

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
И ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУК В РЕГИОНАХ**

Материалы XVII Всероссийской научной конференции
молодых ученых и студентов

5-6 ноября 2020 г.



Краснодар
2020

УДК 501
ББК 20
И851

Редакционная коллегия:
В.А. Исаев, Н.Н. Куликова, С.А. Мосьпан

И 851 Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: материалы XVII Всерос. науч. конф. молодых ученых и студентов. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2020. – 116 с. –100 экз.

Освещены актуальные вопросы в различных областях человеческой деятельности. Представлены работы по секциям: «Биология и медицина», «Механика, математика и информатика», «Философия, педагогика и психология», «Химия и экология», «Физика и астрономия». Приводятся данные о современном состоянии науки и рассматриваются пути ее развития.

Адресуется студентам, аспирантам, молодым ученым и специалистам, работающим в учебных заведениях, научно-исследовательских организациях, а также всем, кто проявляет интерес к научной деятельности. Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 501
ББК 20

© Кубанский государственный
университет, 2020

СОДЕРЖАНИЕ СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА»

Азнаурян М.М. ВЛИЯНИЕ КУРСА ПСИХОТЕХНИК НА ДИНАМИКУ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ	7
Игнатенко Д.А., Кочетова А.В., Онищук С.А. КОМПЛЕКСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ В Г. КРАСНОДАРЕ	11
Ларьков К.В., Онищук С.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА КЛЕТКИ КРОВИ	15
Октябрьская А. М. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОСЦИЛЛЯЦИИ МОЗГА И СЕРДЦА. КОНЦЕПЦИИ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ГИПОТЕЗЫ.	18
Тивков С.А., Филипчук И.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСИМЕРЛАЗЕРНОЙ КОРРЕКЦИИ ЗРЕНИЯ	22
СЕКЦИЯ «МЕХАНИКА, МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»	
Адамчук В.И, Долбин Д.О. АВТОМАТИЗАЦИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ СРЕДСТВАМИ ЯЗЫКА EXTENDSCRIPT	26
Андреев Г.А., Шушпанников В. С. РАЗРАБОТКА ИСКУССТВЕННЫХ МЫШЦ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В РОБОТОТЕХНИКЕ	29
Андреева А.Р., Бабенко И.В., Резванов И.А., Сергин Н.С. АНАЛИЗ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	32
Астафьева О.Е., Половодова А. Ю. СОЗДАНИЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО БАНКА МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ КОМПЛЕКСА АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ ПОЛИКЛИНИКИ	34
Бабенко И.В., Андреева А.Р., Резванов И.А. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЁТА МАТЕРИАЛЬНЫХ СРЕДСТВ	36

Белов М.Е ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ЧАТ-БОТОВ	39
Варибрус А.В., Благодарь М.А. МЕТОДЫ ПОИСКА ВРЕДОНОСНЫХ ПРОГРАММ	41
Гурин А.С. АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УМНЫМ ДОМОМ НА БАЗЕ ARDUINO	43
Докучаев Н.Д., Смирнов В.А. АЛГОРИТМЫ ОРИЕНТИРОВАНИЯ В НОВОЙ МЕСТНОСТИ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ	47
Ермакова А.С. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АБОНЕНТСКОГО ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА ДЛЯ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ ЗНАЧИМОСТИ	50
Левченко Е.А., Благодарь М.А. РАЗРАБОТКА 3D-ПРИНТЕРА НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO	54
Раевский Д.С., Лохмытко Д.О., Мингалимов Р.У. ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЦЕНТРОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ПЛАТФОРМЫ РЕАГИРОВАНИЯ НА ИНЦИДЕНТЫ THE NIVE	57
Погодаев Н.М. О ПРЕИМУЩЕСТВАХ И НЕДОСТАТКАХ ХОРОШЕЙ АРХИТЕКТУРЫ ИГР	60
Резванов И.А., Андреева А.Р., Бабенко И.В. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО САЙТА ДЛЯ АВТОШКОЛЫ	63
Самойленко А. В. НАПИСАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	65
Сергин Н.С., Андреева А.Р. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ВСТРАИВАЕМОГО ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ УЯЗВИМОСТИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ	67

Симкин Б.Б., Шиндов Д.А., Миронов Е.С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ МАСШТАБИРОВАНИЯ СЕРВЕРА НА ПЛАТФОРМЕ NODE.JS	70
Смирнов В.А., Докучаев Н.Д. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	72
Смирнов В.А. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ	75
Супрун К.А. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТЕСТИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ	78
Супрун К.А. РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ М-ММО В РЕГИОНЕ ИЛИ ПУТЬ К 5G	80
Устинов А.В., Щетинина А.С. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ НАХОЖДЕНИЯ ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ ОТ 1 000 000 000 ДО 2 000 000 000	83
Хайков Д. В. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМА КРАСНО- ЧЁРНОГО ДЕРЕВА	85
Черноусова М. Ю. РАЗРАБОТКА КОНФИГУРАЦИИ НА ПЛАТФОРМЕ «1С:ПРЕДПРИЯТИЕ» ДЛЯ КАФЕ	87
Шиндов Д.А., Симкин Б.Б. РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА КАК ЦЕЛОСТНОЙ СИСТЕМЫ ПО СТЕПЕНИ НАПРЯЖЕНИЯ ЕГО РЕГУЛЯТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ	89
Щетинина А.С., Устинов А.В. КОНЦЕПЦИЯ КОНЕЧНОГО АВТОМАТА ДЛЯ ПОИСКА СЛОВ В ТЕКСТЕ	92
Фомина А.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ СУБД С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ IDEF	94

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ»

Кочетова А.В., Игнатенко Д.А., Онишук С.А. МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ	97
--	----

СЕКЦИЯ «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»

Миронцева О. А., Мкртычан Р. А., Галуцкий В.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ СИГНАЛ/ШУМ С ПОМОЩЬЮ СТЕНДА В СРЕДНЕМ ИК ДИАПАЗОНЕ	101
---	-----

Мкртычан Р.А., Миронцева О.А., Галуцкий В.В. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РЕГИСТРАЦИИ И УСИЛЕНИЯ ШИРОКОПОЛОСНОГО СИГНАЛА	103
--	-----

Назаренко Л.М., Чаленко А.Д. МЕТОД СПИНОВОГО ЭХА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЯДЕРНО- МАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА	106
--	-----

Половодова А.Ю. О ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ТЕРМОДАТЧИКОВ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ	111
---	-----

Шинкаренко В.И., Литвинов С. А. АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ СРЕДНЕЙ ОПТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ СВЯЗИ ..	113
--	-----

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА»

ВЛИЯНИЕ КУРСА ПСИХОТЕХНИК НА ДИНАМИКУ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ

Азнаурян М.М.

Кубанский государственный университет

В современном мире с его бурным течением и скоростью изменения жизни организм человека непрерывно подвергается влиянию интеллектуальных, физических и эмоциональных нагрузок. Определение значения действия данных нагрузок – нужная и важная системная работа. На базе кафедры физики и информационных систем КубГУ она проводится регулярно [1].

Для противостояния агрессивному воздействию среды необходима биологическая и психическая энергия, обеспечивающая адаптационные процессы человека. Наряду с энергозатратами на внешнее воздействие существуют и внутренние причины расхода энергии человека. Эти внешние и внутренние факторы способствуют возникновению хронической усталости и хронического стресса как угрозы здоровью человека [2].

Целью данного исследования является сбор и обработка данных, полученных в ходе самотестирования студентов, выявление корреляционных зависимостей между различными характеристиками.

С точки зрения психологии профессиональной деятельности человеку раз в день нужно воспринимать, обрабатывать и передавать огромный поток информации, анализировать различные ситуации, взвешивать и принимать конструктивные решения. Совершенно ясно: такой активный вид деятельности предъясвляет достаточно высокую степень контроля стойкости человека (в данном случае – учащегося) стрессовым действиям и негативным факторам. Именно высокая степень контролирования функционального состояния позволяет учащемуся предоставить возможность максимально качественно воплотить в жизнь собственный эмоциональный и интеллектуальный потенциал в данный период, что определяет эффективность его учебной и будущей профессиональной деятельности.

Важное качество преподавателя-профессионала – это способность такого воздействия на рефлекторный аппарат учащегося, которое способно запустить цепочку вида «рефлексия–интерес–мотив», а затем начать проведение вызова ответ – реакции активного действия: внутреннего, направленного на пересмотр жизненных установок и привычек, и внешнего, связанного с разрешением конкретных задач, реализацией идеи и так далее.

Одним из наиболее действенных средств такого воздействия преподавателя могут быть сведения о психофизиологическом состоянии отдельного конкретного студента. Таковая информация, предъявленная понятной и доступной для восприятия и понимания форме, может индивидуализировать восприятие очевидной, и, казалось бы, общепризнанной истины, актуализировать ее для каждого человека по отдельности. С помощью предоставленной информации преподаватель приобретает возможность вызвать интерес обучающегося к одной из важных составляющих собственного психического и физиологического самочувствия, определить перед ним проблему управления им, показать всю её важность. В этом случае такого рода информация может быть мотивирующей причиной, движущая человека к определенным целенаправленным действиям [3].

Именно поэтому в данной работе методика самотестирования была выбрана в качестве основы для исследования психофизического состояния студентов в процессе учебной деятельности. Её основная идея заключается в том, что человек оценивает свое состояние по различным характеристикам в течение определенного периода времени, затем результаты каждого тестирования формируются в базу данных (рисунок 1) [4, 5].

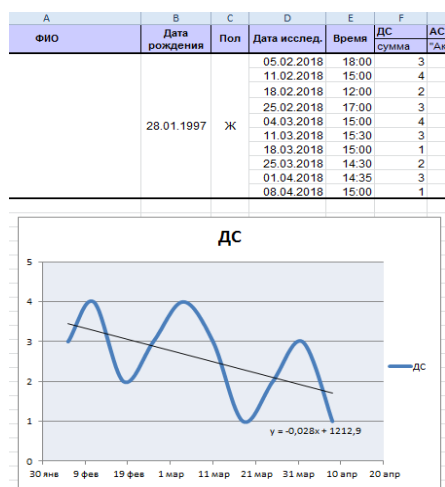


Рисунок 1 – Пример страницы с результатами самотестирования человека

Для каждого отдельного исследования отведена отдельная вкладка рабочей книги Excel. В ней отражены сами тесты и заложены формулы, вычисляющие итоговый результат определяемого параметра. Человек проходит тест, отвечая на его вопросы первым пришедшим в голову решением, программа суммирует итоговый результат. Далее необходимо перенести его в общую сводку результатов и продолжить тестирование по другим характеристикам.

Каждый параметр тестирования имеет свою собственную методику оценки результата. В исследовании учитываются следующие характеристики:

1. ДС – диагностика состояния стресса.
2. Блок опросника «Актуальное состояние».
3. ИУУ – индекс умственного утомления.
4. ИФУ – индекс физического утомления.
5. ТКДСФС – тестовая карта дифференцированной самооценки функционального состояния.
6. ТКСД – тестовая карта ситуативной диагностики.
7. Опросник Кейрси.

Наконец, после сбора данных всех исследований проводится их первичная обработка. Отбрасываются полученные ошибочно или же искаженные данные, после этого коэффициенты опросника личности по Кейрси переводятся в бинарный код при помощи такого способа, как «простое голосование»: в паре коэффициентов выбирается больший из них (при равенстве результатов выбирается правая буква), затем присваивается 1 или 0 каждой части кода по следующей схеме:

экстраверсия - интроверсия (E; I)	0;1,
сенсорика - интуиция (S; N)	0;1,
логичность - чувствование (T; F)	0;1,
решение - восприятие (J; P)	0;1.

Полученный бинарный код переводится в десятичный вид по формуле:

$$XXXX_2 \leftrightarrow X_{10} = (E; I) \cdot 2^3 + (S; N) \cdot 2^2 + (T; F) \cdot 2^1 + (J; P) \cdot 2^0. \quad (4)$$

После получения данных от студентов приступаем к их обработке и анализу. Для этого в каждой рабочей книге построим графики зависимости значений показателей исследования от даты, определим линии тренда и их коэффициенты наклона к оси X (рисунок 2).

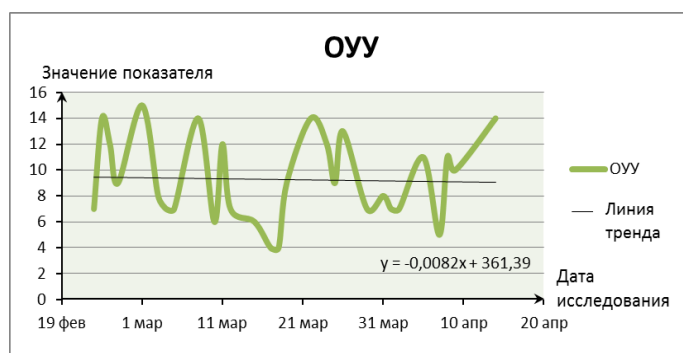


Рисунок 2 – Пример графика зависимости значения показателя от даты проведения исследования

После всего, как только лишь будет определена таблица со значениями коэффициентов линии тренда для каждого студента по всем показателям, составляется корреляционное поле (матрица).

Стоит отметить, что диплом бакалавра с отличием получили 17 студентов из 42, что составляет 44,7% от всей выборки. Самыми

распространенными типами личности по Кейрси среди них оказались типы ISTJ (29,4%) и ESTJ (23,5%). Эти психологические типы являются наиболее популярными среди лидеров, управленцев, бизнесменов и глав компаний, поскольку именно люди, обладающие данным набором качеств (сенсорика, логичность, планирование), способны оценивать ситуацию с различных точек зрения, обладают критическим мышлением, могут моделировать ход развития событий, подстраиваясь к ситуации, в которой находятся [6].

В результате анализа данных корреляционной матрицы наибольшая корреляция была выявлена между следующими парами параметров:

- Возбудимость - Спокойствие;
- Самочувствие - Индекс физической усталости;
- Самочувствие - Индекс умственной усталости;
- Индекс физической усталости - Индекс умственной усталости;
- Настроение - Активность.

Отметим, что взаимодействие между параметрами Индекс физической усталости, Индекс умственной усталости и параметром Самочувствие носит обратный характер. Это означает, что пребывание в положительном настроении, бодром расположении духа снижает эффект физической и умственной усталости. Это может послужить рекомендацией для учащихся стараться не переутомляться, чтобы всегда находиться в хорошем самочувствии.

В результате проделанной работы выявлены корреляционные зависимости между различными параметрами психофизического состояния (Возбудимость, Спокойствие, Индекс умственной усталости, Индекс физической усталости, Активность). Полученные отрицательные значения параметров Диагностика стресса и Индекс умственной усталости говорят о положительном эффекте внедрения курса по корректировке психофизического состояния в студенческую жизнь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н.М. Богатов, А.Н. Богатова, С.А. Сухих. Влияние психотехник на саморегуляцию функционального состояния человека. Коллективная монография. Выпуск 5. Современные проблемы физики, биофизики и инфокоммуникационных технологий, Краснодар: ЦНТИ, 2016, с. 5–16.

2. Г.Р. Баширов, Н.М. Богатов, А.Н. Богатова [и др.]. Изменение состояния биологически активных точек в результате процессов регуляции организма. Коллективная монография. Выпуск 7. Современные проблемы физики, биофизики и инфокоммуникационных технологий, Краснодар: ЦНТИ, 2018, с. 104–114.

3. Г.В. Федотенко, Биндевальд П.Ю. Психофизическая подготовка студентов. Физическое воспитание, спорт, физическая реабилитация и рекреация: проблемы и перспективы развития: материалы

VI международной научно-практической конференции, Красноярск: Изд-во ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», 2016, с. 334–337.

4. И.И. Черемушникова, С.В. Нотова, Е.С. Барышева [и др.] Психофизиологическое тестирование как способ оценки эффективности учебной деятельности студентов, Оренбург: Изд-во ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет им. И.С. Тургенева», 2011, № 12, с. 312–314.

5. В.П. Озеров. Психофизиологические основы индивидуализации обучения школьников, Ростов-на-Дону: ООО «Кредо», 2010, т. 7, № 4, с. 9–18.

Пройдемся по головам. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4190340> (дата обращения: 22.05.2020).

КОМПЛЕКСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ В Г. КРАСНОДАРЕ

Игнатенко Д.А., Кочетова А.В., Онищук С.А.
Кубанский государственный университет

К метеорологическим факторам развития растений относятся температурный режим, режим выпадения атмосферных осадков (как в жидком, так и в твёрдом виде), преобладающее направление ветра и его сила, влажность и др. Оптимальное соотношение перечисленных факторов вместе с питательными веществами почв позволяет полностью удовлетворить потребности растений, что обеспечивает благоприятные условия роста, развития и плодоношения. Несоответствие условий потребностям может приводить к задержке в росте и гибели растений [1].

Рассмотрим следующие важнейшие условия:

1. Высота снежного покрова. Снежный покров спасает почву от замерзания, что помогает предотвращать повреждение корней растений. Без подобной «изоляции» вода в клетках растений, скорее всего, замерзнет, повредив клеточные стенки. Обмороженные растения легко обнаружить: их рост замедляется, они могут чернеть либо становятся полупрозрачными.

В свою очередь, мягкая, теплая зима без снега может приводить и к тому, что под влиянием солнечного тепла, почва будет слишком сухой. Это также негативно сказывается на корнях растений.

Для г. Краснодара наибольшая максимальная высота снежного покрова зимних месяцев составляет: декабрь – 34, январь – 40, февраль – 49 см. Средняя же высота составляет всего 2, 3, 4 см соответственно. В связи с этим можно сделать вывод, что глубокий снег, который может защитить растения от зимних ветров, высушивающих цветочные и листовые почки, здесь наблюдается крайне редко.

2. Запасы воды в снеге перед снеготаянием (март). Для большинства растений, растущих в естественной среде, тающий снег становится и вовсе единственным источником влаги на протяжении всей последующей весны.

По высоте и плотности можно вычислить запас воды в снежном покрове. Он рассчитывается по формуле $H = 10 \cdot h \cdot d$, где H – запас воды в снеге; d – плотность ($0,3 \text{ г/см}^3$); h – максимальная высота снежного покрова; 10 – множитель для перевода сантиметров в миллиметры. Для Краснодара высота слоя воды (в мм), образующейся при снеготаянии, составляет $H = 10 \cdot 35 \cdot 0,3 = 105 \text{ мм}$. Запас же воды в снежном покрове (в тоннах на гектар) составит $W = 10 \cdot H = 1050 \text{ т/га}$.

Конечно, по мере повышения температуры и увеличения темпа роста растений, спрос на воду очень сильно возрастает. А поэтому эффект от зимнего снега можно наблюдать и летом, так как растения используют запасы талой воды в почве.

3. Повторяемость различных направлений ветра. Город Краснодар находится в широтных пределах западного переноса воздушных масс. Однако, как видно из Рисунка 1, господствующими здесь в течении года являются ветры восточного и северо-восточного направления, в весенне-летний период носящие суховейный характер.

