то на другом конце мира в режиме реального времени. Однако это может усилить предубеждения и сеять разногласия, предоставляя платформу для разжигания ненависти, информационной манипуляции или усиливая резонанс. Таким образом, алгоритмы социальных сетей могут подпитывать фрагментацию обществ по всему миру. Также развитие интернета и социальных сетей ставит под угрозу личные данные, неопытные пользователи часто сталкиваются с проблемами утечки личной информации.

В заключении хотелось бы отметить, что информационные технологии коренным образом изменили человеческую жизнь, и необязательно все изменения положительные, но если использовать технологический прогресс во благо, то можно значительно улучшить все сферы жизни общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жилияк, Надежда Александровна Информационные технологии. – URL: <https://elib.belstu.by/handle/123456789/3373> (дата обращения 15.05.2022) - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

2. Буханов Д.Г., Поляков В.М., Редькина М.А. Обнаружение вредоносного программного обеспечения с использованием искусственной нейронной сети на основе адаптивно-резонансной теории // ПДМ. 2021. № 52. С. 69-82. DOI: 10.17223/20710410/52/4/ (БАК)

3. Ермолаева В. В., Пикина Е. Е. Влияние информационных технологий на жизнь человека // Молодой ученый. — 2018. — №22.

4. Иванов, Д. Общество как виртуальная реальность / Д. Иванов // Информационное общество: СПб. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2004.

5. Землянова, Л.М. Сетевое общество, информационализм и виртуальная культура / Л.М. Землянова // Вестн. Моск. ун-та. – 1999. – Сер.10. - №2.

УДК 004.51

Черняев Г.Ю.

Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

РАЗВИТИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ

Под понятием «интерфейс» принято понимать набор средств, используемых для взаимодействия двух систем. В переводе с английского слово «interface» буквально означает «место соприкосновения», а под системами, между которыми осуществляется такое взаимодействие, могут подразумеваться различные объекты. Например, это может быть взаимодействие между оборудованием и человеком, различными видами оборудования, но наиболее часто под интерфейсом подразумевают систему взаимодействия программы с человеком для обмена данными и получения нужной информации.

Развитие пользовательских интерфейсов началось с создания первых вычислительных машин, которые использовались преимущественно учеными для лабораторных исследований. Терминалы для ввода команд аналоговых компьютеров напоминали центр управления полётами: чтобы запустить вычисления пользователю приходилось вручную создавать правильную последовательность действий при помощи тумблеров и проводов. Иногда этот процесс занимал несколько суток, а из-за риска человеческой ошибки достоверность полученных данных оставалась под вопросом. Результат вычислений можно было увидеть на панели с лампочками-индикаторами, которые загорались в соответствии с полученными значениями, или на дисплее осциллографа — устройства, преобразующего электрические импульсы в визуальный график. Такие вычислительные машины управлялись с помощью перфокарт –

специальных тонких листов картона с нанесенными в нужном порядке отверстиями, по которым считыватель определял двоичный код и выполнял соответствующую команду. Именно такая связка из перфокарт как устройства ввода и дисплея осциллографа как устройства вывода можно назвать первым визуальным пользовательским интерфейсом.

Существует большое количество видов интерфейсов. Самый распространённый из них на данный момент – это визуальный. Также существуют тактильный, жестовый, голосовой и материальный интерфейс.

Визуальные интерфейсы также имеют свое разделение. Их существует два вида:

- Текстовый
- Графический

Следующим шагом развития интерфейсов после панели с лампочками-индикаторами или экрана осциллографа стал именно текстовый пользовательский интерфейс, представляющий собой электронную печатную машинку и экран, способный выводить строки с символами. Текстовые интерфейсы возникли как ответ на потребность пользователей в появлении новых сценариев — быстрого переключения между функциями и программами компьютера, поиска и добавления программ, получения обратной связи о различных видах ошибок. Определение текстового интерфейса – разновидность интерфейса пользователя, использующая при вводе-выводе и представлении информации исключительно набор буквенно-цифровых символов и символов псевдографики.

Текстовые интерфейсы гораздо более удобные, чем их предшественники. Это проявляется в куда более низком пороге вхождения для пользователя, хотя все еще требовались специфические знания для использования вычислительных машин с подобным типом интерфейсов. Но так как основными пользователями были все еще ученые и другие люди, приближенные к науке и технологии, то проблем с использованием как правило не возникало. Недостатком подобного типа интерфейсов является ограниченность изобразительных средств по причине недостатка количества символов, включённых в состав шрифта, предоставляемого аппаратурой.

Частным случаем текстового интерфейса можно назвать интерфейс командной строки. Определение интерфейса командной строки – это текстовый интерфейс, воспроизводящий возможности телетайпа, то есть имитирующий прокручивающуюся на экране бесконечную ленту

бумаги, на которую пользователь может вводить текст команд и ниже получать результаты её работы так же в виде текста.

Данный тип интерфейса имеет свои собственные преимущества и недостатки. Главным недостатком является невозможность его использования людям без определенных знаний. Говоря другими словами, для того, чтобы использовать данный тип интерфейса, человек должен пройти соответствующую подготовку и получить специфические знания, необходимые для работы с текстовыми пользовательскими интерфейсами. Главным же преимуществом можно назвать фактически бесконечное количество вариантов запросов, которые пользователь может задать вычислительной машине, а также очень низкие требования к мощности системы, на которой используется данный интерфейс. Эти преимущества позволили текстовому интерфейсу существовать и в наши дни, где его используют либо на маломощных машинах, либо же для решения задач, которые не требуют широких изобразительных средств, но нуждаются в высокой скорости отображения информации.

Переломный момент в развитии пользовательских интерфейсов произошел благодаря появлению первых персональных компьютеров, которые создавались для использования куда более широким кругом лиц, зачастую не владеющих необходимыми знаниями для работы с текстовыми интерфейсами. Тогда появилась необходимость создания интуитивно-понятного интерфейса, подходящего для любых пользователей, не зависимо от наличия или отсутствия специфических знаний. Созданием нового вида пользовательского интерфейса занялся американский исследователь и изобретатель Дуглас Карл Энгельбарт. После его решения создать среду управления, действительно понятную и удобную для обычного пользователя, Энгельбарт создал прототипы современных офисных программ для работы с текстами и графикой, навигации по файловой системе и даже для проведения видеоконференций с возможностью совместного редактирования документов. Именно в этих программах исследователь и использовал придуманный им передовой в то время графический интерфейс (англ. graphical user interface, GUI), который представлял из себя набор таких графических компонентов экрана, как окна, значки, меню, списки и т.п.

Также изобретатель разработал еще один инструмент, который был призван облегчить работу с вычислительными машинами – компьютерную мышь. Она стала связующим звеном между человеком и созданным графическим интерфейсом. Данное изобретение так хорошо показало себя в действии, что с незначительными изменениями используется до сих пор.

Графические интерфейсы сильно упростили работу для малообразованных пользователей, так как чаще всего элементы интерфейса в GUI были реализованы на основе метафор и отображали их назначение и свойства, что облегчало понимание и использование электронных устройств неподготовленными пользователями. Впоследствии концепция GUI была перенята учёными из исследовательской лаборатории Херох PARC в 1970-х. В 1973 году в лаборатории Херох PARC собрали молодых учёных и дали свободу исследований. В результате, кроме всего прочего, на свет появляется концепция графического интерфейса WIMP (Windows, Icons, Menu, Pointers) и в рамках этой концепции создаётся компьютер Alto. Он не был выпущен как коммерческий продукт, но широко использовался на фирме как корпоративный инструмент Херох.

В достоинства GUI можно записать не только упрощенный вход в работу для неподготовленных пользователей, но и возможность реализовывать многие сложные пользовательские сценарии, а также главный из них — работа в режиме многозадачности, когда в нескольких окнах открыты различные программы и документы.

Графические интерфейсы и в наше время занимают большую часть среди всех видов пользовательских интерфейсов, так как являются достаточно интуитивно-понятными для пользователей с любым образованием и отсутствием или наличием специальной подготовкой.

Пока графические интерфейсы только готовились захватить мир, в военных лабораториях шли разработки, призванные дополнить визуальные элементы программного интерфейса неким материальным продолжением. Первыми дополнениями стали световые указки и стилусы — с их помощью воздушные диспетчеры выделяли на мониторе объект, координаты которого необходимо было передать пилоту истребителя. Таким образом появлялись первые материальные интерфейсы. Также они известны под названием “осязательный интерфейс пользователя”. Данный тип интерфейса является идейным наследником графического интерфейса, главным его отличием от прародителя является наличие материальных элементов и конструкций, упрощающих взаимодействие человека с электронными устройствами. В наше время самыми популярными осязательными интерфейсами являются сенсорные экраны смартфонов. Менее распространенными, но все же известными среди обычных пользователей можно назвать тачпады ноутбуков и стилусы для планшетов.