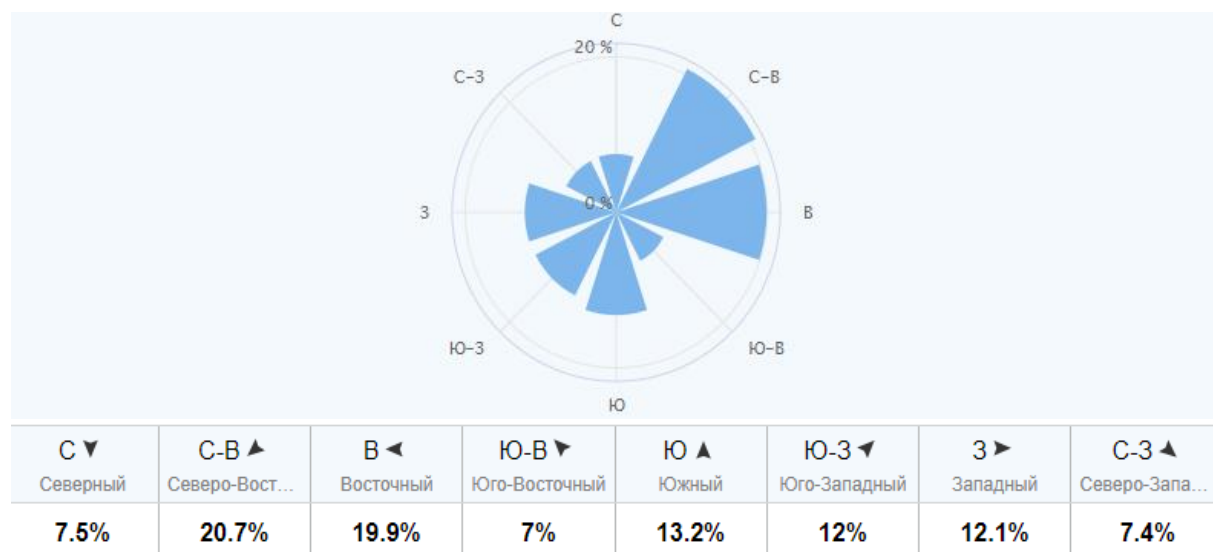


Рисунок 1 – Годовая роза ветров для г. Краснодар [2]

Это объясняется влиянием Большой оси материка или оси Воейкова, проходящей от Азиатского минимума по линии Кызыл - Уральск - Саратов - Харьков - Кишинев и соединяющийся с Азорским максимумом. Зимой на территории Евразии ось играет важную климатообразующую роль, являясь крупным ветроразделом. В зимний период к северу от оси преобладают западные и юго-западные ветры, а к югу (где и расположен Краснодар) – восточные и северо-восточные. Как было сказано выше, такие ветры, предопределённые влиянием оси высокого давления, являются одной из причин засухливости территорий Краснодара.

4. Коэффициент благоприятной погоды. Такие метеорологические характеристики, как температура, влажность воздуха и скорость ветра, в данном случае целесообразно характеризовать не по отдельности, а в их совокупности. Для этого воспользуемся коэффициентом благоприятной погоды.

Выделим 3 группы аграрной растительности: 1 – зерновые культуры, многолетние травы и плодово-ягодная растительность (с температурой биологического минимума, равной 5°C и биологического оптимума, равной 18°C); 2 – теплолюбивые зерновые и пропашные культуры ($T_{\text{биол. мин.}} = 10^\circ\text{C}$, $T_{\text{биол. опт.}} = 23^\circ\text{C}$); 3 – теплолюбивые овощные культуры ($T_{\text{биол. мин.}} = 15^\circ\text{C}$, $T_{\text{биол. опт.}} = 28^\circ\text{C}$). Рассчитаем месячный КБП для каждой из групп по формуле:

$$\text{КБП} = \frac{T_{\text{среднемес.}} - T_{\text{биол. мин.}}}{T_{\text{биол. опт.}} - T_{\text{биол. мин.}}} + \frac{f^2}{100^2} + \frac{V^2}{10^2},$$

где f – влажность воздуха (%), V – скорость ветра (м/с).

Исходные данные для подсчётов возьмем из Таблицы 1:

Таблица 1 – Исходные данные [3]

Месяц	Средняя температура, °C	Влажность воздуха, %	Скорость ветра, м/с
январь	0,6	81	2,6
февраль	1,0	76	1,9
Март	5,5	72	3,0
апрель	12,1	66	2,8
май	17,2	66	2,4
июнь	21,3	68	2,2
июль	24,1	63	2,1
август	23,7	62	2,0
сентябрь	18,5	68	2,1
октябрь	12,3	75	2,1
ноябрь	6,1	81	2,3
декабрь	2,0	82	2,5

Результаты вычислений занесем в таблицу:

Таблица 2 – КБП в течении года для г. Краснодар

	Янв.	Фев.	Мар.	Апр.	Май	Июн.	Июл.	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.
Группа 1	0,39	0,31	0,65	1,06	1,43	1,76	1,91	1,86	1,54	1,17	0,79	0,50
Группа 2	0,00	- 0,08	0,26	0,68	1,05	1,38	1,53	1,48	1,16	0,78	0,41	0,12
Группа 3	- 0,38	- 0,46	- 0,12	0,29	0,66	1,00	1,14	1,09	0,78	0,40	0,02	- 0,27

Для наглядности представим полученные данные в графическом виде:

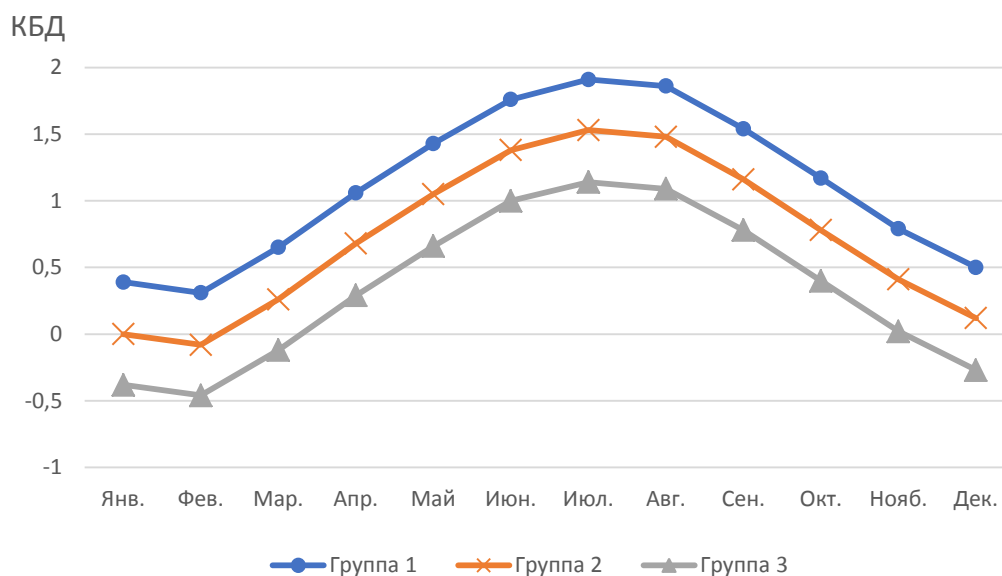


Рисунок 2 – Распределение коэффициента благоприятной погоды по месяцам для г. Краснодар

Тогда, если абстрагировано учитывать лишь метеорологическую составляющую развития растений, можно сделать вывод, что в окрестностях г. Краснодара благоприятные условия для выращивания зерновых культур, многолетних трав и плодово-ягодной растительности наблюдаются в течении всего года, т.к. КБД группы 1 ниже нуля не опускается. Теплолюбивые зерновые и пропашные культуры могут благоприятно развиваться в течении 9 месяцев (с начала весны до конца осени). А для теплолюбивых овощных культур в данной местности по метеорологическим условиям подходит период лишь с апреля по октябрь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы технологии сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство. Под ред. В.С. Никляева. – Москва: «Былина», 2000.
2. Архив погоды в Краснодаре / World Weather. URL: <https://world-weather.ru/archive/russia/krasnodar/> (дата обращения: 20.09.2020)
3. Климат Краснодара / Погода и климат. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/34927.htm> (дата обращения: 20.09.2020)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА КЛЕТКИ КРОВИ

Ларьков К.В., Онищук С.А.
Кубанский Государственный Университет

Ультразвуковое излучение – это звуковые волны, которые имеют частоту более 20 000 Гц. Данный вид излучения очень распространен в медицине, его применяют в хирургии, стоматологии, косметологии, ультразвуковом исследовании и других профилактических областях, но само влияние ультразвукового излучения на клетки крови мало изучены. Актуальность данной темы является профилактика варикоза и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. В настоящее время в России только официально зарегистрировано более 38 млн человек, страдающих различными формами варикозной болезни, из которых у 15% имеются трофические расстройства, также по официальным данным здравоохранения рф за 2017 и 2018 год заболеваемость от сердечно-сосудистых заболеваний повысилась на 2% и продолжает расти [1,2].

Целью данной работы является определение количеств эритроцитов (RBC), лейкоцитов (WBC) и тромбоцитов (PLT) в крови в ходе ультразвукового излучения в области запястья.

Сбор крови добровольца был выбран безымянный палец левой руки. В соответствии с этим область излучения составило запястье левой руки, где проходит необходимые вены переходящие в *digitalis palmaris propria*.

Для данного эксперимента требуется решить несколько задач:

- Установить необходимую интенсивность ультразвука с частотой 2,45 МГц.
- Собрать прибор ультразвукового излучения с необходимыми параметрами.
- Взять кровь добровольца из правой руки для показания анализа клеток крови и измерить температуру области добровольца.
- Сделать УЗ - облучение в области запястья на левой руке в течение 15 минут.
- Взять кровь добровольца из левой руки для показания анализа клеток крови и измерить температуру области добровольца.

Для того, чтобы знать интенсивность проникновения ультразвука с частотой 2,45 МГц была использована формула (1.1)

$$I = I_{\text{вх}} * e^{-kh} , \quad (1.1)$$

где $I \rightarrow 0$, $e=2.718$, k =коэффициент поглощения, h =глуб.пол.поглощ.

Исходя из уравнения, интенсивность составило примерно 0,6 Вт/см².

Для сбора ультразвуковой установки используется следующая схема (рис.1), рассчитанная на частоту излучения 2.45 МГц и интенсивностью 0,6 Вт/см². Оборудование состоит из: 3 конденсаторов (223 АМ, ЕА 103),

транзистора (КТ 805), резистора (6К8), дросселя (ДПМ 2.4), аккумулятора на 30В и соответственно медицинского пьезоизлучателя.

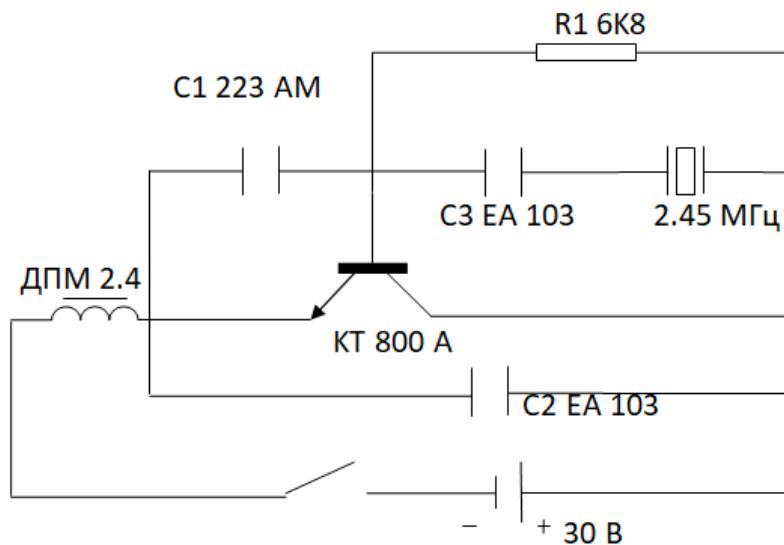


Рисунок 1 – Принципиальная схема УЗ - излучателя

Также, чтобы избежать лишнего нагревания транзистора к нему был прикреплен радиатор, а на пьезоизлучателя был прикреплен согласующий слой и защитная акустическая линза, для распространения УЗ-лучей внутрь кожи.

Доброволец, который подписал информативное соглашение на эксперимент, имеет следующие параметрические данные: возраст: 20 лет, пол: мужской, рост: 180 см, вредные привычки: не имеет, увлечение: настольный теннис. Оборудование, на котором проводилось исследование, принадлежит компании Awareness Tecnology CW2900T. Лаборатория, где проводилось исследование, находится во 2 Краевой Клинической Больнице в г. Краснодаре.

В данном учреждении врачом была взята кровь из правой руки добровольца для показания анализа клеток крови. По результатам исследования RBC составило $5,3 \times 10^{12}$ кл/л, WBC 8×10^9 кл/л и PLT 350×10^9 кл/л соответственно. Температура области составило 30,5-32 °С.

Сразу же после сдачи крови производилось излучение ультразвуковыми волнами в течение 15 минут при температуре помещения около +20°С и 48% влажностью в области запястья левой руки. Весь эксперимент проходил в присутствии врача.

После ультразвукового излучения аналогичным образом врачом была взята кровь, при этом RBC составило $5,1 \times 10^{12}$ кл/л, WBC $7,8 \times 10^9$ кл/л и PLT 355×10^9 кл/л соответственно. Температура области составила 33-35 °С

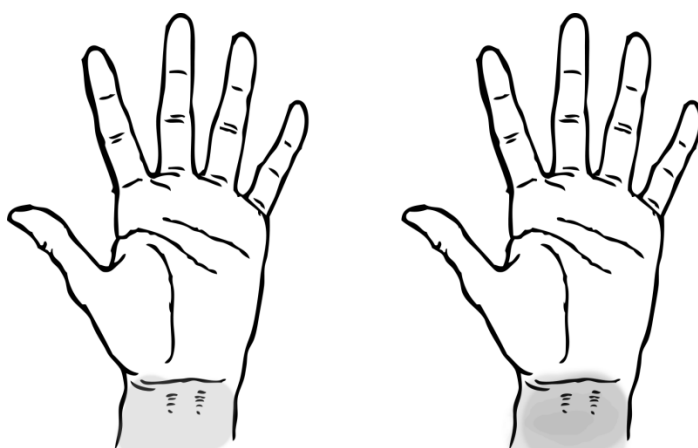


Рисунок 2 – Показания до и после использования УЗ - оборудования

Из-за того, что ультразвук создает эффект кавитации, произошло высвобождение некоторого количества энергии, о чем свидетельствует небольшая степень нагретости в исследуемой области. Из-за незначительного повышения температуры циркуляция крови увеличивается, а так как после УЗ - облучения гемоглобин становится дезоксигемоглобином, что увеличивает шанс клеткам крови - эритроцитам (RBC) насытить кровь человека быстрее, чем при естественном кровообращении, приводит к незначительному повышению метаболизма [3].

Также отмечено, что во время УЗ - замечено высвобождение аденозиндифосфата (АДФ) из эритроцитов, а это, в свою очередь, приводит к агрегации тромбоцитов, что может приводить к вязкости крови и уменьшению количества RBC и повышению PLT [4].

Но так как циркуляция крови увеличивается, то опасения создания тромб не возникает. Изменение количества WBC связано с повреждением клеточной мембраны лейкоцитов, что привело к недееспособности и к утрате лейкоцитов первоначальных качеств [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://travma-net34.ru/stati/635-statistika-zabolevanij-ven-nizhnikh-konechnostej>
2. <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/zdr2-1.xls>
3. Игнатенко, Валерий Андреевич. Механизмы действия ультразвука на белки крови и эритроциты : автореферат дис кандидата биологических наук : 03.00.02. - Минск, 1992. - 24 с. : ил. Биофизика
4. Олешкевич Анна Анатольевна «ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КЛЕТОК ПРИ ДЕЙСТВИИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ» Диссертация на соискание учёной степени доктора биологических наук, Москва, 2017г

5. Динамика устойчивости лейкоцитов крови человека под воздействием различных физических излучений терапевтического диапазона действия. Садилова Полина Юрьевна, Гасников Константин Владимирович, Лисина Елена Борисовна

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОСЦИЛЛЯЦИИ МОЗГА И СЕРДЦА. КОНЦЕПЦИИ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ГИПОТЕЗЫ.

Октябрьская А. М.
Кубанский государственный университет

Введение. На сегодняшний день актуальным является изучение синхронизации биологических ритмов в живых организмах, жизненные функции которых определяются взаимодействием многих сложных ритмических процессов. Яркими примерами подобного взаимодействия являются сердечно-сосудистая и нервная системы. Каждая из этих систем в отдельности состоит из многих уровней и характеризуется большим количеством факторов. Одними из основных характеристик работы мозга и сердца являются их электрические осцилляции, регистрируемые методами электроэнцефалографии и электрокардиографии. Сочетание этих двух методов может открыть новые возможности в изучении физиологических механизмов, лежащих в основе жизнедеятельности человека.

Целью данного исследования является систематизация данных и уточнение современных проблем в этой области. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- Изучение природы возникновения электрических осцилляций мозга и сердца и механизма их действия
- Поиск и изучение материалов (научных статей, публикаций), более подробно освещающих данное явление
- Анализ найденных материалов, построение на их основе общей картины исследования
- Выявление малоизученных аспектов исследования

Теоретико-методологическую базу исследования составляют учебные пособия и научные работы по электрофизиологии мозга и сердца

Антология и анализ проведённых ранее исследований. Методы регистрации и анализа частотных спектров электрической активности широко применяются в научно-исследовательской практике. Во время поисков материалов было найдено большое количество работ, где в качестве основного метода исследования применялись электрокардиография [1, 2, 3] и электроэнцефалография [4, 5, 6].

Для более глубокого понимания природы ЭЭГ были изучены учебные пособия [7, 8] и научные статьи [5, 9, 10]. Большинство авторов придерживается концепции постсинаптических потенциалов, однако это

не единственная существующая на сегодняшний день теория. Проводится ряд исследований взаимосвязи активности отдельных нейронов с ритмами ЭЭГ, но на данный момент трудно создать модель, полностью отражающую этот механизм. Также нельзя найти модель, однозначно описывающую связь ЭКГ с электрической активностью сердечной мышцы. Сегодня в медицинской практике наиболее применима векторная модель, изображающая сердце, как электрический диполь, однако она является упрощённой схемой [11]. Одним из актуальных направлений исследований в области кардиологии в последние годы стало изучение телоцитов – нового типа интерстициальных (промежуточных) клеток сердца [12]. Существует гипотеза, что именно эти клетки являются проводниками электрического импульса в СА-узле.

Процессы электрогенеза подробно изучаются на молекулярно-клеточном уровне. В научном обзоре «Ионные каналы в кардиомиоцитах млекопитающих» [13] подробно описываются отличительные черты мембранных каналов, чувствительных к разным ионам, их роль в генерации ПД кардиомиоцитов, причины и последствия возникновения патологий в их строении и работа. Если говорить о нервной системе, найдены научные работы, описывающие действие фармакологических препаратов на ионные каналы нейронов моллюсков, определённое экспериментально [14]. В работах [13, 14] приведены подробные классификации калиевых каналов по их строению и выполняемым функциям.

Наибольший интерес вызвали работы, в которых показывается взаимодействие электропроводящих систем мозга и сердца. В частности, изучение А. С. Холманским и А. А. Минахиным взаимосвязи электрических осцилляций сердца и мозга [15]. В работе авторы приводят результаты эксперимента, проведенного на троих добровольцах разных профессий, с разными патологиями и творческими наклонностями. В ходе эксперимента одновременно регистрировались вызванные потенциалы головного мозга и осцилляции сердца. В качестве внешних воздействий использовали:

- на зрительную систему мозга света восковой свечи, расфокусированного стеклянной линзой диаметром 7,5 см;
- звуковых колебаний, генерируемые собственным голосом при закрытых большими пальцами рук ушах в двух регистрах – высоком (носовой тон) и низком (грудной тон);
- благовония;
- алкоголь.

В работе изучены закономерности влияния известных внешних факторов на активность электрических осцилляторов мозга и сердца и проанализированы возможные механизмы корреляции между ЭКГ и ЭЭГ.

Сердечно-сосудистая и нервная системы как подсистемы осцилляторов. В исследовании [15] электрическая система организма представлена в виде двух подсистем электрических осцилляторов —

сердечной (КС) и нервной (НС). Первичными токовыми диполями в КС являются проводящие кардиомиоциты сердца, а в НС — синапсы нейронов мозга. Электрофизические свойства клеточных мембран регулируют кинетику генерации дипольного тока. Распространение поляризации по физиологическим жидкостям ограничивается временем диэлектрической релаксации воды (~10–11 с) и происходит со скоростью света, делённой на показатель преломления среды. Симбиоз двух подсистем заключается в том, что КС обеспечивает питание самой себя и НС, а НС подчиняет динамику КС программе гомеостаза, приоритетом которой для человека является мыслительная функция мозга.

Частотно-временные корреляции реакций ЧСМ и ЧСС на внешние и внутренние факторы, полученные в ходе эксперимента, указывают на то, что ритмика СА-узла сердца реагирует на изменения частот ЭЭГ, особенно при патологиях организма. Этот результат подтверждается данными об уровне синхронизации ЧСМ в γ -диапазоне с гемодинамическим сигналом, зависящим от содержания кислорода в крови [15].