Следующим уровнем развития пользовательских интерфейсов являются голосовые интерфейсы, например, голосовые помощники по типу Siri и Алисы. Сейчас голосовые интерфейсы стремительно

развиваются, но еще недостаточно, чтобы заменить классические графические и текстовые интерфейсы.

Какие типы интерфейсов появятся в будущем, мы можем лишь предполагать. Одним из перспективных направлений разработки новых видов пользовательских интерфейсов является создание так называемых нейроинтерфейсов. Изначально они создавались для людей с ограниченными возможностями, которые банально не могли существовать без таких разработок. Ещё в 1970-х годах появились устройства, которые использовались как проводники информации и должны были компенсировать утраченные нейронные связи в организме человека.

В наше время нейроинтерфейсы пытаются адаптировать и улучшить для использования обычными людьми, так как потенциально они могут ускорить работу людей с вычислительными машинами в разы. Возможно, через несколько лет мы сами сможем использовать новейшие разработки в сфере нейроинтерфейсов.

Интерфейсы, а точнее их создатели, проделали большой путь от терминалов с проводами, лампочками и инструкцией по эксплуатации в 10 томах к интуитивно понятной среде, которой можно управлять практически силой мысли. В каком направлении они будут развиваться дальше и какие возможности откроют перед пользователем — полностью зависит от фантазии нового поколения разработчиков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горфан, Я. Эволюция UI: от примитивных консолей к нейроинтерфейсам Текст: электронный URL: <https://skillbox.ru/media/code/evolyutsiya-ui/> (дата обращения: 11.05.2022).

2. Галкин Д.В. Эволюция пользовательских интерфейсов. От терминала к дополненной реальности. Текст: электронный URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-polzovatel'skih-interfejsov-ot-terminala-k-dopolnennoy-realnosti/viewer> (дата обращения: 8.05.2022).

3. Курина А. Этапы разработки пользовательского интерфейса: как сделать так, чтобы UI не лишил вас прибыли. Текст: электронный URL: <https://vc.ru/design/58502-etapy-razrabotki-polzovatel'skogo-interfeysa-kak-sdelat-tak-chtoby-ui-ne-lishil-vas-pribyli> (дата обращения: 10.05.2022).

4. Боброва М., Коломыцева Е.П. Информационные технологии в дизайне. современные графические программы для визуализации информации и создания изображений // XI международный

молодежный форум "Образование. наука. производство" // Образование. Наука. Производство Белгород: Издательство: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2019 С. 1327 -1331

УДК 666.94:621.926

Шайгеров Д.К.

Научный руководитель: Коршак К.С., асс.

*Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКОЛОГИИ

В настоящее время по охране окружающей среды проводятся исследования во всех областях науки и техники в различных организациях и на разных уровнях. Вопросы, связанные с экологией, стоят достаточно остро. Существует огромное количество экологических проблем: глобальное потепление, изменения климата, истощение природных ресурсов, неправильная утилизация отходов, вырубка лесов, разрушение озонового слоя, а также загрязнение воздуха. Так, например, загрязнение окружающей среды считается одной из самых опасных угроз.

Особое значение следует придавать анализу экологических данных. Экологический мониторинг является информационной основой для природоохранной деятельности широкого спектра. Полученные данные используются для научных исследований, оценки состояния окружающей среды и принятия управленческих решений. Глобальная система экологического мониторинга позволяет получать представление о неоднозначном воздействии антропогенной деятельности на окружающую среду. Для анализа полученных данных, а также для прогнозирования исхода из результатов обработки этих данных выделяются колоссальные вычислительные мощности.

Подробнее остановимся на том, что из себя представляют сами информационные системы в целом и в конкретной сфере охраны экологической безопасности. Современные информационные технологии широко внедрились в различные области человеческой деятельности, и в частности в охране окружающей среды. В середине нашего столетия появились специальные устройства - компьютеры, ориентированные на хранение и преобразование информации.

Произошла компьютерная революция. С появлением ЭВМ, появляются новые науки, которые призваны изучать колоссальные возможности компьютеров и возможности их использования с целью облегчения человеческого труда. Появляется новый вид технологий – информационные.

Информационные технологии служат, прежде всего цели экономии ресурсов путем поиска и последующего использования информации для повышения эффективности человеческой деятельности.