Автономность метаболизма сердца и механизм спонтанной деполяризации мембран кардиомиоцитов СА-узла (автоматия) позволяют считать сердце открытой автоколебательной системой со спонтанным ритмом, играющим фундаментальную роль в качестве пейсмейкера при КС и НС. Базовая частота метаболизма сердца (~1 Гц) в норме обеспечивает функционирование мозга и организма на уровне животных потребностей. На базовый характер пейсмейкеров сердца указывает факт сохранения жизнедеятельности сердца при удалении его из тела человека и замене крови на физраствор. Базовая цикличность механизма автоматии определяется преимущественно ритмикой гемодинамики и кинетикой ионообменных реакций в капиллярной системе СА-узла. Однако уровень ЧСС может значительно варьировать за счет вегетативного элемента НС, имеющей в области СА-узла много своих окончаний. Полный кардиоцикл включает участки ЭКГ длительностью от 0,01 с (Q-пик) до 0,2 с (Р-пик), на которых диполь сердца и поляризация крови имеют разные направления вплоть до противоположных. Таким образом, на механические колебания КС с частотой ≤ 2 Гц накладываются колебания электрической поляризации артериальной крови, частоты которых могут достигать ~100 Гц. Корректировку ЧСС в соответствии с патологиями организма и функциональной нагрузкой мозга осуществляет вегетативная нервная система, имеющая много нервных окончаний в области СА-узла. С другой стороны, поляризация артериальной крови может играть роль внешнего фактора, значительно влияющего на кинетику ионообменных процессов в мембранах синапсов, таких как частота ЭЭГ. Эта обратная связь между сердцем и мозгом является одной из составляющих процесса регулирования электрической активности мозга в соответствии с его функциональной нагрузкой [15].

В результате была выведена корреляция ЧСМ и ЧСС, основанная на резонансной связи осцилляций электрической активности нейронов коры головного мозга и поляризации артериальной крови.

Заключение. На основе проанализированных данных можно сделать следующие выводы:

- Механизмы электрогенеза живых клеток подробно изучены на молекулярно-клеточном уровне. Существуют классификации важных для этого процесса ионных каналов и методы воздействия на некоторые из них.

- На сегодняшний день затруднительно представить модели сердечно-сосудистой и нервной электропроводящих систем, однозначно описывающие процессы в них.

- Анализ частотных спектров сердца и мозга – широко применимый инструмент исследования.

- Осцилляции мозга и сердца оказывают влияние на ритмы друг друга. Их связь имеет корреляционный характер.

- Взаимодействие биологических ритмов является актуальным направлением исследований, следовательно, имеет смысл продолжение работы по данной теме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Guryanov M.I. Organized frequency structure of electrocardiogram during long-duration ventricular fibrillation under experimental conditions. *Sovremennye tehnologii v medicine* 2016; 8(3): 37–48.

2. Волков В. П. Электрокардиограмма при нейролептической терапии // *Современные проблемы медицины* 2013

3. Скуратова Н. А. Нарушение процессов реполяризации на кардиограмме у подростков // *Проблемы здоровья и экологии* 2017 С. 91 – 96.

4. Данилова Н. Н., Лукьянчикова М. С. Осцилляторная активность мозга рабочей памяти // *Вестн. Моск. Ун-та. Серия 14: «Психология»* – 2008 – Т. 3 – С. 37 – 53

5. Сорокина Н. Д., Перцов С. С., Селицкий Г. В. Высокочастотная биоэлектрическая активность головного мозга в диагностике эпилепсии // *Эпилепсия и пароксизмальные состояния* – 2018 – Т. 10 №3 – С. 6-13

6. Болдырева Г. Н. Межцентральные отношения ЭЭГ как отражение системной организации мозга человека в норме и патологии / Г. Н. Болдырева Л. А. Жаворонкова, Е. В. Шарова И. С. Добронравова // *Журнал высшей нервной деятельности.* – 2003. – Т. 53, №4. С. 391-401.

7. Неврология и нейрохирургия / Гусев Е. И., Бурд Г. С., Коновалов А. Н. – Медицина; 2000

8. Гусельников В. И. Электрофизиология головного мозга (курс лекций): учеб. пособие для биол. Специальностей / Гусельников В. И. – М. Высшая школа, 1976

9. Фокина Ю. О., Павленко В. Б. Куличенко А. М. Вероятные механизмы генерации электроэнцефалограммы // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2007. – Т. 20(59), №4 – С. 96 – 108.

10. Фокина Ю. О. Взаимосвязь активности дофаминергических нейронов вентрального тегмента с ритмами электроэнцефалограммы / Ю. О. Фокина, А. М. Куличенко, В. Б. Павленко // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: «Биология, химия» – 2006. – Т. 19 (58), № 4. – С. 195-200.

11. Кузнецов А. А. Биофизика сердца: учеб. пособие. В 2 кн. Кн. 1. Неинвазивные методы исследования сердца / А. А. Кузнецов; Владим. гос. ун-т имени А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2013.

12. Митрофанова Л. Б., Горшков А. Н., Коновалов П. В., Крылова Ю. С, Полякова В. О., Кветной И. М. Телоциты в сино-артериальном узле человека. Морфологическое доказательство пейсмекерной активности клеток и возможности проводить электрический импульс // Российский кардиологический журнал 2017, 9 (149): С. 42–49

13. К. Н. Мельников, А. И. Вислобоков, М. Э. Колпакова, В. А. Борисова, Ю. Д. Игнатов Калиевые ионные каналы клеточных мембран // Обзоры по клин. фармакол. и лек. терапии. – 2007. – Т. 9, №1. – С. 3 – 27.

14. Кодиров С. А., Журавлев В. Л., Сафонова Т. А., Мельников К. Н., Вислобоков А. И. Ионные каналы в кардиомиоцитах млекопитающих // Обзоры по клин. Фармакол. и лек. терапии. – 2004. – Т. 3, №4. – С. 27 – 41.

15. Холманский А. С., Минахин А. А. Взаимосвязь электрических осцилляций сердца и мозга // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2018. Т. 13. Вып. 2. С. 117–135.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСИМЕРЛАЗЕРНОЙ КОРРЕКЦИИ ЗРЕНИЯ

Тивков С.А., Филипчук И.В.

Кубанский государственный университет

Вся история развития «корректирующей хирургии» была связана с поисками безопасного и стабильного метода коррекции, позволяющего навсегда избавиться от зависимости носить очки и контактные линзы. Эксимерлазерная коррекция зрения – одна из наиболее значимых разработок в области медицины за последнее время.

Актуальность многопланового исследования морфологии роговицы и функциональных исходов LASIK определяется огромным количеством прооперированных пациентов и давностью операций. Доля операций такого рода составляет в различных странах 60–85% от всего количества рефракционных операций. Так, сегодня в мире насчитывается более 18 миллионов пациентов после LASIK (Alio J.L., 2015). Каждый год их

количество увеличивается на 700 тысяч (Kim G., 2014). Пациенты, избравшие хирургический путь лечения, должны гарантированно достичь своего максимального зрения независимо от предложенного метода рефракционной хирургии. Именно такая задача ставится перед каждым рефракционным хирургом.

LASIK — эксимерлазерный кератомилез *in situ*, который представляет собой рефракционную фотоабляцию стромы роговицы с помощью эксимерного лазера, производимую после частичного удаления плоского диска с передней поверхности роговицы [1,2].

Роговица (Cornea) – это прозрачное защитное образование, кривизна поверхности которого определяет особенности преломления светового пучка. Она обладает такими свойствами как прозрачность, гладкость, зеркальность, сферичность, чувствительность, способность к регенерации.

Как и любая другая операция, LASIK не лишен определенного процента осложнений и негативных отдаленных последствий (Шелудченко В.М., 2001; Ang E.K., 2009). В ряде случаев в отдаленном послеоперационном периоде может наблюдаться регресс полученного результата.

На сегодняшний день в арсенале офтальмологов есть приборы, позволяющие проводить прижизненное послойное изучение морфологии роговицы, а также аппараты для кератопахиметрии, кератотопографии и других исследований роговицы с целью изучения ее изменений в отдаленные сроки после LASIK.

Увеличение толщины роговицы после LASIK было выявлено рядом авторов, как в раннем, так и позднем послеоперационном периоде (Spadea L., 2000; Ivarsen A., 2009). Изучение изменений толщины роговицы в отдаленном периоде после LASIK и поиск взаимосвязи этих изменений с регрессом рефракционного результата является задачей данного исследования.

С целью изучения изменений толщины роговицы были изложены результаты пахиметрии в центральной части в разные сроки после LASIK у тех пациентов, у которых был определен рефракционный регресс. Проводили сравнение с предоперационными данными и толщиной роговицы сразу после LASIK. Одним из основных результатов проведенного исследования явилось обнаружение постепенного увеличения толщины роговицы в отдаленные сроки после LASIK у тех пациентов, у которых наблюдался значимый регресс рефракционного эффекта. Срок наблюдения не превышал 10 лет, однако спустя 4 года после операции в зависимости от исходной степени миопии толщина роговицы увеличилась на $34.0 \pm 14.9 - 50.0 \pm 17.3$ мкм, что составило 35.1-48.1% от глубины абляции, а через 10 лет – на $44.7 \pm 19.0 - 61.2 \pm 17.5$ мкм (48.9 – 70.9% от глубины абляции) [7].

Отсутствие точности в толщине лоскута и остаточного стромального ложа, абляция излишней ткани роговицы – главные факторы, вызывающие серьезные биомеханические сдвиги в структуре роговицы после операции

LASIK и приводящие к погрешностям рефракционного результата и снижающие качество зрения. Также в результате исследований в ряде случаев была выявлена достоверная прямая корреляция рефракционного регресса и увеличения толщины роговицы [3,7,8].

Для наглядности рассмотрим пример. Пациент: 37 лет, 12 лет назад выполнена операция методом классического LASIK – клапан сформирован механическим микрокератомом Moria, а эксимерлазерная абляция лазером ALLEGRETTO WAVE® Eye-Q с частотой 400 Гц. Рефракция на момент операции -6.0 диоптрий (оба глаза). На рисунке 1 представлена ОКТ (оптическая когерентная томография) роговицы. Сканирование произведено в горизонтальном меридиане – на рисунке это направление показано стрелкой. Заметно уплощение роговицы в центре и линия прилегания клапана к строме. Все структуры на всех глубинах спокойны, без патологии, клапан почти не просматривается, что говорит о хорошей регенерации тканей и позволяет получить стабильное зрение.

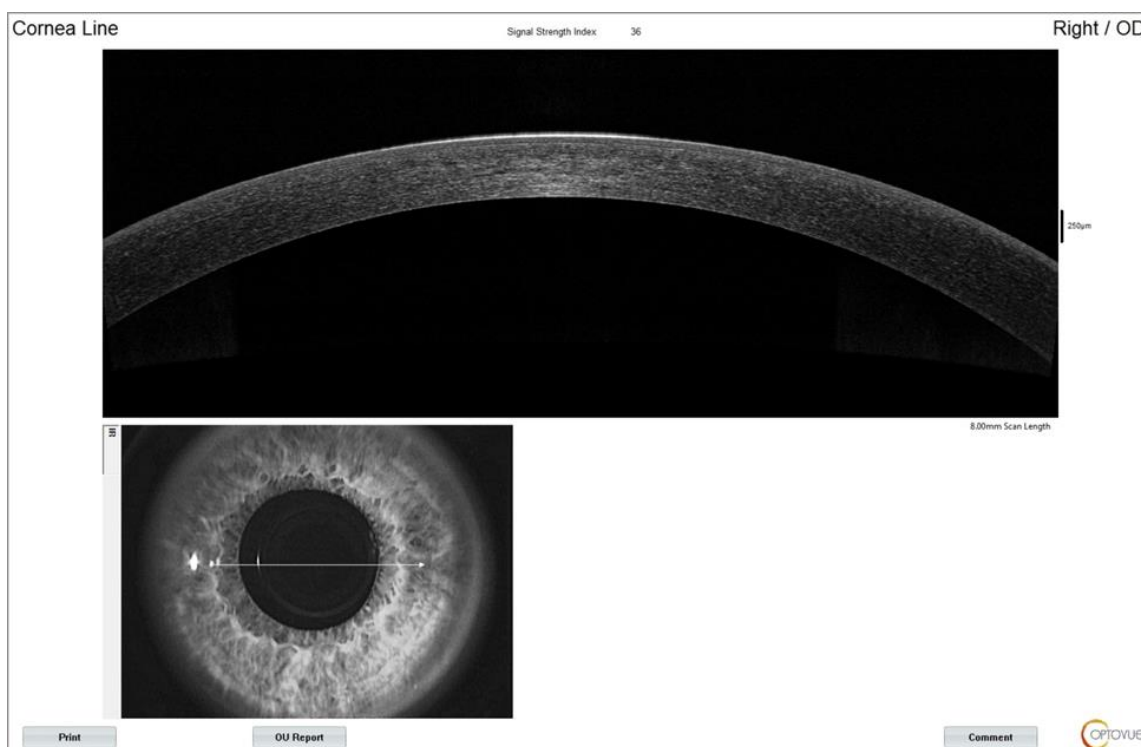


Рисунок 1 – Оптическая когерентная томография роговицы

На рисунке 2 мы можем наблюдать толщину непосредственно роговицы и ее эпителия. Вся поверхность разбита на сектора, которые в зависимости от цвета указывают на определённую толщину. При детальном рассмотрении мы можем увидеть центральные синие зоны, где роговица максимально истончена – там и произведена основная абляция эксимерным лазером.

На нижних сканах рисунка 2 представлена подробная эпителиальная картина роговицы. Как можно заметить, толщина эпителиальных клеток максимальна вокруг сформированного клапана, что является естественным процессом заживления (защитой клапана под ними) и при правильно

подобранных параметрах операции практически не влияет на конечную рефракцию.

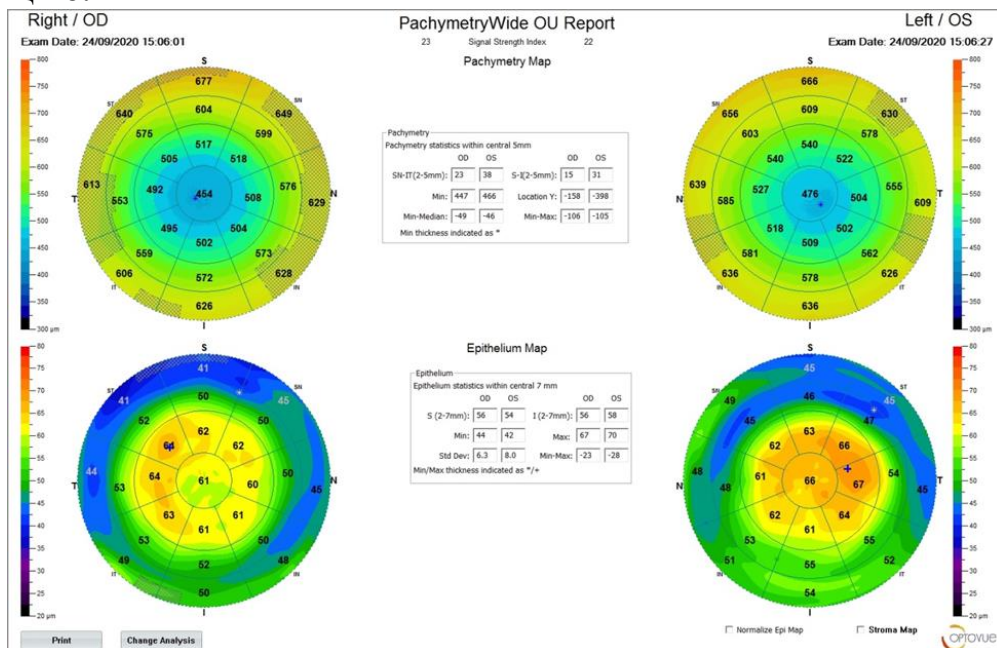


Рисунок 2 – Кератопахиметрия роговицы

В заключении можно отметить высокое качество зрения (как при субъективном ощущении, так и при объективном обследовании) после операции по прошествии более 12 лет – в числовом выражении это 150% при изначальных не более 5%.

Естественно, изучение влияния лазера на ткани будет продолжаться, но уже сейчас можно с уверенностью сказать, что результаты эксимерлазерной хирургии вполне прогнозируемые, и сама процедура достаточно безопасна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Габбасов А. Р. Лазерная коррекция зрения [Текст] / Габбасов А. Р. – Москва, ЭКСМО, 2009 г. – 50 с.
2. Офтальмология [Текст] / Егоров Е. А. Алексеев В. Н., Астахов Ю. С., Ставицкая Т. В. – изд-во: Гэотар - Медиа, 2010. - 17 с.
3. Чураков Т. К. Оценка морфофункциональных изменений роговицы после эксимерлазерной коррекции миопии по методике LASIK [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. медиц. Наук (14.01.07) / Чураков Т. К. - Санкт-Петербург, 2016. – 23 с.
4. Чупров А. Д. Анатомия и физиология органа зрения / Чупров А. Д., Кудрявцева Ю. В. – Киров: КГМА, 2007. – 46 с.

СЕКЦИЯ «МЕХАНИКА, МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ СРЕДСТВАМИ ЯЗЫКА EXTENDSCRIPT

Адамчук В.И, Долбин Д.О.
Кубанский государственный университет

В последнее время языки программирования начинают затрагивать не только область компьютерных программ и наукоемких изобретений, но и сферу мультимедиа [1].

Использование скриптовых языков, позволяет более точно настраивать режим поведения сценарных элементов, настроек партикулярной системы, а зачастую и вовсе является единственным возможным методом добиться желаемого, нестандартного, результата [2].

Как демонстрацию пример работы скриптовых языков в мультимедиа, рассмотрим проект, демонстрирующий возможности работы мобильного приложения. Для более ясного объяснения работы мобильного приложения были использованы текстовые подсказки. Они позволяют без особых затруднений описать возможности приложения. На рисунке 1 мы можем видеть код, благодаря которому у нас появляется создавать на экране и редактировать текст, а также применять к нему эффекты, такие как масштабирование, свечение и т.д.

```
textDocument.resetCharStyle();
textDocument.resetParagraphStyle();
textDocument.fontSize = 50;
textDocument.fillColor = [1, 1, 1];
textDocument.strokeColor = [0, 1, 0];
textDocument.strokeWidth = 2;
textDocument.font = "TimesNewRomanPSMT";
textDocument.strokeOverFill = true;
textDocument.applyStroke = true;
textDocument.applyFill = true;
textDocument.text = "Changed Text";
textDocument.justification = ParagraphJustification.RIGHT_JUSTIFY;
textDocument.tracking = 50;
// leading is for CC 2017 and newer
textDocument.leading = 25;

var pointText, boxText, boxTextSize;

pointText = textDocument.pointText;
boxText = textDocument.boxText;
if(boxText == true) {
    boxTextSize = textDocument.boxTextSize;
}

$.writeln("pointText = " + pointText);
$.writeln("boxText = " + boxText);
if(boxText == true) {
    $.writeln("boxTextSize = " + boxTextSize);
}
```

Рисунок 1 – Код, создающий текст

После создания текста, я добавляю изображения на экран телефона, для того чтобы продемонстрировать возможности приложения. Это позволяет зрителям наглядно ознакомиться с информационными элементами оговоренного программного обеспечения, на рисунке 2 можно наблюдать скриншот демонстрирующий скрипт, отвечающий за взаимодействия с изображениями и результат его работы.