Под информационной технологией следует понимать систему методов и способов сбора, накопления, хранения, поиска, обработки, анализа, выдачи данных, информации и знаний на основе применения аппаратных и программных средств в соответствии с требованиями, предъявляемыми пользователями.

Необходимо отметить, что такие понятия как данные, информация, знания не являются тождественными, и их принято различать. Систематизируя многие существующие и рассмотренные выше подходы к трактовке этих понятий, можно сформулировать следующие их определения. Фиксируемые воспринимаемые факты окружающего мира представляют собой данные. При использовании данных в процессе решения конкретных задач - появляется информация. Результаты решения задач, истинная, проверенная информация (сведения), обобщенная в виде законов, теорий, совокупностей взглядов и представлений представляет собой знания.

Если же рассмотреть конкретный случай, когда информационные технологии используются для анализа данных внешней среды, то стоит упомянуть геоинформационные системы. Итак, геоинформационные системы (ГИС) активно используются для решения научных и практических задач, включая планирование и управление на городском, региональном и федеральном уровнях, комплексное многоаспектное изучение природно-экономического потенциала регионов, инвентаризацию природных ресурсов, проектирование транспортных магистралей и нефтепроводов, экологический мониторинг, обеспечение безопасности человека и т. д. Опыт использования позволяет констатировать широкий спектр и эффективность применения геоинформационных систем в профессиональной деятельности современного специалиста.

С точки зрения геоинформатики классификацию всех информационных систем можно представить в виде таксономического дерева (рисунок 1):



Рис. 1 Классификация информационных систем

Также можно упомянуть и иные средства, дающие возможность взаимодействовать с данными об окружающей среде. Например, нельзя не рассказать об языке программирования R.

R – это многофункциональный язык. Он использует большое количество функций статистического анализа и графических функций. Большим преимуществом R является то, что графика воспроизводится в отдельном окне и может быть сохранена в различных форматах, в том числе таких распространенных, как jpg, png, bmp, pdf и др. R позволяет анализировать сразу несколько массивов данных и комбинировать различные статистические функции.

Программное обеспечение R не единственное в своём роде, и если мы говорим о больших массивах биологических данных, то непременно стоит упомянуть такой проект, как Biopython. Стоит уточнить, что Biopython – это не самостоятельный язык программирования, а так называемая коллекция некоммерческих инструментов для вычислений в области биологии и биоинформатики, относящаяся к языку программирования Python.

Благодаря вышеуказанным средствам и методам анализа сложных и многочисленных данных, людям удалось получить важные данные для своих исследований. В результате, на свет появляются инновационные технологии по защите экологии.

Проект «Синтетическое дерево». Ученые из США разрабатывают необычный проект «синтетического дерева», способного поглощать в 1000 раз больше углекислого газа, чем обычные деревья. Дерево обладает пластиковыми «листьями», которые захватывают молекулы CO₂ в моменты дуновения ветра. В дальнейшем поглощенный CO₂ сжимается, охлаждается и хранится в сжиженном виде.

Метод разложения пластика. Ученые давно искали ускоренный и безвредный способ утилизации отслуживших свое изделий из пластика. В результате был изобретен пластик, способный сгнить всего за пару-тройку лет.

Прочие «зеленые технологии». На данный момент можно наблюдать большое количество проектов, направленных на помощь окружающей среде таких как эко-транспорт, экологичные материалы разного применения и прочие технологии, носящие громкое имя «Эко».

В заключение можно лишь добавить, что сегодня вопросы, связанные с защитой природы, важны как никогда. Пагубное влияние человека на глобальную экологию очевидно. В современных условиях постоянно растет сложность задач охраны окружающей среды, что приводит к активному развитию рынка информационных технологий, автоматизирующих процесс защиты окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГрачевА.В., Орлов В.Ю. Информационные технологии в экологии и природопользовании Учебное пособие. / ГрачевА.В., Орлов В.Ю. – Ярославль, изд-во ЯрГУ 2013. – 108 с. <https://goo.su/8hURO>
2. Данилова М.А. Компьютерные технологии в экологии и природопользовании: учеб. Пособие/ В.А. Ломазов, А.В. Маматов. - Белгород, изд-во БелГУ 2007. -96 с.
3. Картушинский, А.В. Информационные технологии для моделирования и управления процессами в экосистемах. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 62 с. <https://goo.su/iPEk>
4. Попок Л.Б. Основы компьютерных технологий в экологии и природопользовании. Методическое пособие. — Краснодар: КубГАУ, 2012. — 53 с. <https://goo.su/JdOrtz>
5. Богомолов, В. Ю. Информационные технологии в сфере экологической безопасности: учебное пособие / В. Ю. Богомолов, А. В. Козачек, И. В. Хорохорина, Ю. А. Суворова, Е. Ю. Копылова; под. науч. ред. канд. пед. наук, доцента А. В. Козачека. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – 88 с. – 70 экз. ISBN 978-5-8265-2011-6 <https://tstu.ru/book/elib/pdf/2019/bogomolov1.pdf>
6. Портнова А.В., Коломьцева, Е.П. Информационные технологии и экология. В сборнике: XII Международный молодежный форум "Образование. Наука. Производство". Материалы форума. Белгород, 2020. С. 1969-1972. ISBN: 978-5-361-00843-8 <https://goo.su/8UFgb>

7. Кирильчук И.О., Попов В.М., Юшин В.В., Протасов В.В. Информационные технологии в охране окружающей среды. Учебное пособие. / Курск: Университетская книга, 2015. — 219 с. — ISBN 978-5-9907009-7-0 <https://goo.su/Dt7JK0>

УДК 004.021:004.023

*Шамраев А.А., Притчин И.С., Шамраева Е.О.
Научный руководитель: Шамраев А.А., канд. тех. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

СТРУКТУРА ДАННЫХ СИСТЕМА НЕПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ МНОЖЕСТВ

При решении широкого круга задач, основанных на теории множеств или теории графов, таких как поиск минимального остовного дерева, поиск компонент связности неориентированного графа, вычисление глубины дерева и др., часто возникает необходимость объединения элементов в одно множество. Для достижения этой цели в статье предлагается создание структуры данных, поддерживающей три операции над множествами [1]:

1. `create(set_index)` – операция создания множества, содержащего всего один элемент, характеризующийся индексом `set_index`. При этом следует учитывать, что индексы всех элементов множеств должны быть уникальны, т.е. недопустимо многократное применение операции `create` () с одним и тем же параметром `set_index`.

2. `get(set_index)` – операция получения идентификатора множества. Множество может содержать более одного элемента, следовательно, необходимо каким-либо образом идентифицировать принадлежность элемента с индексом `set_index` к тому или иному множеству.

3. `merge (set_index_1, set_index_2)` – операция объединения двух множеств, содержащих элементы с индексами `set_index_1` и `set_index_2`, в одно множество.

Такая структура данных позволяет создавать непересекающиеся множества (множества, не имеющие общих элементов), хранить их в общей системе и объединять их между собой. Данную структуру принято называть системой непересекающихся множеств (СНМ). Она имеет несколько модификаций, каждая из которых применима в зависимости от поставленной задачи.

1. Реализация без модификаций

Для хранения элементов множеств будем использовать массив (назовем его p от слова parents), индексы которого соответствуют индексам элементов множеств, а значения – идентификаторам (лидерам) множеств, которым принадлежат элементы (рисунок 1). Для простоты будем считать, что элементы множеств проиндексированы подряд и индексация начинается с нуля.

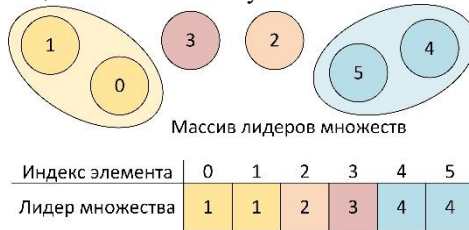


Рис. 1 Система непересекающихся множеств

Изначально после создания всех множеств путем применения функции `create(set_index)`, мы получим массив p , значения элементов которого совпадают с их индексами (рисунок 2), т.е. каждый элемент образует собственное множество, лидером которого он является. Реализация функции `create(set_index)` на псевдокоде имеет вид:

- `create(set_index):`
- `p[set_index] := set_index`

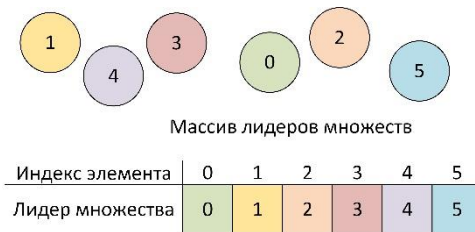


Рис. 2 Начальная конфигурация системы непересекающихся множеств

Операция `get(set_index)` в данной реализации выглядит следующим образом: она просто возвращает элемент массива p с индексом `set_index`. Приведем реализацию функции `get(set_index)` на псевдокоде:

- `get(set_index):`
- `return p[set_index]`

В операции `merge(set_index_1, set_index_2)` для данной реализации СНМ сначала происходит поиск идентификатора `id_1` множества, содержащего элемент с индексом `set_index_1` и идентификатора `id_2`

множества, содержащего элемент с индексом `set_index_2`. После этого для всех элементов массива `p`, имеющих значение `id_2` устанавливается значение `id_1` (рисунок 3).