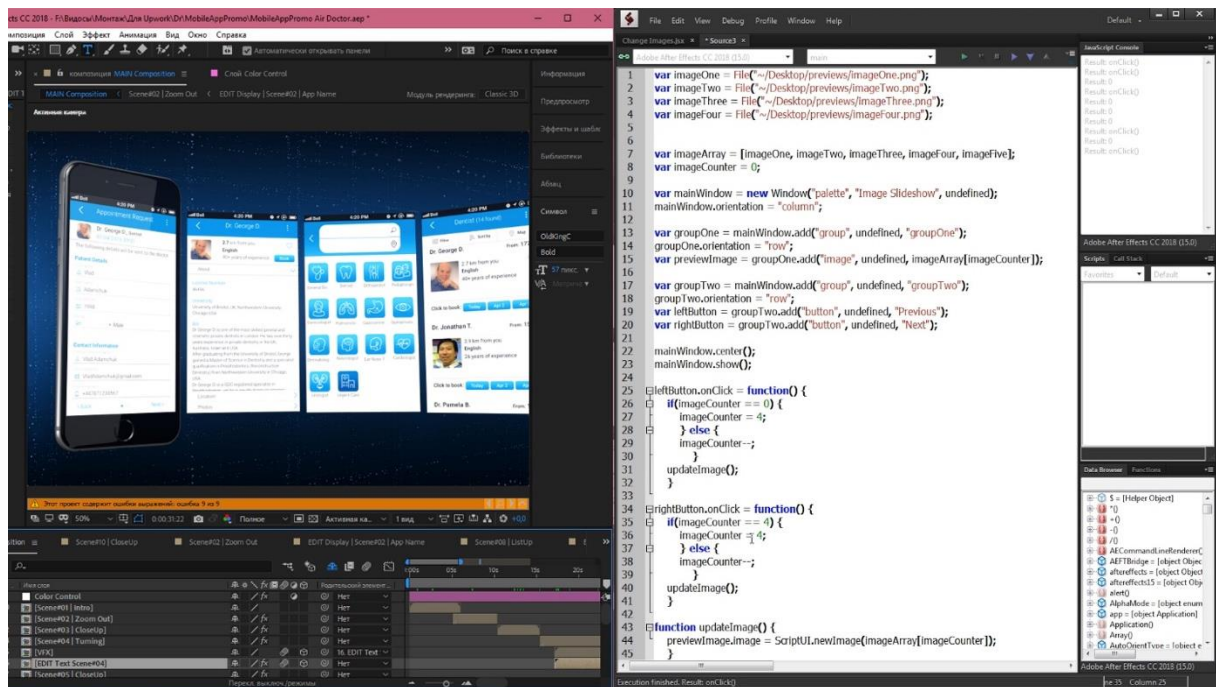


Рисунок 2 – Скрипт для изображений

Для указания пользователю на место назначения можно воспользоваться изображением карты, но намного интереснее смотреть на движущиеся объекты. Цель состоит в том, чтобы создавать трехмерные объекты и заставлять их перемещаться и взаимодействовать на экране, используя данные, основанные на уравнениях физики, то есть кинематических уравнениях, энергии и импульсе и так далее. Ключом к решению в этом случае является небольшая часть исчисления. Недостающий фрагмент этой головоломки – это интеграл [3]. В практическом плане мы вычисляем площадь под кривой, и оказывается, это видно на рисунке 3. Нам нужно выражение, которое вычисляет площадь для всех сегментов кривой, которые произошли в прошлом, плюс площадь текущего сегмента до текущего времени. В качестве примера (с использованием предыдущей анимации Slider Control), через две секунды мы ожидаем, что наше выражение вычислит площадь первого сегмента (180 градусов) плюс половину площади второго сегмента (360 градусов).

Однако данный тип движения не реалистичен, такое перемещение очень «картонно», а в природе вовсе не существует.

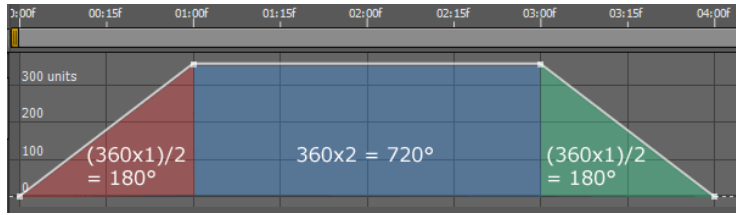


Рисунок 3 – Начальный график движения объекта

Для того чтобы придать моей модели симуляцию импульса и обладания кинетической энергией, я воспользуюсь физическими выражениями в листинге 1.

```

spd = effect(«Slider Control»)(«Slider»);
n = spd.numKeys;
if (n > 0 && spd.key(1).time < time){
  accum = spd.key(1).value*(spd.key(1).time - inPoint);
  for (i = 2; i <= n; i++){
    if (spd.key(i).time > time) break;
    k1 = spd.key(i-1);
    k2 = spd.key(i);
    accum += (k1.value + k2.value)*(k2.time - k1.time)/2;
    accum += (spd.value + spd.key(i-1).value)*(time - spd.key(i-1).time)/2;
  }else{
    accum = spd.value*(time - inPoint);
  }
  value + accum

```

Листинг 1 – Код описывающий движение

Выражение использует тот факт, что я могу вычислить площадь любого сегмента, ограниченного линейными ключевыми кадрами т.е. треугольной, прямоугольной и трапециевидной формы, используя ту же формулу. Эта формула представляет собой просто длительность сегмента, умноженную на среднее значение. На рисунке 4 мы видим визуальное представлениеданного расчета.

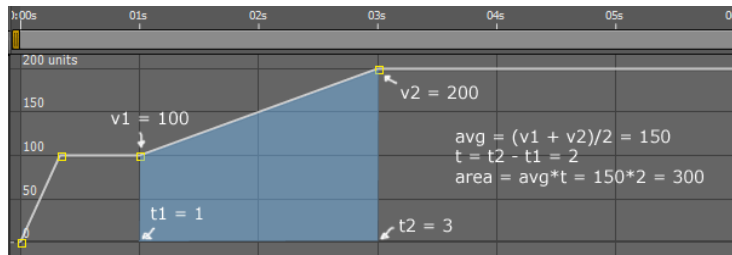


Рисунок 4 – График движения

ЛИТЕРАТУРА

1. Никулин Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы / Е. А. Никулин. – СПб.: Лань, 2017. – 708 с.
2. Уильямс Р. Аниматор: набор для выживания. Секреты и методы создания анимации, 3D-графики и компьютерных игр / Р. Уильямс. – М.: Бомбора, 2018. – 392 с.
3. Donald Hern. Computer Generated 3D Animation. May 21, 2017 // (Engl.). – URL: <https://www.ukessays.com/essays/computer-science/computer-generated-3d-animation-computer-science-essay.php> [21 May 2017].

РАЗРАБОТКА ИСКУССТВЕННЫХ МЫШЦ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В РОБОТОТЕХНИКЕ

Андреев Г.А., Шушпанников В. С.
Кубанский государственный университет

Мышцы животных – это белковые волокна, которые под действием нервных импульсов сокращаются и приводят части организма в движение. В процессах сокращения энергия химических реакций переходит в механическую. Задачей ученых при воссоздании движения мягких тканей в роботизированных материалах является замена сложных химических реакций с органическими молекулами на физические процессы, которые легко воспроизвести на неживых объектах.

Если сравнивать живые организмы и роботов, то можно заметить, что движения, например, человека будут более активными и четкими в отличие от роботизированной техники. Происходит это из-за того, что у роботов все механические движения совершаются за счет работы сервоприводов. Их структура и принцип не позволяет создавать сложные механически конструкции.

Уже существует немало прототипов искусственных мышц. Одним из них является разработка новозеландских учёных из университета Окленда, в основе которой стоит гиперэластичный материал, расширяющийся при подаче на него электрического тока [1]. Данную разработку и многие другие объединяет то, что почти все они требуют дорогих материалов и технологических процессов, при этом эффективность многих из них все еще низкая.

Если сравнивать искусственные мышцы с электродвигателями, то можно сделать следующие выводы:

- 1) искусственные мышцы гораздо легче электродвигателей;
- 2) некоторые искусственные мышцы могут обходиться дешевле в производстве;
- 3) искусственные мышцы способны работать под водой без перебоев и угроз для конструкции, в отличие от электродвигателя.

Нами был рассмотрен один из видов искусственных мышц, который

полностью доказал на опытах свою эффективность – пневмомускулы.

В основу работы пневмомускула заложено свойство мембраны (тонкой двухмерной эластичной структуры) изменять свою форму или размеры под действием приложенного к ней избыточного давления рабочего тела (жидкости или газа) [2].

Внешний вид пневмомускула напоминает гибкий прорезиненный рукав с металлическими заделками на концах, предназначенными для присоединения пневмомускула к нагрузке и подвода давления [3].

В зависимости от конструкции, пневмомускул имеет одно присоединительное отверстие к пневмосистеме со стороны дна или два отверстия со стороны дна и крышки. В первом случае внутри пневмомускула создается гидростатическое давление без воздухообмена. Во втором случае через пневмомускул пропускается сжатый воздух с его дросселированием на выходе и во внутренней полости пневмомускула создается гидродинамическое давление, обусловленное перепадом давлений на входе и выходе (работа пневмомускула «на проход»). Способность цилиндрической мембраны укорачиваться при создании в ее внутренней полости избыточного давления обеспечивается особой технологией плетения корда из недеформируемой нити. В качестве исходного материала для изготовления нити используются волокна из полиэстера (дакрон), модифицированного полиэстера (пентекс, вентран), арамида (кевлар, технора, тварон), модифицированного полиэтилена (дайнима, спектра) и карбона. При этом работа такой мышцы полностью зависит от поступающего в камеру давления.

Внешний вид пневмомускула представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Пневмомускл.

Для доказательства эффективности искусственных мышц были

проведены опыты с измерениями характеристик: давления, изменения длины и объема мышцы. Результат показал, что одна пневмомышца при давлении внутри камеры величиной в 2,5 атмосфер способна поднимать на высоту 0,05 м груз массой 6 кг.

Вся работа, совершаемая газом, полностью переходит в механическую.

Была составлена формула:

$$Fh = p\Delta V, \quad (1)$$

где F – сила, которую прикладывает искусственная мышца; h – высота подъема;

p – давление внутри камеры;

ΔV – изменение объема мышцы под воздействием газа.

Используя данную формулу, мы вывели значение F и подставили измеренные величины во время опытов.

$$F = \frac{(p\Delta V)}{h}. \quad (2)$$

Измеренные величины: $h = 0,05$ м, $p = 253312,5$ Па, $\Delta V = 0,000012646$ м³. Подставив данные значения в формулу, мы выявили то, что одна искусственная мышца прикладывает силу в 64 Н.

Плюсы данной системы заключается в том, что требуется малая стоимость для изготовления.

В качестве вывода можно сказать следующее:

1. Технология искусственных мышц достаточно активно развивается, они могут сделать огромный шаг в робототехнике и медицине;

2. Искусственные мышцы могут быть эффективнее сервоприводов, так как они легкие и бесшумные, могут работать в водной среде. Также, используя искусственные мышцы, можно собирать технику, структура которой аналогична живым организмам;

3. Из всех различных видов искусственных мышц самыми эффективными являются те, которые основаны на принципе разницы давлений, так как они работают в более скоростном режиме, легкие.

ЛИТЕРАТУРА

1. МИОПАТИЯ.ВУ. Роботы заменят электродвигатели на мышцы 2012 // Рус.). – URL: <https://mioby.ru/novosti/roboty-zamenyat-elektrodvigateli-na-myshcy/>

2. Hesse S. 99 examples of pneumatic applications. Esslingen: Festo AG & Co., 2001. 120 p. (Russ. ed.: Hesse S. Pnevnomuskul za rabotoj. 150 primerov primeneniia pnevmaticheskogo muskula. Kiev: Festo Publ., 2004. 140 p.).

3. Технические средства пневмоавтоматики: пневмомускл / К. Д. Ефремова, П. Д. Пыльгунов // Машиностроение и компьютерные технологии – 2017. – №10. – С. 36 – 56.

АНАЛИЗ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Андреева А.Р., Бабенко И.В., Резванов И.А., Сергин Н.С.
Кубанский государственный университет

Электронные образовательные ресурсы (ЭОР) – термин, обозначающий совокупность средств обучения, разработанных и реализуемых на базе компьютерных технологий. Одна из главных целей ЭОР – повысить доступность и уровень образования за счет наглядности и возможности повторения материала любое количество раз. Также такие системы обладают большим потенциалом, чем их бумажные аналоги, за счет поиска по ресурсу и дополнительной визуализации. Также, с развитием дистанционного обучения, развиваются и ЭОР, добавляя больше функций и возможностей и применяя новые методы обучения.

Электронные образовательные ресурсы имеют множество видов классификаций. Можно выделить две основные категории, одна из которых производит деление по типу:

- компьютерный учебник;
- электронный справочник;
- компьютерный задачник;
- компьютерный лабораторный практикум;
- компьютерная тестирующая система.

Второй важной классификацией является деление по функционалу:

- программно-методический материал;
- учебно-методический материал;
- обучающий материал;
- вспомогательный материал;
- тестирующая система [1].

Дистанционное обучение (дистанционное образование или ДО) – это комплекс образовательных услуг, предоставляемых широким слоям населения на любые расстояния через сеть Интернет. Средства дистанционного обучения базируются на обмене учебной информацией. Информационно-образовательная среда ДО включает в себя множество средств передачи данных любого типа, например, видео-, аудио-, фото- и текстовый формат, информационных ресурсов, протоколов взаимодействия и аппаратно-программного и организационно-методического обеспечения. Одно из обязательных требований к информационным системам, обеспечивающих реализацию ДО, – интерактивное взаимодействие обучаемого и преподавателя. Но, в то же

время, дистанционное обучение в большей степени направлено на самостоятельное изучение материалов студентом.

Дистанционное обучение также набирает популярность в связи с рядом факторов:

- гибкость в графике обучения;
- модульность в дисциплинах;
- отсутствие необходимости переезда непосредственно к месту получения образования;
- асинхронность в обучении;
- охват или массовость мероприятий [2].

Дистанционное обучение также включает в себя три подсистемы:

- подсистема учебно-методического обеспечения;
- подсистема технического обеспечения и поддержки;
- организационная подсистема.

Все эти подсистемы направлены на максимальное обеспечение студента как учебными материалами, так и на помощь в их освоении или решении проблем технического характера.

Дистанционное обучение также ввело ряд новых форм организации информации, которые направлены на улучшение восприятия и понимание материала. Среди них можно выделить четкую структуризацию информации и регламентируемый объем избыточной информации. Отдельно следует подчеркнуть использование рейтинговой технологии общения, позволяющей обеспечить оперативный контроль знаний, а также учет психологических особенностей организации зрительного восприятия.

Крайне важная особенность ДО заключается в том, что оно ориентировано на практический подход и на решение поставленных проблем, что значительно выделяет его на фоне других форм обучения, в которых большая часть учебных дисциплин направлена на изучение теоретического материала.

Стоит также отметить, что дистанционное обучение более индивидуализировано, т.к. зачастую каждый обучающийся формирует личные цели, которые он планирует достигнуть в процессе обучения.

Важной задачей для людей, обеспечивающих ДО, является постоянная актуализация информации, ведь обучение в дистанционной форме ориентировано на решение конкретных проблем, поэтому справочники, программы и курсы требуют постоянных обновлений.

Занятия по программам дистанционного образования можно условно разделить на несколько групп:

- онлайн-лекции;
- онлайн-курсы;
- онлайн-тренинги;
- онлайн-тесты;
- индивидуальные консультации.

Отдельное внимание стоит уделить онлайн-тестам, т.к. они являются формой контроля знаний обучающегося. Под обобщенным названием

«тесты» имеется в виду не только стандартный выбор одного правильного ответа из нескольких вариантов. Сюда также может входить такая форма ответа как сопоставление высказываний и фактов, добавление файла с решением в форматах текстового документа, фотографии или кода, заполнение пробелов, упорядочивание значений, поиск ошибок и т.д. В настоящее время форма ответа на тест практически не ограничивается. При этом зачастую итоговые тесты имеют лимит времени, и после истечения таймера результаты отправляются вне зависимости от того, на каком этапе остановился обучающийся. Временные рамки могут быть заданы как для отдельных вопросов, так и для всего теста в целом. Также нередки случаи, когда вопросы теста идут в строго определенном порядке, и, при переходе на следующий вопрос, невозможно вернуться к предыдущему, что сильно отличает итоговое оценивание знаний программ дистанционного обучения от программ очной и заочной формы [2].

ЛИТЕРАТУРА

1 Дистанционное обучение. – (Рус.). – URL: <https://works.doklad.ru/view/rAuXPz8bzCg/2.html> [19 мая 2020].

2 Что такое дистанционное обучение? – (Рус.). – URL: <https://www.kgasu.ru/education/do/chto-takoe-distantsionnoe-obuchenie.php> [13 мая 2020].

СОЗДАНИЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО БАНКА МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ КОМПЛЕКСА АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ ПОЛИКЛИНИКИ

Астафьева О.Е., Половодова А. Ю.
Кубанский государственный университет

Современная медицинская практика не может обойтись без средств автоматизации, использующих инновационные компьютерные методы обработки информации. В процессе изучения комплекса автоматизации работы поликлиники Краевой клинической больницы имени Очаповского (г. Краснодар) было обнаружено, что в этой системе автоматизации отсутствуют технологии централизованного хранения и обработки медицинских изображений. Всего в деятельности поликлиники используются три вида медицинских изображений:

- 1) изображение сканируемых срезов томографов ЭМРТ;
- 2) отдельные изображения УЗИ органов;
- 3) рентгенограммы.

Первые два типа изображений могут быть получены сразу в электронном виде в процессе диагностического исследования, рентгенограммы получают в виде фотографических снимков и требуют оцифровки с помощью специализированных сканеров. При анализе типов

изображений было принято решение установить следующие форматы графических изображений для каждого из типов:

- 1) для томографов - формат DICOM.3;
- 2) для аппаратов УЗИ - формат изображения gif;
- 3) для рентгенограмм в отсканированном виде – формат tiff.

Данный выбор был обусловлен возможностями программного обеспечения оборудования, имеющегося в поликлинике. Дальнейшим шагом модернизации информационной системы было определение формата и структуры хранилищ, а также привязка индексов этих хранилищ к схеме информационной базы. Так как информационная база была создана с помощью ПО Microsoft Access, то интеграция изображений в структуру файла базы данных формата mdb представлялась нецелесообразной. После анализа возможности системы было принято решение о хранении изображений в виде индексированных каталогов для каждого типа изображений. В качестве индекса использовался уникальный идентификатор, состоящий из трёх частей: идентификатор индекса пациента, идентификатор индекса обследования, DATATIMESTAMP. Т. о., в независимости от типа обследования, его периодичности всегда можно однозначно разделить диагностические изображения для каждого пациента.

В ходе модернизации программного обеспечения АСУ поликлиники, авторами статьи были внесены следующие изменения:

- 1) в АРМ диагностических кабинетов были добавлены программные модули экспорта изображений в базу данных поликлиники;
- 2) были созданы автоматизированные формы ввода информации об обследовании;
- 3) в АРМ врачей поликлиники были добавлены экранные формы поиска и вызова внешних программ просмотра медицинских изображений;
- 4) создан программный модуль, позволяющий включать ссылку на медицинское изображение в базе данных в печатной форме описания анамнеза и диагноза.

В результате проделанной работы был получен положительный эффект в виде экономии времени врачей-специалистов при описании анамнеза заболевания и постановки диагноза. По предварительным оценкам данный эффект позволяет сократить время приёма пациента на 11-13 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sigurd Angenent, Eric Pichon, Allen Tannenbaum. Mathematical methods in medical image processing. Пер. Панина А.И. - Донецк: Вістник ДонНТУ, 2012.
2. Абламейко С.В., Недзьведь А.М. Обработка оптических изображений клеточных структур в медицине. – Мн.: ОИПИ НАН Беларуси, 2005. – 156с.

3. Винсент Бретон, Медицинские изображения и их обработка – Киев: ВНУ, 2009. – 342 с.
4. Днепров А.Г. Самоучитель Microsoft Access 2007. – Спб.: Питер, 2010.
5. Руководство пользователя конфигурации «1С: Автоматизация медицинского учреждения». Группа авторов – М.: 1С., 2009.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЁТА МАТЕРИАЛЬНЫХ СРЕДСТВ

Бабенко И.В., Андреева А.Р., Резванов И.А.
Кубанский государственный университет

Каждый хозяйствующий субъект располагает необходимыми для их вида деятельности запасами материальных средств и ценностей. Поэтому в реалиях современного мира не осталось таких учреждений, предприятий, магазинов или компаний, которые могли бы эффективно выполнять свои функции, не имея складских помещений. В связи с этим введение систем складского учёта с помощью автоматизированных средств стало повсеместным явлением для преобладающего числа предприятий. Данный шаг помог в усовершенствовании таких процессов как обработка, использование и хранение информации, связанной с материальными средствами. Ценным преимуществом подобных систем стали гибкость и мобильность их работы.