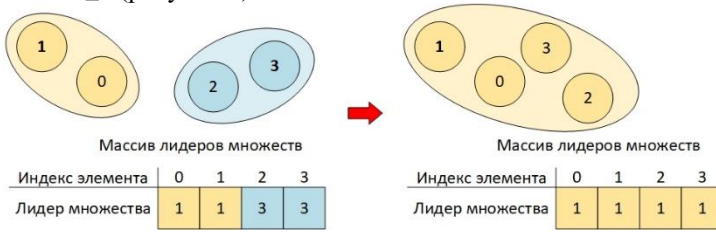


Рис. 3 Пример работы операции $merge(set_index_1, set_index_2)$, при $set_index_1 = 1, set_index_2 = 2$

Предложенная реализация функции `merge (set_index_1, set_index_2)` на псевдокоде имеет вид:

```
merge (set_index_1, set_index_2):
  id_1 := get(set_index_1)
  id_2 := get(set_index_2)
  if (id_1 != id_2):
    for (i from 0 to p. size):
      if (p[i] = id_2):
        p[i] := id_1
```

Вычислительная сложность операции `get(set_index)` составляет $O(1)$, а операции `merge(set_index_1, set_index_2)` в худшем случае составляет $O(n)$, поскольку при присваивании нового идентификатора элементам второго множества, она обрабатывает все элементы массива `p`, а в лучшем случае (при условии, что $id_1 = id_2$) – $\Omega(1)$. Таким образом, общая сложность реализации алгоритма без модификаций линейная $O(n)$.

2. Реализация СНМ с применением ранговой оптимизации и эвристики сжатия пути.

Для применения данной оптимизации необходимо пересмотреть способ представления множеств. В реализации СНМ без модификаций для представления множеств были использованы массивы. При объединении множеств каждый элемент одного из них присоединялся непосредственно к лидеру другого множества. Теперь будем просто присоединять лидера одного множества к лидеру другого, тогда каждый элемент будет знать только тот элемент, к которому он был прикреплен при объединении множеств. Таким образом, каждое множество превращается в дерево, корнем которого является лидер множества (рис. 4). Теперь, когда мы храним множества на деревьях, мы можем

хранить высоту этих деревьев. Для этого создадим массив (назовем его r от слова rank), в ячейках с индексом соответствующим индексам лидеров множеств будем хранить ранг этого множества (высоту соответствующего дерева), а при объединении множеств будем присоединять множество с меньшим рангом к множеству с равным или большим рангом [1].

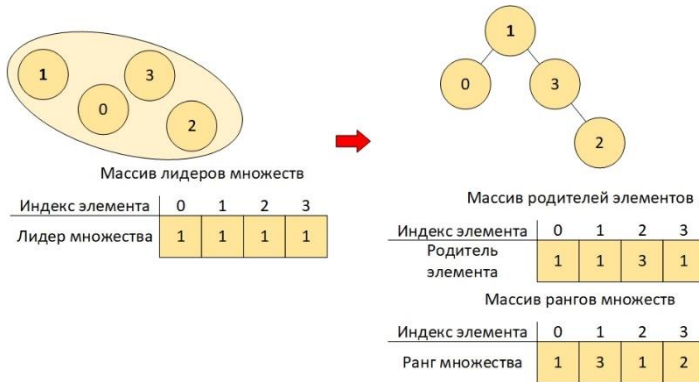


Рис. 4 Разница между представлением множеств на массиве и представлением множеств на деревьях

Реализация функции `merge (set_index_1, set_index_2)` на псевдокоде в данной реализации имеет вид [2]:

```
merge (set_index_1, set_index_2):
  id_1 := get(set_index_1)
  id_2 := get(set_index_2)
  if (r[id_1] < r[id_2]):
    swap (id_1, id_2)
  p[id_2] = id_1
  if (r[id_1] = r[id_2]):
    r[id_1] := r[id_1] + 1
```

Операция `get(set_index)`, в данной реализации усложняется. Теперь в процессе поиска лидера множества нам необходимо пройти по всем родителям от текущего элемента до лидера. В худшем случае, нам придется пройти по количеству элементов, соответствующему высоте дерева. В предложенной реализации операции `merge(set_index_1, set_index_2)` при объединении множеств, высота деревьев, на которых они представлены растет в логарифмической зависимости от количества операций объединения, следовательно, и вычислительная сложность `get(set_index)` тоже составляет $O(\log n)$. Однако, благодаря

использованию эвристики сжатия пути, мы можем добиться еще лучшей асимптотики поведения функции. На каждом шаге поиска родителя текущего элемента будем устанавливать в качестве нового родителя текущего элемента значение родителя его прошлого родителя. Это позволит нам после вызова `get(set_index)` привязать все элементы, лежащие на ветви дерева до элемента `set_index`, напрямую к лидеру всего множества (рисунок 5).



Рис. 5 Результат применения операции `get(2)` с использованием эвристики сжатия пути

Реализация `get(set_index)` с применением эвристики сжатия пути имеет вид [2]:

```

get(set_index):
if(p[set_index] != set_index):
p[set_index] := get(p[set_index])
return p[set_index]

```

Средняя вычислительная сложность такой операции `get(set_index)` даже без применения ранговой оптимизации составляет $O(\log n)$. При этом общая вычислительная сложность всего алгоритма в данной реализации составляет уже $O(\alpha(n))$, где $\alpha(n)$ – обратная функция Аккермана.

Таким образом, предложенная модификация реализации СНМ позволяет практически за малое константное время (т.к. значение $\alpha(n)$ даже при очень больших n никогда не превосходит 5) объединять множества любого размера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кормен, Т. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. – М: ООО «И.Д. Вильямс», 2013. – 1328с.: ил. – ISBN 978-5-8459-1794-2. – Текст: непосредственный.

2. Boost C++ libraries: сайт - URL:
https://www.boost.org/doc/libs/1_35_0/libs/disjoint_sets/disjoint_sets.html
(дата обращения: 13.05.2022). - Режим доступа: свободный. - Текст:
электронный.

УДК 004.6, 004.83

Шевченко К.К.

*Научный руководитель: Зуев С.В., канд. физ.-мат. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

СЕТЕВОЙ ОНЛАЙН-ОБУЧАЕМЫЙ КРАУЛЕР, НЕ КЛАССИФИЦИРУЕМЫЙ КАК ВРЕДНОСНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Согласно теории «информационного взрыва», количество информации в мире, и, в частности, в интернете, непрерывно растет. В 2013 году IBM заявила, что 90% мировых данных было создано только за предыдущие два года, и мы продолжаем удваивать скорость производства данных каждые два года. Тем не менее, почти 90% данных неструктурированы [1], в связи с этим находить требуемую информацию становится тяжелее с каждым днем. Именно поэтому и существует веб-сканирование, в частности, краулеры, которые упрощают поиск требуемой информации для людей со всего мира. На работе краулеров строятся все крупные поисковые системы (например, как Google и «Яндекс»), ведь именно боты отвечают за сканирование основного контента сайтов и обновление данных содержимого, после чего просканированный сайт появляется в поисковой системе.

Веб-краулер или поисковый робот (также встречается название «веб-паук») — программа, являющаяся составной частью поисковой системы и предназначенная для перебора страниц Интернета с целью занесения информации о них в базу данных поисковика. [2]

По принципу действия, «паук» работает следующим образом: он анализирует содержимое страницы, сохраняет его в некотором специальном виде на сервере поисковой машины, и отправляется по ссылкам на следующие страницы. Порядок обхода страниц, частота визитов, защита от заикливания, а также критерии выделения значимой информации определяются алгоритмами информационного поиска. В большинстве случаев переход от одной страницы к другой

осуществляется по ссылкам, содержащимся на первой и последующих страницах.

Веб-краулер не делает ничего особенного, чего нельзя сделать вручную через браузер. Можно сказать, что робот лишь используется в качестве автоматизации, для экономии человеческих сил и времени.