Основанием для данной работы стали потребность в оптимизации составления отчетной документации, а также в быстроте выполнения операций над материальными запасами в детском саду.

Для создания системы учета материальных средств был выбран программный продукт Microsoft Access. Приложение доступно только для компьютеров с операционной системой Windows, и, более того, обязательно включается в пакет программ Microsoft Office. Так как разработка велась для государственного учреждения, которое обеспечено лицензированным ПО, так вероятность проблем с совместимостью итогового продукта с оборудованием детского сада получилось избежать.

Основные данные для системы учета брались из ведомостей забалансовой, сальдовой и основных средств, так как при работе с материальными запасами заведующий по хозяйственной части в большей степени ориентируется по этим документам.

Были выделены три основных объекта базы данных: товары, помещения и ответственные за товароматериальные ценности. Изучив ведомости материальных средств и проведя опрос завхоза, была отобрана информация необходимая для работы по каждому из объектов.

Следующим этапом в работе было создание запросов. Как говорит само название данного элемента баз данных в Access, оно служит для формирования запроса для сортировки информации. В процессе

складского учета часто возникает необходимость в поиски данных по определенному условию, например, требуется просмотреть все электроприборы или же товары бытовой химии.

Другой не менее важной составляющей системы являются отчеты. Для их создания используются другие элементы, такие как запросы и таблицы. Отчеты нужны для распечатки той информации, которая требуется в работе для анализа. В верхней части отчета располагается название и пояснительная надпись, далее идут основные данные по товарам, в конце подпись заведующего по хозяйственной части. Также можно заметить на рисунке 1 наличие кнопки печати, она нужна для удобства пользователя.

Отчет				21 июня 2020 г. 15:32:31
о расходовании денежных средств на приобретение электроприборов в МБДОУ №29				
Наименование	Инвентарный номер	Сумма	Дата эксплуатации	
КОПИРОВАЛЬНЫЙ АППАРАТ "KANON"	210104000001	9 337,20 Р	01.01.2019	
ФАКСИМИЛЬНЫЙ АППАРАТ	210104000006	4 800,00 Р	05.08.2019	
МУЗЫКАЛЬНЫЙ ЦЕНТР	210134000002	5 100,00 Р	03.10.2019	
ШВЕЙНАЯ МАШИНА Broter	210104000007	4 000,00 Р	20.09.2019	
ХОЛОДИЛЬНИК СВЯГО	210106000016	8 527,80 Р	01.01.2009	
		31 765,00 Р		

Заведующий по хозяйственной части
Ермишина Л. Д.

Печать отчета

Рисунок 1 – Отчет по электроприборам

В целях создания удобного и интуитивно-понятного пользовательского интерфейса в MS Access предусмотрен такой элемент управления, как формы. Они служат для упрощения ввода данных в базу, являются средством защиты от несанкционированных действий, а также делают видимыми для юзера только то, что необходимо ему в работе. Первым, что увидит пользователь при входе в систему учета материальных средств, будет главная кнопочная форма. Она обеспечивает навигацию по базе данных, т.е. дает возможность выбрать другие формы и отчеты, запросы, как показано на рисунке 2.

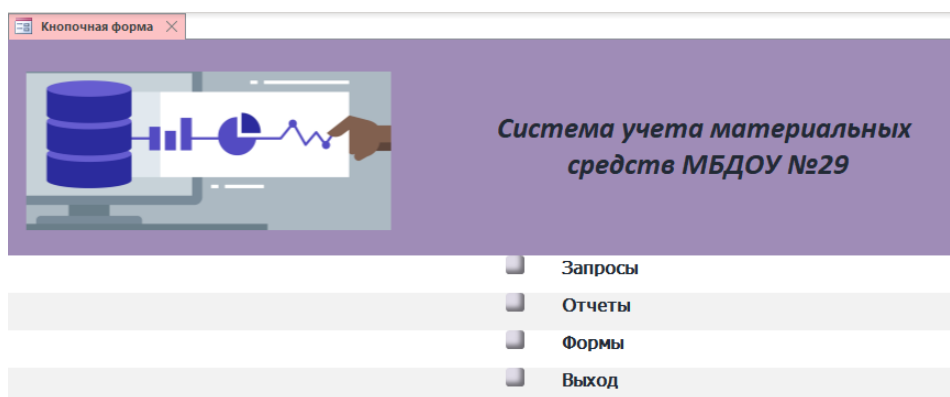


Рисунок 2 – Главная кнопочная форма

Кроме главной кнопочной формы, есть формы Товаров и Помещений, с помощью которых можно вносить изменения, а также добавлять новые записи в одноименные таблицы.

Назначение данной формы заключается в следующем, при входе в базу Access в первую очередь должна появиться форма, запрашивающая данные для подтверждения личности «юзера». Предоставление прав доступа должно быть основано на должности входящего, таким образом мы получаем возможность создать различные интерфейсы программы под определенных пользователей. Так, например, кладовщику, который заведует лишь складом продуктов не за чем видеть информацию относительно складов с бытовой химией и мебелью. Осуществление такой привязки, обезопасит данные от случайных ошибок и упростит процесс эксплуатации системы для персонала детского сада.

При помощи языка VBA, инструментарий которого доступен в Microsoft Access, для таких кнопок как вход и отмена были прописаны алгоритмы действия. В итоге получилась форма авторизации, представленная на рисунке 3.

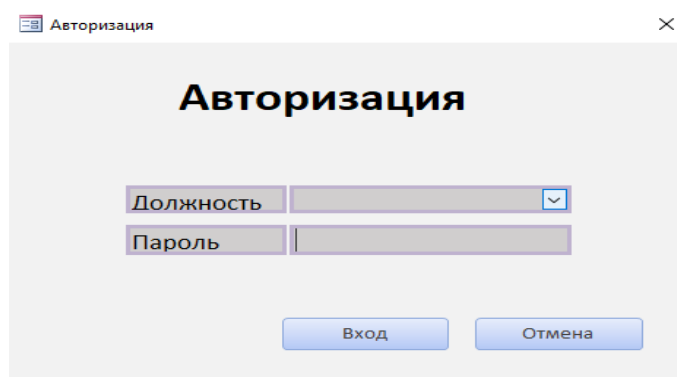


Рисунок 3 – Форма авторизации

Таким образом, были учтены все требования сотрудников детского при создании системы учета материальных средств. Благодаря выбранному инструментарию получилось достигнуть снижения времени обработки складских операций, сократить количество ошибок, совершаемых работниками, а также минимизировать затраты на внедрение программного продукта.

Также система дает возможность проведения быстрой и эффективной инвентаризации запасов склада. За счет описанного потенциала удастся сократить количество проверок по контролю за материальным потоком.

ЛИТЕРАТУРА

1. Титоренко Г.А. Автоматизированные информационные технологии в экономике [Электронный ресурс]: учебник / Г.А. Титоренко. - Москва: Юнити, 2015. - 260 с. - URL: <http://bookre.org/reader?file=524556&pg=257> (дата обращения 15.05.2020).

2. Рысина, В. А. Автоматизация учета материально-производственных запасов / В. А. Рысина, И. О. Черепина // Вопросы экономики и управления. — 2017. — № 2 (09). — С. 50—52.

ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ЧАТ-БОТОВ

Белов М.Е

Кубанский государственный университет

Интернет – всемирная система для хранения, обработки и передачи информации. На основе Интернета работает Всемирная паутина (World Wide Web), которая стала неотъемлемой частью жизни современного человека.

В настоящее время в мире существует довольно много средств, форм и способов взаимодействия с Всемирной паутиной. Значительную часть из них занимают социальные сети, мессенджеры и чаты. Причиной такой популярности общения и взаимодействия с человеком на расстоянии можно считать техническое развитие устройств и способов связи: высокоскоростной мобильный Интернет, широкое распространение смартфонов.

Дэн Миллер в статье «2020 Vision» назвал 2020 г. годом развития диалоговой коммерции. Понимая под этим понятием чаты, мессенджеры или другие интерфейсы на естественном языке (т.е. голосом), которые обеспечивают взаимодействие людей с торговыми брендами или услугами. Конечным результатом он видит то, что пользователи будут общаться с брендами и компаниями через Facebook Messenger, WhatsApp, Telegram Messenger, Slack или другие мессенджеры. Также был намечен неявный переход от «чат-ботов» к разговорному Искусственному интеллекту [1].

В данной статье мы рассмотрим тему, связанную с мессенджерами с поддержкой чат-ботов, которые имеют средства для разработки собственных ботов. Актуальностью данной темы объясняется тем, что виртуальное общение приобретает все большую значимость, особенно в текущее время из-за пандемии COVID-19. Причем в будущем общение с чат-ботами не будет отличаться от общения с людьми, а также через такое общение будет осуществляться самая разнообразная деятельность человека в отношении обучения, покупки товаров, заказа услуг. Иными словами, современные и перспективные клиентоориентированные информационные системы различной социально-экономической направленности имеют или будут иметь в своем составе мессенджеры для речевого общения и обмена информацией между сотрудниками компаний, учреждений или организаций и клиентами, деловыми партнерами или контрагентами.

Основываясь на поставленной цели, были выбраны следующие задачи исследования:

- провести анализ популярности современных мессенджеров на территории Российской Федерации;
- определить приоритетный мессенджер для реализации чат-бота.

Чат-бот (от англ. – chatbot) – это компьютерная программа, которая ведет разговор с помощью слуховых или текстовых методов. Чат-боты, или виртуальные собеседники, используются в диалоговых системах для различных практических целей, включая обслуживание клиентов или сбор информации. Некоторые чат-боты используют сложные системы обработки естественного языка, но одновременно существует много простых систем сканирования ключевых слов на входе, а затем выбор ответа, который совпадает с большинством ключевых слов или наиболее похож на шаблон формулировки из базы данных [2]. Термин «чат-бот» был придуман Майклом Молдина (создателем Verbot, Джулия) в 1994 г. для описания разговорных программ [3].

Изучив современное состояние использования чат-ботов в мессенджерах, мы пришли к выводу, что чат-боты являются универсальными средствами, способными к решению разнообразных задач – от общения до развлечений, от предоставления медицинской консультации до заказа товаров и услуг посредством специализированных прикладных решений, от распознавания эмоций до решения сложных консалтинговых задач в службах поддержки клиентоориентированных информационных систем.

Лидирующие позиции по использованию на территории Российской Федерации занимают WhatsApp от Facebook (56,3% от всех россиян старше 12 лет), Viber (30,5%) и Telegram (16,8%). Данная статистика представлена за декабрь 2019 года. В июне 2020 года на территории Российской Федерации официально был разблокирован мессенджер Telegram. Это привело к тому, что на платформе появились крупные компании. Сбербанк и ВТБ обзавелись акантами прямо в день разблокировки [4].

Таким образом, суммируя полученные в ходе исследования данные, исходя из современного уровня развития коммуникационных средств, можно сделать вывод о перспективности использования чат-ботов не только в бытовой практике, в популярных мессенджерах, но и в сферах экономики, образования, предоставления услуг и многих других областях деятельности человека. Наиболее эффективными исходя из растущей статистике и более удобной среды для создания чат-бота был выбран мессенджер Telegram.

ЛИТЕРАТУРА

1. opusresearch.net [Электронный ресурс]; Analysis & Expertise in Conversation Commerce. – (Eng.). – URL: opusresearch.net/wordpress/2019/12/26/2020-vision-for-conversational-commerce-five-things-we-must-get-right/ [14.09.2020].

2. ru.wikipedia.org [Электронный ресурс]; Свободная энциклопедия. – (Рус.) – URL: ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальный_собеседник [19.09.2020].
3. dp.ru [Электронный ресурс]; Почему интернет-мессенджеры снова стали популярны. – (Рус.) – URL: www.dp.ru/a/2015/04/07/Tak_v_chem_zhe_messedzh [29.09.2020].

МЕТОДЫ ПОИСКА ВРЕДНОСНЫХ ПРОГРАММ

Варибрус А.В.¹, Благодарь М.А.²

¹Кубанский государственный университет

²Краснодарское высшее военное училище имени генерала армии
С.М.Штеменко

На сегодняшний день существует множество программ, решающих различные задачи пользователей. Многие из них на первый взгляд не несут никакой угрозы для компьютеров, но после запуска этих программ начинают происходить сбои в системе. Блокирование программ, скрытие файлов и ряд других проблем приходится решать пользователям при встрече с вредоносными программами или вирусами. В итоге пользователи теряют много времени, сил и средств на восстановление информации. К сожалению, интерес преступников, создающих вредоносное программное обеспечение, к информации, как к товару, не снижается, и поэтому тема защиты информации пользователей и организаций актуальна и по сей день.

В данной статье затрагивается область защиты информации (вообще) и методы поиска вредоносных программ (в частности). Для достижения цели статьи, которой является сравнение методов поиска вредоносных программ, решены следующие задачи:

1. Определить критерии сравнения методов поиска вредоносных программ.

2. Сравнить по выбранным критериям классический и авторский методы поиска вредоносных программ.

Для сравнения выберем несколько основных алгоритмов обнаружения вредоносного программного обеспечения, которые используются в сканерах и детекторах антивирусных программ [1-2]:

- 1) сигнатурный алгоритм;
- 2) поведенческий блокиратор;
- 3) эвристический анализ.

В качестве альтернативы существующим алгоритмам рассмотрим ролевой алгоритм, который основан на действии поведенческого анализа. Принцип его действия заключается в следующем: в начале сканирования отслеживаются все процессы, запущенные в системе. Далее происходит анализ полученных данных и с помощью классификатора, в котором

содержится информация об эталонном поведении программ, присваивается роль каждой программе и сравниваются действия программы с разрешенными действиями в пределах присвоенной роли. При несоответствии большинства действий программы эталону она помечается как потенциально опасная.

Для сравнения эффективности перечисленных алгоритмов определим критерии отбора. Во-первых, алгоритм обнаружения не должен занимать много ресурсов системы, таких как процессорное время, оперативная и постоянная памяти. При несоблюдении данного критерия сканирование антивируса замедлит работу операционной системы или приведет к её зависанию. Во-вторых, при появлении ранее неизвестных вирусов алгоритм должен их находить, не дожидаясь обновления сигнатурных баз, при этом, не путая действия обычных программ и вредоносных.

В отличие от рассмотренных классических алгоритмов, ролевой алгоритм удовлетворяет вышеперечисленным критериям сравнения:

- алгоритм удовлетворяет критерию «быстрота обработки», так как он использует базу классификатора, так в сигнатурном алгоритме;
- алгоритм не использует эмуляторы, которые являются главной причиной неоптимального потребления ресурсов, а использует базу классификатора. Она меньше базы сигнатурного алгоритма, так как сигнатур вредоносных программ больше, чем типов программ, поэтому ролевой алгоритм удовлетворяет критерию «оптимальное потребление ресурсов»;
- алгоритм удовлетворяет критерию «борьба с неизвестными угрозами», так как использует анализ поведения программ как при поведенческом анализе;
- алгоритм удовлетворяет критерию «низкая вероятность ложных срабатываний», так как определяет тип программы и разрешенные действия для данного типа, что снижает возможность ложных срабатываний.

Исходя из вышесказанного, получим следующие результаты сравнения алгоритмов (таблица 1).

Из анализа видно, что классические методы поиска вредоносного программного обеспечения не лишены недостатков. Для исправления данной ситуации производители антивирусного программного обеспечения могут использовать полученные в ходе сравнения методов поиска данные, которые позволят правильно комбинировать существующие методы поиска вредоносных программ. Однако такой поход может отрицательно сказаться на системных требованиях антивирусов, что приведет к потере привлекательности продукта среди ряда пользователей, например, владельцев старых или маломощных компьютеров, но при использовании ролевого алгоритма поиска вредоносных программ эта проблема может быть решена.

Таблица 1 – Результат сравнения методов поиска вредоносных программ

	Сигнатурный алгоритм	Эвристический анализ	Поведенческий блокиратор	Ролевой алгоритм
Быстрота обработки	+	+	–	+
Оптимальное потребление ресурсов	–	+	–	+
Борьба с неизвестными угрозами	–	+	+	+
Низкая вероятность ложных срабатываний	+	–	+	+

Вывод: поставленные в статье задачи решены, цель статьи достигнута. Полученные результаты сравнения методов поиска вредоносных программ могут быть использованы для проведения исследований в области защиты информации, а также при создании антивирусного программного обеспечения и инструментов проверки безопасности информационных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сычев, Ю.Н. Основы информационной безопасности: учебно-практическое пособие / Ю.Н. Сычев. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2007. – 137 с.
2. Григорьев, А.Н. Организация антивирусной защиты автоматизированных информационных систем органов внутренних дел: учебное пособие / А.Н. Григорьев, А.Ю. Мускатиньев, П.Ю. Иванов. – Калининград: Калининградский филиал СПбУ МВД России, 2016. – 108 с.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УМНЫМ ДОМОМ НА БАЗЕ ARDUINO

Гурин А.С.

Кубанский государственный университет

В современном мире защита человека, имущества, информации занимает одно из первых мест среди потребностей человека и общества в целом. Появление и создание новых угроз, развитие уже существующих, заставляют людей внедрять и разрабатывать новые охранные системы. Появление различных технических средств охраны дает возможность обеспечить целостность, доступность и конфиденциальность информации,

ослабить или устранить влияние угроз на человека и его имущество в любых сферах жизнедеятельности. Сегодня большинство организаций не обходится без мероприятий, направленных на внедрение, развитие и поддержание систем безопасности. В настоящее время большинство повседневных задач упрощены или автоматизированы, и с каждым годом эта тенденция возрастает. В обиход современного человека плотно вошли технологии удаленного управления. Эти технологии помогают не только экономить время, но и позволяют не зависеть от местонахождения. Рост популярности автоматизированных систем, таких как «умный дом», обусловлено стремлением человека к комфорту и удобству. Дополнительной привлекательностью является безопасность, которую обеспечивает такая автоматизированная система (противопожарная система, сигнализация с дистанционным оповещением и т.д.).

Система «Умный дом» является современным инструментом повышения уровня комфорта и жизни, так как часть процессов происходит автоматически, а остальной можно управлять удаленно, что делает ее актуальной для изучения и совершенствования.

Целью данной работы является разработка системы управления «умным домом», позволяющая просматривать показания с датчиков и управлять системами охраны помещения. Система предусматривает управление с web-браузера или мобильного приложения.

Существуют две архитектуры системы управления «умным домом», централизованная и распределенная[1]. Централизованная система состоит из центрального контроллера с подключенными к нему модулями. К централизованным системам относятся Crestron, Lutron, AMX и др. В распределенных системах управления «умным домом», устройства не зависят друг от друга. Эта архитектура строит системы на шине. К распределенным системам относятся EIB/KNX, Clipsal (C-Bus), LonWorks(LON), ModBus(Landiver) и др.

У обеих систем управления существуют преимущества и недостатки.

Преимущества централизованных систем:

- Позволяет строить сложные системы управления. Центральный контроллер обладает достаточной производительностью и несет актуальную информацию о подключенных к нему модулей.

- Скорость обработки информации выше у централизованных систем, так как сбором информации с модулей, центральный контроллер занимается единолично, минуя модульную обработку.

- Модули (датчики, исполняемые устройства) компактны, дешевы и имеют простую техническую реализацию.

Недостатки централизованных систем:

- Основным недостатком является ненадежность таких систем. При выходе из строя центрального контроллера, вся система перестает функционировать.

- Высокая цена центрального модуля.

Преимущества распределенных систем:

– Из-за отсутствия центрального контроллера, выход из строя одного или нескольких модулей, существенно не повлияет на работу системы в целом. Т.е распределенная система отличается повышенной надежностью.

– Распределенные системы просты в расширении. На имеющуюся шину добавляются новые модули, поддерживающие протокол передачи данных данной шины.

Недостатки распределенных систем:

– Модули (датчики, исполняемые устройства), имеют собственные контроллеры обработки данных из-за чего становятся технически сложными, громоздкими. Стоимость таких модулей выше, чем в централизованных системах.

– Скорость работы таких систем ниже из-за обработки данных в разных модулях.

Структура системы «Умный дом» построенная на базе Arduino представлена на рисунке 1.

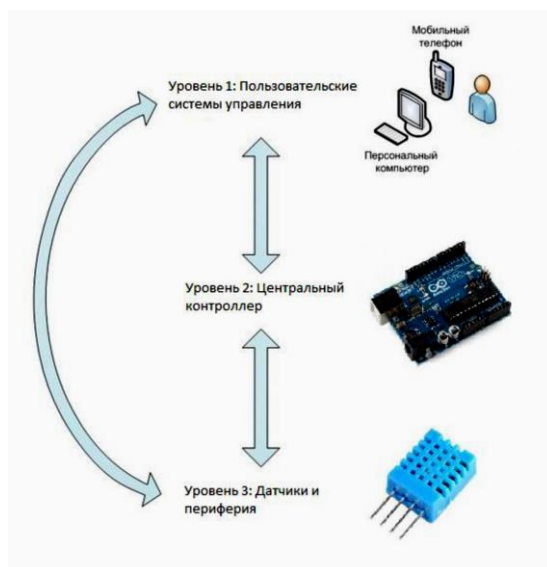


Рисунок 1 – Структура системы «Умный дом» на базе Arduino

Уровень 1 (рис. 1) включает пользовательские системы управления, к которым относят: web-интерфейс и мобильное устройство, с которых осуществляется контроль системы и мониторинг показаний датчиков. Уровень 2 представляет центральный контроллер, который дает возможность пользовательской системе взаимодействовать с датчиками и периферией. Уровень 3 – это датчики и периферия, необходимые для снятия показания окружающей среды.

В системе контроля «Умного дома» мониторинг параметров осуществляется на основании показателей датчиков. Датчики устанавливаются в помещении. Информация с датчиков поступает на локальные контроллеры, которые её обрабатывают и на основе полученных данных осуществляют регулирующее воздействие. Центральный контроллер собирает информацию с локальных

контроллеров, по запросу передаёт её на 1 уровень, принимает и исполняет пользовательские команды, задаёт параметры локальным контроллерам.

В данной работе разрабатывается система управления «умным домом», позволяющая просматривать показания с датчиков и управлять системами охраны помещения. Пользовательская система контроля – это разнообразные мобильные и стационарные устройства, с помощью которых можно контролировать систему безопасности помещения. Это может быть смартфон или персональный компьютер. Для удалённого доступа к подсистеме требуется подключиться к сети и ввести пароль. Кроме того, можно совершать некоторые управляющие действия с помощью отправки SMS с собственного мобильного телефона.

В качестве центрального контроллера в работе был выбран Arduino, так как это недорогой микропроцессор с открытой архитектурой, способный считывать входные данные в виде напряжения на своих аналоговых контактах. Если к определенным входам устройства подключить датчики, то оно будет программным способом считывать информацию с этих контактов.

Arduino предназначено для создания электронных устройств, работающих по заданному алгоритму с возможностью реагировать на внешние сигналы. Arduino – это микро ЭВМ с открытой принципиальной схемой, которая доступна как для подключения других устройств, так и для изменения самой электрической схемы устройства

Простейший способ получения данных из Arduino состоит в подключении этого устройства через USB интерфейс к персональному компьютеру, который будет считывать данные так, как будто они поступают по COM-порту. Также это устройство может работать независимо от персонального компьютера при наличии источника питания и альтернативного канала связи. Arduino поддерживает подключение плат расширения (Shield), которые обеспечивают дополнительный функционал.

В качестве программной среды разработки для Arduino используется одноименная программа Arduino IDE. Программа отвечает необходимым требованиям, а именно:

- Кроссплатформенная
- Бесплатная
- Открытый исходный код
- Простая установка и настройка
- Множество разнообразных библиотек расширяющих функционал.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информация сайта <http://www.rovdo.com/components-smart-home>

АЛГОРИТМЫ ОРИЕНТИРОВАНИЯ В НОВОЙ МЕСТНОСТИ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Докучаев Н.Д., Смирнов В.А.
Кубанский государственный университет

Целью работы является визуализация алгоритмов ориентирования в новой местности для робототехнических комплексов.

Реализация

Во-первых, начнём с визуализации карты и робота, в этом нам помогут средства Gazebo. На рисунке 1 показана карта с визуализированными препятствиями и роботом.

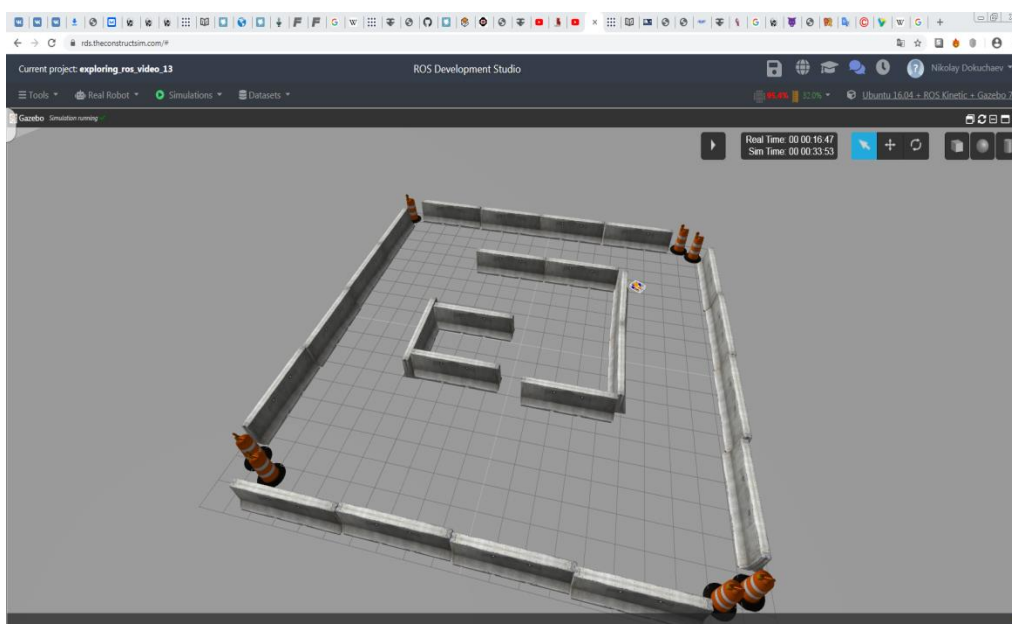


Рисунок 1 – Визуализация проекта в Gazebo

После того, как была построена карта местности, нужно заставить робота использовать датчики распознавания объектов вокруг себя – такими выступили, упомянутые ранее lidar-ы, соответственно т.к. у нас отсутствует реальный робот, подключаемся к удаленному серверу для обработки данных при помощи утилиты RVIZ. На рисунке 2 показана данная визуализация со стороны удаленного сервера.

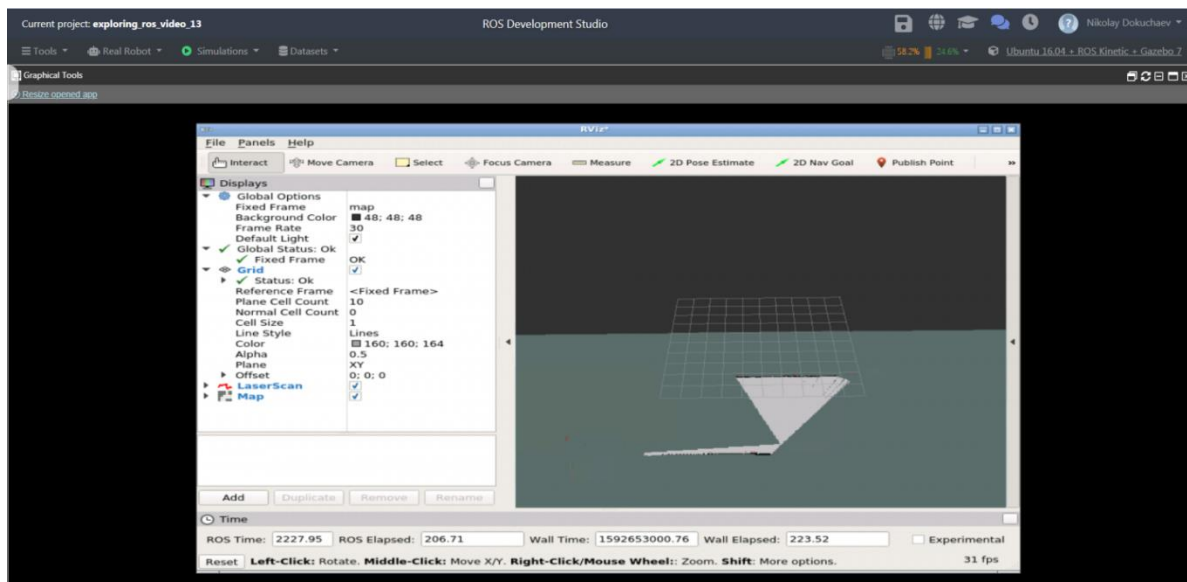


Рисунок 2 – Визуализация проекта через RVIZ

Соответственно, исходя из полученных данных, делаем вывод, что все системы работают нормально, значит, нужно протестировать работу данной системы в движении, и рассмотреть правильность принимаемых данных с датчиков при тех же условиях. Благодаря командам, забиваемым через Shell, прописываем роботу бесконечное движение с учетом пространства вокруг, чтобы робот не врезался в первую попавшуюся стену. Далее наблюдаем изменения в RVIZ. На рисунке 3 представлены изменения.

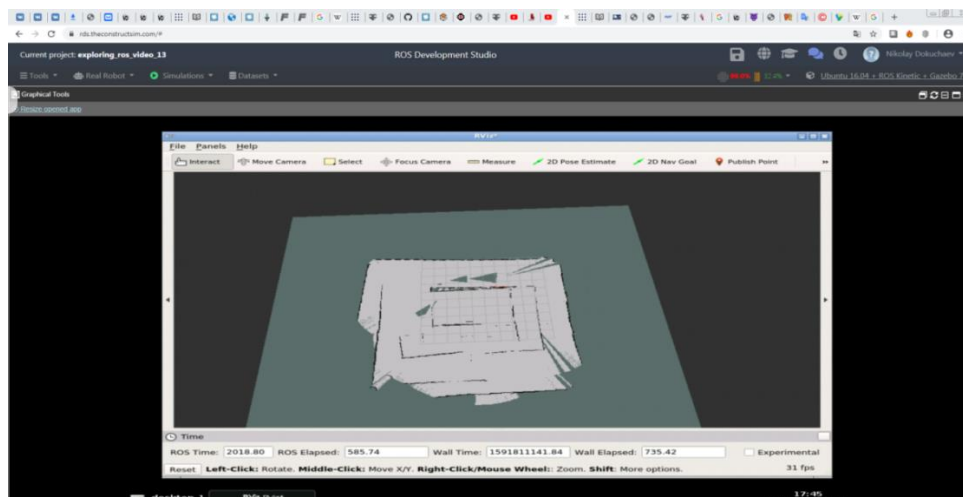


Рисунок 3 – Изменения RVIZ

Исходя из изменений, составляем полную картину визуализации, а также тестируем работоспособность системы, при измененных препятствиях.

На рисунке 4 отображена полная картина изменений, а на рисунке 5 также были изменены и препятствия.

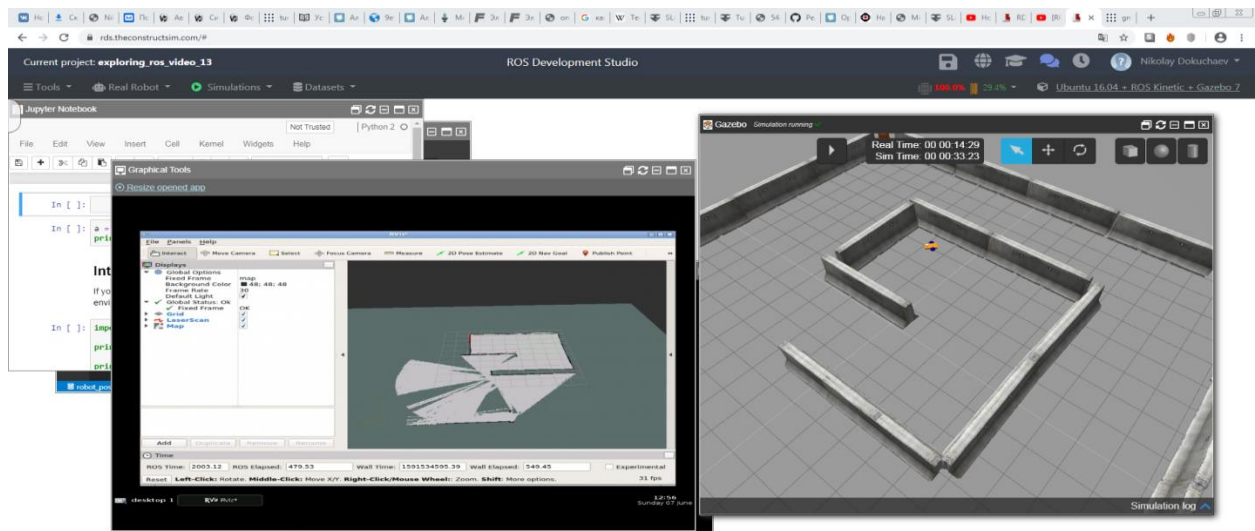


Рисунок 4 – Полная картина без изменений препятствий

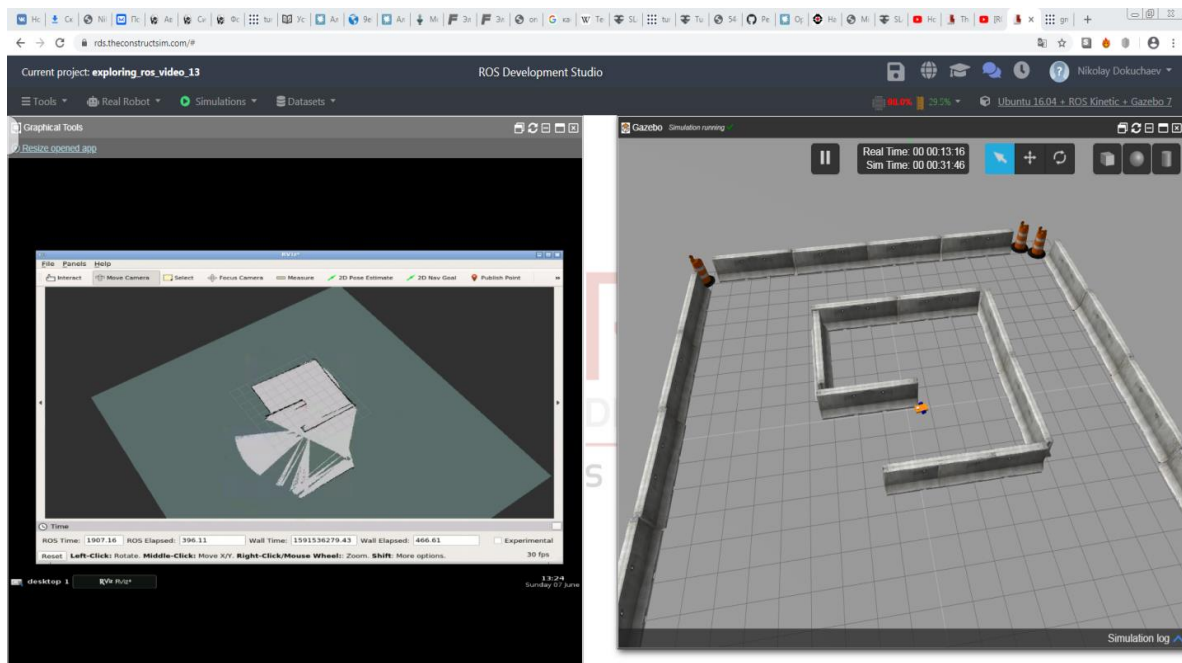


Рисунок 5 – Полная картина с изменениями препятствий

Исходя из полных картин и тестирования работоспособности системы, можно заключить, что пред нами конечный продукт, а именно визуализированный алгоритм распознавания пространства для робототехнических комплексов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Привалов В.Е. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы / В.Е. Привалов, А.Э. Фотиади, В.Г. Шеманин – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2013. – 288 с.
2. Павловский В. Е., Павловский В. В. Технологии slam для подвижных роботов: состояние и перспективы // Мехатроника,

автоматизация, управление. – 2016. – Т. 17, № 6. – С. 384–394. Барысов Р. И. Постройте профессиональный сайт сами / Р. И. Барысов. – Санкт-Петербург: Питер, 2013. – 304 с.

3. Campion G, Chung W. Wheeled Robots// Springer Handbook of Robotics / B. Siciliano, O. Khatib (Eds.). – Berlin: Springer Heidelberg, 2008. – P. 391–410.

4. Quigley M. ROS: an open-source Robot Operating System [Электронный ресурс]. – Режим доступа: (Engl.). – URL: <http://www.willowgarage.com/sites/default/files/icraoss09-ROS.pdf> [29 декабря 2019].

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АБОНЕНТСКОГО ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА ДЛЯ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ ЗНАЧИМОСТИ

Ермакова А.С.

Кубанский государственный университет

С каждым днем количество информации и скорость ее передачи становятся все больше, технологии передачи информационных систем также не стоят на месте, скорости обмена информационными ресурсами растут, следовательно, меняется и усовершенствуется передающее оборудование.

Исходя из этого, государство Российской Федерации приняло меры, направленные на обеспечение социально значимых объектов (СЗО) необходимыми ресурсами, которые бы предоставляли важным социальным объектам доступ к таким информационным сетям, как телевидение и интернет, составляющие основную массу предоставления услуг в обеспечении населения информацией.

Данный проект является национальной программой под названием «Цифровая экономика», он принят к исполнению для преодоления цифрового неравенства населения, поможет ускорить процессы работы данных учреждений и их связь с городом, что относится именно к тем СЗО, которые находятся в селах, поселках, деревнях и т.д. Основной упор данной программы поставлен именно на такие объекты.

Всего в рамках федерального проекта «Информационная инфраструктура» нац. программы «Цифровая экономика» планируется подключить более 41 тыс. образовательных организаций (на скорости 100 Мбит/с в городах и 50 Мбит/с в селах), 32,9 тыс. фельдшерско-акушерских пунктов (до 10 Мбит/с), 16,5 тыс. органов гос. власти и местного самоуправления (10 Мбит/с), 5,7 тыс. пожарных частей (10 Мбит/с) и постов (2 Мбит/с), 4,1 тыс. подразделений Росгвардии (10–50 Мбит/с), 2,8 тыс. избиркомов субъектов (90 Мбит/с) и территориальных избиркомов (15 Мбит/с), а также 160 участковых пунктов полиции (10 Мбит/с). Минкомсвязь России не ограничивает участников конкурсов в технологии подключения, но жестко фиксирует технические параметры доступа.

В данной работе будет рассмотрена часть сети от с. Верхний Акбаш до школы №5 в с. Степное, а обеспечение широкополосным доступом будет осуществлено при помощи технологии GPON.

Описание технологии будет представлено в сравнении с подобной ей технологией – GePON.

GPON обладает рядом преимуществ. Проведем сравнительную характеристику:

1) скорость передачи GPON – 2,5 Гб/с к абоненту (вниз) и 1,25 Гб/с на станцию (вверх); GERON – 1,25 Гб/с и вниз и вверх;

2) количество подключенных абонентов на одно оптическое волокно у GPON составляет 64, а у GERON всего 32;

3) при GPON линия используется на 93%, а при GERON – на 60%.

Пункт 2 говорит о том, что в технологии GPON меньше стоимость канала (или порта) для одного абонента, а также меньшее потребление электроэнергии станционным оборудованием.

Однако относительного межсетевого взаимодействия линий оператора и абонентского оборудования GERON является наиболее простой и понятной технологией, так как в GPON не осуществляется передача потока E1, по стандартам которого до сих пор работают многие сети. GERON проще адаптировать к сети, так как данная технология использует уже известное оборудование, а способ организации и методы передачи данных Ethernet стандарта. Но, с другой стороны, GPON является более современной альтернативой, использующей иные способы передачи трафика с применением ATM- или GEM-инкапсуляции, что позволяет защищать данные от прочтения. В GERON защита данных от вмешательства также осуществляется, но для своей реализации требует применения кодов шифрования.