Роботы приходят на сайт с абсолютно разными целями: это могут быть как роботы крупных компаний (например, Google или «Яндекс»), которые могут посещать ваш сайт для индексации в своей поисковой системе, так и роботы, которые, зачастую, преследуют свои собственные цели. К сожалению, не все эти цели являются добросовестными. В частности, по этой причине и был разработан стандарт исключений для роботов. Если говорить более простыми терминами, то стандартом исключений для роботов называют правила поведения для роботов, с помощью которых владельцы сайта могут ограничить допустимый контент, распределить интервалы между запросами и прочее. Как роботы распознают, что у сайта есть правила поведения? При входе на сайт, робот проверяет наличие обычного текстового файла под названием «robots.txt» в корневом каталоге. В этом файле содержатся инструкции, которые говорят поисковым роботам, какие URL на вашем сайте им разрешено обрабатывать. С его помощью также можно ограничить количество запросов на сканирование и тем самым снизить нагрузку на сайт. Следуя именно этим правилам, веб-краулер не будет распознаваться как вредоносное программное обеспечение [3]. Именно об этих веб-краулерах дальше и пойдет речь.

К сожалению, на момент написания статьи, ресурсы поисковых систем ограничены: центров обработки данных недостаточно, чтобы мгновенно отслеживать каждое изменение на миллиардах веб-сайтов по всему миру, особенно когда речь идет о бесполезных и непопулярных веб-ресурсах. Это означает, что веб-краулеры не сканируют все сайты сразу же, как только на них появляется какое-либо изменение: это происходит со временем, причем старый и популярный сайт сканируется постоянно, а любой новый веб-ресурс сканируется частично и с задержками. [4]

В целом, роботы используют разные алгоритмы сканирования и индексирования веб-ресурсов, хоть в большинстве случаев и похожие. Чтобы объяснить этот процесс более подробно, рассмотрим его на примере Google роботов.

Первый этап заключается в поиске страниц, опубликованных в интернете. Поскольку их официального реестра не существует, роботу приходится постоянно искать новые страницы и добавлять их к списку

уже известных. Этот процесс называется "обнаружение URL". Некоторые страницы уже известны, потому что робот уже посещал их раньше, неизвестные же страницы обнаруживаются при переходе по ссылкам с уже известных страниц. Иногда владельцы сайтов сами присылают списки URL, которые требуется просканировать, - такие файлы называются Sitemap. Однако, это не обязательное требование – такие файлы пригодятся скорее крупным, новым или сложным сайтам. Обнаружив URL страницы, робот сканирует ее, чтобы узнать, что на ней опубликовано. Конечно же, он сканирует только те страницы, которые разрешены правилами, также робот не сканирует страницы, которые невозможно посмотреть без ввода пароля, а также дубликаты ранее отсканированных. Робот-паук автоматически определяет, какие сайты сканировать, как часто это нужно делать и какое количество страниц следует выбрать на каждом из них, также стоит отметить, что роботы Google стараются сканировать сайты не слишком быстро, чтобы не допустить его перегрузки.

После сканирования страницы требуется выяснить, какого рода контент на ней размещен. Этот этап называется индексированием и состоит из обработки и анализа текста и основных тегов и атрибутов.

В целом, искусственный интеллект и машинное обучение может использоваться в работе роботов для улучшения процессов поиска и анализа данных, но зачастую достаточно простого и быстродейственного алгоритма для того, чтобы просканировать как можно больше страниц. На данный момент, сильного прироста скорости сканирования страниц с помощью алгоритма добиться нельзя, требуется как можно больше роботов для сканирования большего количества веб-сайтов и страниц. Однако, это не исключает того факта, что искусственный интеллект вполне способен ускорить и облегчить веб-сканирование, и вероятно, в продвинутых веб-пауках, например, у Google и «Яндекс» и используется искусственный интеллект, но об этом открытой информации нет.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Научный сайт про ИИ AIMultiple. – URL: <https://research.aimultiple.com/web-crawler/> (дата обращения 20.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
2. Поисковый робот. Википедия - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Поисковый_робот (дата обращения 15.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

3. Буханов Д.Г., Сулохин Д.В. Выявление вредоносного программного обеспечения на основе классификации графов потоков исходных кодов // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. 2018. Т. 21. № 3. С. 30-34.

4. Центр Google Поиска – URL: <https://developers.google.com/search/docs/advanced/guidelines/how-search-works?hl=ru> (дата обращения 16.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

5. Р. Митчелл. Современный скрапинг веб-сайтов с помощью Python/ДМК Пресс, 2016. – 16-40 с.