В техническом плане GPON превосходит GERON и, при одном и том же коэффициенте разветвления, обладает большей скоростью передачи трафика, например, при разделении канала в соотношении 1:32 в GERON абоненту будет доступен поток 30 Мбит/с, а в GPON – 72 Мбит/с, при 1:64 – 15 Мбит/с и 36 Мбит/с соответственно.

Для передачи прямого и обратного трафика в технологиях PON применяется одно оптическое волокно. К абоненту передача данных реализуется на длине волны 1490 нм, для передачи видео – 1550 нм. Обратный канал (восходящий поток, от абонента) осуществляется на длине волны 1310 нм.

Для сельской школы №5 в рассматриваемом районе предусмотрена скорость передачи данных до 50 Мбит/с для одного пользователя. В такой школе предусматривается один компьютерный класс, в котором располагаются 20 компьютеров. Этот класс специализирован для занятий информатикой. Но также там дети могут готовить домашнее задание в виде докладов и презентаций. По всей школе так же находятся еще 15 компьютеров: по одному в классах (12 классов) и несколько в библиотеке – 3. Таким образом, необходимо обеспечить интернет соединением 35

компьютеров в данной школе, и каждый из них должен получать скорость в 50 Мбит/с при одновременной работе в сети.

Получается, что суммарная скорость передачи данных, приходящая в данную школу будет составлять $35 \cdot 50 = 1750$ Мбит/с.

OLT LTP-4X класса C++, был выбран в качестве передатчика (1490 нм) инжекционный полупроводниковый лазер с обратной связью (РОС лазер или DFB Laser), что обеспечивает передачу данных в дуплексном режиме на разных длинах волн; скорость передачи данных 2488 Мбит/с. Приемник (1310 нм) APD/TIA.

Выбран ONT модем класса B+, обладающий мощностью передатчика и чувствительностью приемника следующих значений соответственно: $P_{пер} = +0,5 \dots +5$ и $P_{пр} = -28 \dots -8$ дБм; а также будет использоваться кабель ОКЛЖ-01-8-10/125-6.0 отечественного производителя – ЗАО «Самарская оптическая кабельная компания».

С учетом всех характеристик взятого кабеля, было рассчитано значение затухания для двух длин волн, на которых будет происходить передача данных в сети по выбранной технологии. Эти значения составили:

$$A_{(1550)} = 0,20 + 0,2 = 0,40 \text{ дБ/км,}$$
$$A_{(1310)} = 0,34 + 0,2 = 0,54 \text{ дБ/км.}$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов Н. - Эволюция сетей доступа. Три аспекта / Первая Миля // Last Mile - 2015г. №1. – С. 56-61.
2. Салухов В.И., Шевченко О.И. – Основы проектирования и строительства сетей абонентского доступа на базе технологии PON/ Мир телекома// - 2014г. №1. – С. 1-36.
3. Белов Ю.Н., Яковенко Н.А. Проектирование ВОЛП: учебное пособие. – Краснодар, 2015. – 60 с.
4. Портнов, Э. Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи : учебное пособие / Э. Л. Портнов. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. - 544 с.
5. Суховерхов А.Е. – Проблемы выбора оптических кабелей для участков доступа с использованием PON / Мир телекома// - 2016 г. №1. – С. 61-65.
6. Берлин А.Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей : учебное пособие / А.Н. Берлин. — Москва : 2016. - 276 с.

РАЗРАБОТКА 3D-ПРИНТЕРА НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO

Левченко Е.А.¹, Благодарь М.А.²

¹Кубанский государственный университет

²Краснодарское высшее военное училище имени генерала армии
С.М.Штеменко

3D-печать (также известная как аддитивное производство) – это процесс создания твёрдых трёхмерных объектов любой формы из цифровой компьютерной модели. Сегодня эта технология широко используется в ювелирном и обувном производстве, промышленном дизайне, архитектуре, инженерии и конструировании, автомобильной, космической, стоматологической и медицинской промышленности, образовании, геоинформационных системах, гражданском строительстве и многих других профессиональных сферах, и новые области применения добавляются в этот список каждый год. Принтеры могут быть использованы для домашней печати объектов, для небольших исследовательских лабораторий в университетах и школах, при создании учебного материала, без необходимости вкладывать много денег. 3D-печать открывает новые возможности, не осуществимые ранее для творческого производства, поэтому статья актуальна.

Объектом исследования в работе является 3D-принтер на основе микроконтроллера ATMEGA2560.

Предметом исследования является 3D-принтер для демонстрации возможности программирования различных форм предметов.

Цель работы – разработать 3D-принтер по изучению языка программирования G-code для управления микроконтроллером ATMEGA2560.

Задачи статьи:

1. Разработать стенд с 3D-принтером.
2. Изучить программу для микроконтроллера 3D-принтера.

В основном принтеры трехмерной печати состоят из одинаковых деталей и по устройству похожи на обычные принтеры. Главное отличие — очевидное: 3D-принтер печатает в трех плоскостях, и, кроме ширины и высоты, появляется глубина.

Вот из каких деталей состоит 3D-принтер, не считая корпуса (рисунок 1):

– экструдер, или печатающая головка, разогревает поверхность, с помощью системы захвата отмеряет точное количество материала и выдавливает полужидкий пластик, который подается в виде нитей;

– рабочий стол (его еще называют рабочей платформой или поверхностью для печати) — на нем принтер формирует детали и выращивает изделия;

- линейный и шаговый двигатели — приводят в движение детали, отвечают за точность и скорость печати;
- фиксаторы — датчики, которые определяют координаты печати и ограничивают подвижные детали; нужны, чтобы принтер не выходил за пределы рабочего стола, и делают печать более аккуратной;
- рама — соединяет все элементы принтера.

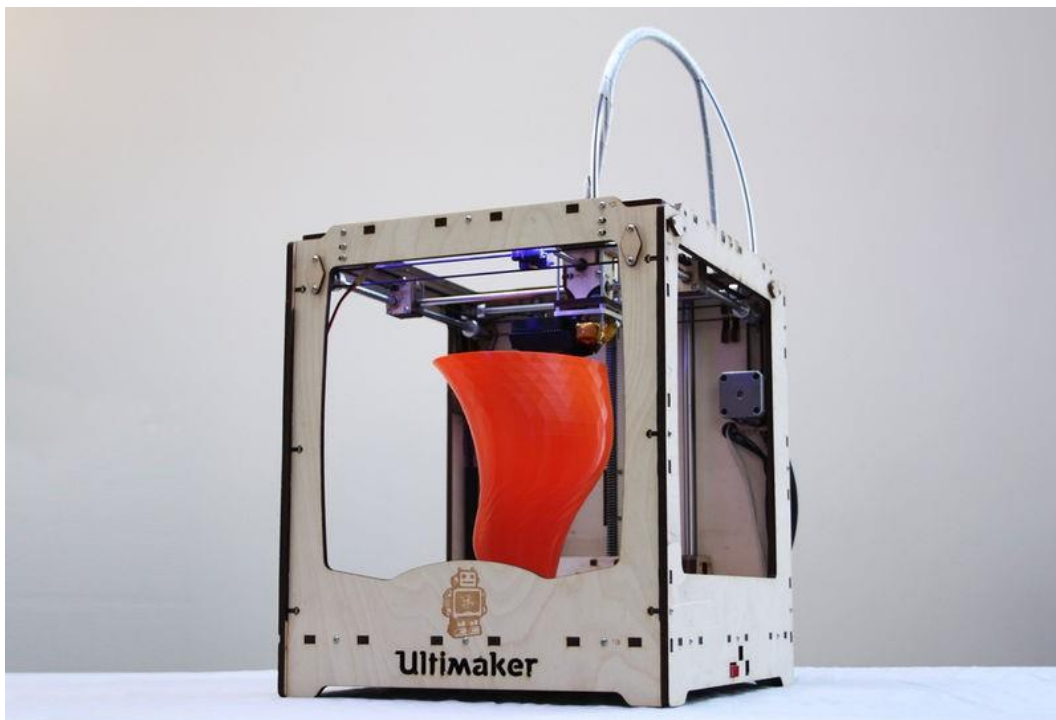


Рисунок 1 – 3D-принтер

Перед печатью нашу модель (сохраненную или экспортированную в STL-файл) следует преобразовать в набор инструкций для принтера (стандартный формат, называемый G-кодом). Эта задача называется нарезкой (потому что модель «нарезается» на множество тонких горизонтальных слоев, которые будут последовательно напечатаны), выполняется с помощью комплекса программ, называемых слайсерами. Фактически, информация, содержащаяся в STL-файле бесполезна для принтера потому, что она содержит лишь длинный список координат $\langle X, Y, Z \rangle$, определяющих вершины, составляющие множество многоугольных поверхностей сетки объекта.

G-код — условное именование языка программирования устройств с числовым программным управлением (ЧПУ). Был создан компанией Electronic Industries Alliance в начале 1960-х. Программа, написанная с использованием G-кода, имеет жесткую структуру. Все команды управления объединяются в кадры — группы, состоящие из одной или более команд. Кадр завершается символом перевода строки (CR/LF). Кадр состоит из команд (слов), формируемых с помощью алфавитно-цифрового набора. Управляющую программу рекомендуется составлять таким

образом, чтобы в кадре записывалась только та геометрическая, технологическая и вспомогательная информация, которая изменяется по отношению к предыдущему кадру. В программе графического интерпретатора параметры интерполяции по осям X, Y соответственно I и J — это координаты центра круга относительно начала дуги, по тем же осям, в дальнейшем будем придерживаться последнего определения данных символов. Графическая интерпретация выполняется только в плоскости XY.

Результаты работы:

1. Спроектирована и собрана механическая часть стенда 3D-принтера на основе микроконтроллера ATMEGA2560.

2. Отлажена программа для микроконтроллера данного 3D-принтера, позволяющая послойно, с различной конфигурацией, наплавливать формы предметов.

Выводы: использование полученного стенда с 3D-принтером позволяет полностью исключить ручной труд и необходимость делать чертежи и расчёты на бумаге, а также устранить выявленные недостатки не в процессе создания, а непосредственно при разработке. В создании моделей с помощью разработанного стенда с 3D-принтером полностью отсутствует ограничение на дизайн и сложность формы, что позволяет полностью задействовать свою фантазию и сделать индивидуальное и оригинальное изделие. Изделия получаются очень легкими, и при этом время их изготовления минимально.

ЛИТЕРАТУРА

1. Канеса, И. Доступная 3D-печать для науки, образования и устойчивого развития / И.Канеса, С.Фонда, М.Зенаро – М.: Университетская книга, 2013. – 192 с.

2. Лейбов, А.М. Применение технологий 3D-прототипирования в образовательном процессе / А.М. Лейбов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – С. 30-35.

3. Михайлова, А.Е. 3D принтер – технология будущего / А.Е.Михайлова // Молодой ученый. – 2015. – № 20. – С. 40-44.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЦЕНТРОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ПЛАТФОРМЫ РЕАГИРОВАНИЯ НА ИНЦИДЕНТЫ THE NIVE

Раевский Д.С., Лохмытко Д.О., Мингалимов Р.У.
Кубанский государственный университет

На сегодняшний день тема информационной безопасности остаётся актуальной, потому что она охватывает всё, что касается защиты наших конфиденциальных данных.

Все нарушения и попытки нарушений, которые имеют значение для системы аппаратных средств или же несут угрозу компрометации конфиденциальных данных относятся к событиям информационной безопасности.

В случае появления события, указывающего на то, что информационной системе был нанесён ущерб или данные организации были скомпрометированы, а принятые меры по их защите потерпели неудачу, это событие принято считать инцидентом информационной безопасности.

Для удобства работы подразделений ИБ все зарегистрированные инциденты, необходимо регистрировать, описывать, а также хранить всю собранную о них информацию. Для реализации таких задач существуют различные программные средства.

Одной из таких наиболее успешных программных средств является проект THE HIVE. Это бесплатная, масштабируемая, с открытым исходным кодом платформа, позволяющая выполнять задачу оперативного реагирования на инциденты информационной безопасности, интегрируемая с платформами обмена информацией о вредоносных программах и системами интеллектуального анализа.

Для усиления устойчивости компаний к кибератакам в первую очередь важнейшей задачей становится поиск средств автоматизации процессов в области информационной безопасности.

THE HIVE позволяет полностью автоматизировать процессы управления и реагирования на инциденты компьютерной безопасности. Внедрение данной платформы помогает решить целый ряд проблем: это и отсутствие единой надёжной системы сбора данных об инцидентах, и потеря времени на расследовании инцидентов вручную, низкая скорость реакции специалистов мониторинга при выявлении инцидентов среди тысяч событий безопасности, кроме того отсутствие статистики на основе выявленных инцидентов и средств аналитики.

Для развёртывания данной платформы нет необходимости покупать лицензию, или ежегодную техническую поддержку.

Полноценная сборка THE HIVE содержит в себе ядро системы THE HIVE, где происходит работа с инцидентами через веб-интерфейс, специализированный поисковый механизм Cortex, позволяющий обогащать информацию об инцидентах из анализаторов, API клиент для Python, предоставляющий огромный набор различных функций для доработок и интеграций со смежными системами. The Hive использует Elasticsearch для поиска и хранения данных.

Сценарий обработки событий и реагирования на инциденты. Преимуществом использования специализированных платформ обработки инцидентов в работе отделов информационной безопасности является удобство и быстрота. В данном примере источником событий является условная система обнаружения атак, посылающая данные на обработку в elasticsearch. Эти данные отправляются в THE HIVE в виде оповещений

(alerts). Процесс обработки условного инцидента будет выглядеть следующим образом:

1. Система обнаружения атак, подключённая к THE HIVE, присылает данные в систему.

2. Сотрудник просматривает события в системе THE HIVE, затем пропускает все ключевые данные событий через анализаторы Cortex, далее из собранной информации формируется кейс (инцидент) и отправляется на расследование специалисту по аналитике компьютерных угроз.

3. Аналитик проводит расследование, отправляет информацию о выявленных угрозах и рекомендации по устранению ответственным лицам.

В первую очередь настраиваем шаблон для кейсов. Указываем название Incident, маркер TLP red для ограничения доступа к просмотру и создаём задачи для поэтапного выполнения обработки инцидента.

Рисунок 1 – Шаблон кейса «incident»

Новое обнаруженное событие появляется в списке алёртов. Следует занести его в новый кейс с помощью кнопки «Preview and Import».

Reference	Type	Status	Title	Source	Severity	Attributes	Date
12342b	ids_event	new	ET SCAN Behavioral Unusual Port 445 traffic Potential Scan or Infection from 8.8.8.8 to 8.8.4.4	elastalert	M		

Рисунок 2 – Событие информационной безопасности

Теперь оператор может выполнять задачу первичного реагирования. В целях демонстрации, ip-адреса были отправлены в анализаторы Cortex, которые не обнаружили ничего подозрительного.

Case # 8 - New ET SCAN Behavioral Unusual Port 445 traffic Potential Scan or Infection from 8.8.8.8 to 8.8.4.4 + Show live stream

Created by Super admin Wed, May 27th, 2020 15:48 +03:00 1 alert Close Flag Merge Remove Share (0) Responders

Details Tasks Observables **Обнаружен инцидент** 8.8.8.8

[IP]: 8.8.8.8

Metadata

TLP TLP:AMBER

Date added Wed, May 27th, 2020 16:13 +03:00

Is IOC ☆

Has been sighted ○

Tags sometags

Description /
some description

Responders Links

Observable seen in 0 other case(s)

Analysis Run all

Analyzer	Last analysis	Actions
AbuseIPDB_1_0	⚠ Wed, May 27th, 2020 16:14 +03:00 (CORTEX.SERVER-ID)	⏹
Abuse_Finder_3_0	None	⏹
Maltiverse_Report_1_0	None	⏹
MaxMind_GeoIP_4_0	None	⏹
Mnemonic_pDNS_Public_3_0	None	⏹
Threatcrowd_1_0	None	⏹
URLhaus_2_0	None	⏹

Рисунок 3 – Первичное реагирование на инцидент

Над кейсом начинает работать аналитик, убеждается в том, что потенциальная угроза ложная и пишет рекомендации сотруднику, занимающимся устранением последствий. Необходимая информация заносится в описание инцидента.

Кейс инцидента теперь хранится в базе данных THE NIVE и будет доступен через веб-интерфейс для пользователей с соответствующими правами на просмотр. Таким образом, обработка инцидента занимает короткий промежуток времени, позволяя повысить производительность всего отдела реагирования при работе с большим количеством событий ИБ.

Case # 8 - New ET SCAN Behavioral Unusual Port 445 traffic Potential Scan or Infection from 8.8.8.8 to 8.8.4.4

Created by Super admin Wed, May 27th, 2020 15:48 +03:00 1 alert Close

Details Tasks 4 Observables 1 Инцидент расследован

Basic Information

Title	Инцидент расследован	Date	Wed, May 27th, 2020 17:01 +03:00
Group	Написание рекомендаций по устранению	Duration	Started 26 minutes ago
Assignee	Analyst	Status	InProgress

Description

Зафиксировано потенциально нежелательное сканирование сетевого трафика от узла внутренней сети 8.8.8.8 на порт 445 к узлу 8.8.4.4.

В результате проверки угрозы не выявлены.

Меры по недопущению подобных событий.

Рекомендуется: - Отключить зараженный узел от сети.

Заблокировать трафик через порты 139/tcp и 445/tcp внутри сети.

Блокировать входящие запросы на порты 139/tcp и 445/tcp с помощью брандмауэра Windows.

Установить обновление безопасности на атакуемый узел.

Провести антивирусное сканирование узлов во всей инфраструктуре.

Рисунок 4 – обработанный кейс инцидента

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Родичев Ю. А. Нормативная база и стандарты в области информационной безопасности. Учебное пособие/ Ю. А. Родичев – СПб.: [2014-2020].
- 2 THE NIVE project. // (Engl.). – URL: <https://thehive-project.org/> [2014-2020].
- 3 Нестеров С. А. Основы информационной безопасности/ С. А. Нестеров – СПб.: Лань, 2016. – 324 с.

О ПРЕИМУЩЕСТВАХ И НЕДОСТАТКАХ ХОРОШЕЙ АРХИТЕКТУРЫ ИГР

Погодаев Н.М.

Кубанский государственный университет

При создании игр многие разработчики на первый план ставят графическую часть, искусственный интеллект (ИИ), визуальные эффекты, пренебрегая важностью архитектуры, соединяющей все эти компоненты в единое целое. Случается так, что архитектура делается в последнюю очередь и ей уделяется крайне мало внимания. В результате получается высокая связанность отдельных модулей и низкая масштабируемость. Это таит в себе проблемы, которые могут проявиться не сразу. Рано или поздно разработчикам придется внести определенные правки в баланс, исправить ошибки, изменить функционал, а для этого надо будет распутывать весь этот клубок проблем. Как итог, – дополнительные траты при поддержке и

обслуживании этого кода, выражаемые как в финансовых, так в людских и временных ресурсах.

Грамотное проектирование архитектуры, основанное на общепринятых и проверенных паттернах, призвано решить проблему с высокой связанностью программных модулей и низкой масштабируемостью проекта в целом. Паттерны проектирования представляют собой ту часть программирования, которая направлена на то, чтобы программисты пользовались готовыми решениями в своих проектах для определенных случаев, не тратя свое время и время заказчика на «изобретение велосипеда». Данная область программирования постоянно расширяется и обновляется. Появляются новые шаблоны, улучшаются или опровергаются уже существующие. Тем не менее, по меркам IT-индустрии изменения здесь происходят довольно медленно [2].

Поэтому верным решением, если стоит задача сделать конкретный проект, а не придумать новый способ создания этого проекта, будет применение в конструировании архитектуры готовых паттернов, наиболее подходящих в данном конкретном случае. Программа с хорошей архитектурой даст колоссальный прирост продуктивности, к тому же она способна превратить работу с ней для разработчиков в удовольствие. Отличительной чертой таких программ является легкость для внесения изменений. Потребуется приложить немало усилий для организации кода и поддерживать эту организованность на протяжении тысяч маленьких изменений, зато они уже будут затрагивать всего один или несколько методов [3]. Таким образом, получаемый на выходе эффект сложно переоценить.

Необходимо ясно понимать, когда в архитектуру программы следует добавлять абстракции и предусмотреть пути расширения. Должно предполагаться, что вся эта гибкость понадобится в будущем. Программисты добавляют код и усложняют игру, тратя при этом время на разработку, отладку и поддержку. Эти затраты себя окупят, если разработчик оказался прав с вектором расширения кодовой базы. Уже не придется сталкиваться с проблемами, возникающими, если не использовать паттерны проектирования или применять их некорректно.

Однако не всегда удастся четко спрогнозировать, какие именно модули в дальнейшем будет необходимо расширять. Поэтому излишнее абстрагирование тоже может навредить: код будет громоздкий, состоящий из множества интерфейсов, абстракций, виртуальных методов и прочих точек для расширения. Крайне сложно в таком нагромождении отыскать настоящий код, который делает что-то конкретное.

Более того, в игровом программировании увлечение архитектурой программы и абстракциями иногда критикуют за то, что это вредит производительности игры. Происходит это потому, что некоторые паттерны, делающие код более гибким, используют виртуальную диспетчеризацию, интерфейсы, указатели, сообщения и другие механизмы,

за которые приходится платить производительностью работы приложения [1].

Такая критика абсолютно допустима, ведь в большинстве случаев архитектура программы предназначена для того, чтобы ее было легче изменять. Это значит, что при написании кода предполагается меньше допущений. Однако способы повышения производительности предполагают допущения. Основной оптимизации игр является введение ограничений. При этом зачастую не подразумевается никакой гибкости.

В разработке игр невозможно создать идеальный сбалансированный игровой баланс на бумаге. Необходимо множество итераций и экспериментов. По этой причине ведущую роль в создании хорошей игры берет на себя скорость разработки. Именно от нее зависит, насколько быстро разработчики смогут опробовать новые идеи и принять решение, внедрить их в рабочую сборку или нет.

При условии, что код игры становится более гибким, ускоряется процесс прототипирования, необходимый для тестирования множества геймдизайнерских идей и выбора лучших из них. Однако гибкость вредит производительности. Оптимизация так или иначе снижает гибкость. Лучшим решением в данной ситуации, на наш взгляд, является делать код расширяемым до тех пор, пока не выбраны основные механики игры. А когда разработчики определяются с окончательным вариантом игрового дизайна своего проекта, можно избавиться от некоторых уровней абстракции, пожертвовать гибкостью в пользу производительности.

Итак, для создания хорошей игры перед разработчиками стоят несколько задач, при решении которых возникают некоторые противоречия. Требуется создать хорошую архитектуру, чтобы легче понимать код во время цикла разработки, не забывая о производительности и имея при всем этом возможность быстро внедрять новую функциональность. Это влечет за собой элемент неоднозначности. Нет идеального шаблона действий для определенных итераций разработки, есть лишь примерные целеуказатели, перебирая которые, экспериментируя и тестируя, принимаются самые оптимальные решения о ходе движения разработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Nystrom, «Game Programming Patterns».
2. А. Шевчук, Д. Охрименко, А. Касьянов «Design Patterns via C#» ITVDN, с. 228, 2015.
3. Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влссидес «Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования».

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО САЙТА ДЛЯ АВТОШКОЛЫ

Резванов И.А., Андреева А.Р., Бабенко И.В.
Кубанский государственный университет

Ключевой вопрос в создании любого веб-сайта – выбор инструментария. В настоящее время большой популярностью пользуются системы управления контентом (англ. Content Management System или CMS), которые являются информационной системой, цель которой – обеспечить и организовать процесс конструирования, редактирования или управления содержимым страниц сайта. Выделяют следующие функции CMS:

- публикацию материалов;
- отображение информации в удобном для поиска виде;
- контроль контента (контроль версий, хранение, режим доступа, управление потоком документов);
- обеспечение разработчика инструментами для создания контента;
- организацию совместной работы над контентом.

Существует множество разновидностей CMS, самыми популярными из которых считаются WordPress, Joomla!, Drupal и CMS DLE. Для разработки данного проекта использовалась CMS WordPress в связи с рядом преимуществ над другими CMS: бесплатность, простота в установке, широкий спектр готовых шаблонов, а также понятный интерфейс.

Следующим шагом после выбора CMS являлось определение хостинга, на котором будет размещаться создаваемый веб-сайт. Хостингом принято называть услугу, предоставляющую некоторые ресурсы на сервере, другими словами, аренда дискового пространства, на котором будут размещены файлы и данные, предназначенные для корректного функционирования сайта.

Существует несколько видов хостингов. Важно не только выбрать хостинг, который будет поддерживать круглосуточный доступ к ресурсу, но и тот, который будет иметь параметры, необходимые для сайта. Одним из ключевых является пропускная способность, другими словами, то количество людей, которое посещает сайт ежедневно. Если выбрать хостинг, поддерживающий меньшее количество посещений за день, чем это будет происходить, то произойдет нагрузка на сервер и сайт перестанет функционировать. Если же наоборот в качестве хостинга выбрать тот, пропускная способность которого будет сильно выше регулярной, встанет вопрос о потраченных денежных средствах на аренду хостинга. Чем крупнее и популярнее сайт, тем больше должен занимать дискового пространства хостинг с большим допустимым количеством посещений за день.

В качестве хостинга для созданного веб-сайта был выбран хостинг Fornex, т.к. он предоставляет хорошие условия за запрашиваемую сумму

денег. Более того, Fornex дает период бесплатного пользования хостингом в течение недели для отладки работы сайта после его переноса с локального хостинга.

Данный хостинг находится на рынке услуг 12 лет. Среди его клиентов можно увидеть такие популярные веб-сайты как letyshops, pikabu, Puzzle English и многие другие, что демонстрирует надежность предоставляемых услуг.

Перед тем как создать веб-сайт и разместить его на хостинге, для начала необходимо разметить его на локальном веб-сервере. Любой локальный сервер представляет собой некоторый набор программных средств, которые моделирует аналог хостинга на компьютере, на котором ведется разработка веб-сайта. Одними из самых популярных локальных серверов являются ХАМРР и Denwer.

ХАМРР представляет собой готовую сборку, объединяющую все необходимые функции и компоненты для работы с сайтом. ХАМРР выделяется на фоне других виртуальных веб-серверов своей кроссплатформенностью. Таким образом, использование данной технологии возможно на Windows, Linux, Mac OS и многих других операционных системах.

После того, как обозначены все основные технические моменты разработки веб-сайта можно перейти к этапу разработки его структуры, дизайна, а также заполнения сайта информацией. В соответствии с требованиями заказчика, веб-сайт должен состоять из 7 основных разделов:

- главная страница;
- новостная страница;
- страница с информацией;
- страница для поступающих;
- необходимая документация;
- фотогалерея;
- контактные данные.

Все страницы веб-сайта выполнены в едином оформлении. В качестве основной цветовой гаммы были выбраны цвета триколора с большим уклоном в сине-белую цветовую гамму. Красный цвет используется лишь для подчеркивания важной информации.

Каждая страница сайта состоит из шапки сайта, меню навигации, основного контента.

Разработка веб-сайта проходила на локальном сервере с помощью ХАМРР и CMS WordPress. Для начала необходимо создать базу данных, которая будет привязана к будущему сайту (при помощи интерфейса phpMyAdmin), в которой будет храниться информация о пользователях сайта.

Создание веб-сайта происходит непосредственно в WordPress, где можно создавать новые страницы сайта, редактировать их содержимое, а также изменять дизайн. Чтобы страницы сайта не выглядели пустыми,

нередко приходилось прибегать к дополнительным плагинам, которые устанавливаются в WordPress и позже используются для создания форм обратной связи, галереи сайта и много другого.

В результате был получен веб-сайт, содержащий всю необходимую информацию об автошколе. Сайт был разработан в CMS WordPress с добавлением плагинов, разработка происходила на локальном веб-сервере XAMPP и позже размещен на хостинге Fornex.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уильямс Б. WordPress для профессионалов / Б. Уильямс, Х. Стэрн, Д. Дамстра – СПб.: Питер, 2014. – 464 с.

2. Книга веб-программиста: секреты профессиональной разработки веб-сайтов. / Б. Хоган, А. Годин, К. Джонсон, М. Уэбер, К. Уоррен – СПб.: Питер, 2013. – 288 с.

3. PHP. Руководство по PHP (Рус.). // – URL: <https://www.php.net/manual/ru/language.basic-syntax.phptags.php> [10 сентября 2020]

НАПИСАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Самойленко А. В.

Кубанский государственный университет

В настоящее время большинство процессов и систем переходят в онлайн-формат для упрощения и автоматизации рабочих процессов. Именно поэтому передо мной стояла цель перевести процессы организации в формат мобильного приложения для быстрой координации и доступности.

Для разработки была выбрана платформа Android ввиду её массовости, доступности и простоты. Проект писался в формате web-аpp. Веб-приложение – клиент-серверное приложение, в котором клиент взаимодействует с веб-сервером и базами данных при помощи браузера.

Логика веб-приложения распределена между сервером и клиентом, хранение данных осуществляется преимущественно на сервере, обмен информацией происходит по сети. Одним из преимуществ такого подхода является тот факт, что клиенты не зависят от конкретной операционной системы пользователя, поэтому веб-приложения являются межплатформенными службами.

Проектирование приложения начинается с UX/UI дизайна, что подразумевает создание «дерева» переходов от одного меню к другому, проработка UX/UI дизайна важна для пользователя в первую очередь для организации интуитивно понятного интерфейса.

Сам же код приложения был написан на языке гипертекстовой разметки – HTML, языке каскадных стилей CSS и скриптовом языке JavaScript. Для написания приложения была выбрана методология объектно-ориентированного программирования.

ООП – методология программирования, основанная на присвоении каждому объекту отдельного класса, что позволяет максимально оптимизировать написанный код, упрощает структуру.

Переходя к управлению внутри приложения, были созданы 2 группы пользователей с разными правами – пользователь и администратор

Администрирование выполняется путем изменения структуры самой страницы, но не через изменение кода страницы изнутри, а с помощью внутренних возможностей приложения, что позволяет производить редактирование страниц, не прибегая к специалистам.

Администратор может исправить содержащиеся основные настройки приложения, то есть всевозможные настройки базы данных:

- добавление;
- удаление;
- редактирование столбцов, содержащих информацию в базе данных;
- редактирование фотографий внутри приложения;
- выдавать задания пользователям.

Пользователь же имеет более ограниченный функционал, он может лишь просматривать выданные задания и отмечать прогресс их выполнения.

Внедрение веб-части в формат мобильного приложения производилось с помощью Jasonette разметки Jasonette – OpenSource – проект, направленный на создание кроссплатформенных нативных приложений, основанный на JSON разметке.

Фреймворк Jasonette похож на обычный веб-браузер, но вместо того, чтобы превращать HTML – код в веб – страницы, он преобразует JSON разметку в нативные приложения для iOS либо Android. Сходство с обычным браузером заключается в том, что любое приложение, основанное на фреймворке Jasonette, имеет одинаковый базовый код, который отвечает за интерпретацию различных наборов JSON команд в процессе формирования приложения. Разработчику нет необходимости работать с кодом библиотеки. Процесс создания приложения заключается в подготовке его JSON описания, которое позволяет Jasonette, в режиме реального времени, преобразовывать веб-приложения в нативные приложения.

Динамическое внедрение скриптов на языке JS в веб – контейнеры уже после того, как в них был загружен HTML – код — это довольно часто встречающаяся задача. Веб – контейнер `$jason.body.background` - это всего лишь агент, то есть при работе с ним, можно использовать метод `$agent.inject`, что и при работе с обычными агентами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дронов В.А. Программирование / В.А.Дронов. – СПб.: БХВ–Петербург, 2006.– 78с.
2. Панфилов К. По ту сторону веб– страницы / К. Панфилов. – СПб.: ДМК
3. Мерфи М. Элементы Андроид / М. Мерфи. – Триумф, 2015.– 446с.
4. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем : учеб. пособие / В.В. Коваленко. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. – 320 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-101923-8. - Текст: электронный. – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/980117> (дата обращения: 14.04.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ВСТРАИВАЕМОГО ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ УЯЗВИМОСТИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ

Сергин Н.С., Андреева А.Р.
Кубанский государственный университет

Современные web-приложения представляют собой мишень для различного рода атак из-за своей широкой доступности и ценной информации, которую они обрабатывают. На данный момент существует множество систем обнаружения атак как вообще на компьютерные системы, так и на web-сервера в частности. Существует довольно ограниченное число методик обнаружения атак. По методологии обнаружения разделяют системы обнаружения сигнатур (signature detection) и системы обнаружения аномалий (anomaly detection, misuse detection). Для обнаружения атак на web-сервера чаще всего используют системы обнаружения сигнатур. Системы обнаружения аномалий могут быть построены с применением нейросетевых технологий, требующих обучение системы обнаружения атак, или применением нечетких множеств.

Недостатки систем обнаружения сигнатур:

1. принципиальная невозможность обнаружения новых атак и вторжений;
2. пропуски вариаций известных вторжений;
3. необходимость разработки и постоянного пополнения базы данных сигнатур.

Недостатки систем обнаружения аномалий:

1. большое число ложных срабатываний;
2. трудность определения того, что аномалия вызвана атакой или вторжением;
3. вероятность пропуска маскирующихся или «замедленных»

атак.

Согласно исследованиям, проводимым ежегодно аналитическим центром PT Research, наиболее распространенными уязвимостями являются «Межсайтовое выполнение сценариев», «Внедрение операторов SQL», различные варианты утечки информации, «Чтение произвольных файлов» и подбор паролей [1].

В процессе разработки приложений основные усилия разработчика обычно направлены на обеспечение требуемой функциональности. При этом вопросам безопасности и качества программного кода уделяется недостаточно внимания. Чаще всего разработчики web-приложений не являются экспертами в области безопасности и могут не знать о многих уязвимостях, а также они не знакомы с передовыми методиками защиты web-приложений. В результате подавляющее большинство веб-приложений содержит уязвимости различной степени критичности [2].

Простота протокола HTTP позволяет разрабатывать эффективные методы автоматического анализа веб-приложений и выявления в них уязвимостей. Это значительно упрощает работу нарушителя, позволяя ему обнаружить большое число уязвимых веб-сайтов, чтобы затем провести атаку на наиболее интересные из них.

Одним из выходов в может быть разработка и внедрение в web-приложение встраиваемого модуля обнаружения атак.

Такой модуль должен соответствовать следующим функциональным требованиям:

- кроссплатформенность;
- простота реализации и использования;
- обеспечение достаточного уровня защиты;
- возможность интеграции с различными web-приложениями;

Также должна быть предусмотрена возможность обновления баз сигнатур.

Основными действующими лицами, взаимодействующими с этим модулем, будут:

- администратор системы – чаще всего это владелец системы;
- пользователь – им может быть как обычный пользователь, так и злоумышленник. Но в контексте рассматриваемой модели такое разделение можно не учитывать. Взаимодействие пользователя с системой рассматривается как некий массив входных данных, которые анализирует модуль обнаружения атак.

Разрабатываемая система обнаружения атак является динамической системой, производящей обработку входящего массива данных. Для описания архитектуры системы и ее функциональности используются диаграммы деятельности.

Разрабатываемая система является встраиваемой системой, которая работает параллельно с веб-приложением и постоянно осуществляет мониторинг входящих данных. Использование для реализации этой цели

PHP позволит без труда интегрировать систему с веб-приложениями, не затрачивая дополнительных ресурсов.

Модуль обнаружения атак должен выполнять следующие действия при взаимодействии пользователя с веб-приложением:

- фильтрация входящих данных, используя поиск по сигнатурам;
- обнаружение совпадения с сигнатурой;
- преобразование данных в безопасный вид;
- регистрация события;
- отображение зарегистрированных событий в консоли управления;
- передача управления веб-приложению.

Данная система состоит из следующих модулей (рисунок 1):

- модуль логики является логическим ядром, которое осуществляет анализ и фильтрацию входящих данных.
- модуль формирования отчета получает управление при возникновении совпадения сигнатуры с входными данными.
- модуль регистрации событий, который извлекает из отчета все собранные события и регистрирует их в системе.
- модуль управления представляет собой консоль управления администратора, выполненную в виде веб-панели.

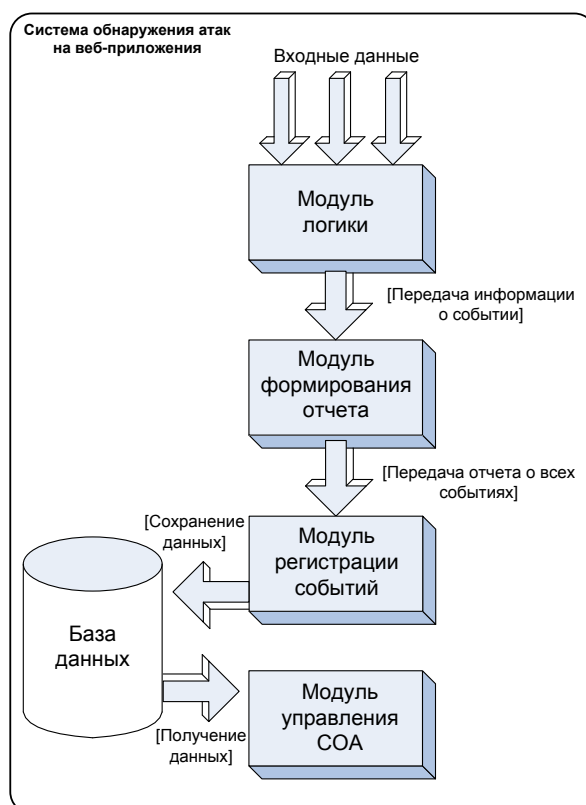


Рисунок 1 – Структурная схема взаимодействия модулей

Администратор системы должен иметь возможность настраивать работу приложения, осуществлять мониторинг за состоянием приложения,

а также обеспечивать актуальность базы сигнатур.

Встраивание данного модуля в web-приложение позволяет повысить уровень безопасности данного приложения. Однако, для более полной защиты данных необходимо использовать комплекс мер как программного, так и административного характера.

ЛИЕРАТУРА

1. Статистика уязвимостей веб-приложений 2012 [Электронный ресурс]. – http://www.ptsecurity.ru/download/analitika_web.pdf. - М.: 2013.
2. Жуков, Ю. Основы веб-хакинга. Нападение и защита. Учебное пособие [Текст] / Ю. Жуков. – Питер, 2010. – 176 с.: ил. – 1500 экз. – ISBN: 978-5-4237-0184-0

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ МАСШТАБИРОВАНИЯ СЕРВЕРА НА ПЛАТФОРМЕ NODE.JS

Симкин Б.Б., Шиндов Д.А., Миронов Е.С.
Кубанский государственный университет

В работе рассмотрены основные методы масштабирования сервера на платформе Node.js. Проведен сравнительный анализ путем нагрузочного тестирования на сервер.

Платформа для запуска JavaScript кода вне браузера Node.js уже долгое время активно используется для серверных приложений. Преимущества использования данной платформы заключаются в скорости разработки, богатой базе готовых библиотек, распространяемых менеджером пакетов NPM, а также в механизме неблокирующего ввода-вывода, которое позволяет реализовывать высоконагруженные серверные приложения, требующего быстрого отклика на действия пользователя.

Узким местом производительности сервера на платформе Node.js, является ее однопоточность. Так как Node процесс запускается только на одном ядре процессора, не удастся максимально продуктивно использовать все мощности современных серверов. Вследствие данной проблемы, появились решения, в виде методов кластеризации Node процессов на другие ядра процессора.

Cluster. Основным методом масштабирования процессов Node, которое поставляется в стандартной библиотеке, является модуль Cluster. Данный модуль позволяет создавать дочерние процессы, количество которых зависит от количества ядер процессора. Одно ядро занимает главный процесс – балансировщик, который принимает запросы и распределяет между дочерними процессами, в зависимости от их загруженности. В отличие от других серверных платформ, процессы не восстанавливаются, в случае необработанного исключения. При падении

главного процесса, перестает работать все серверное приложение, что является большим минусом данного модуля.

PM2. Менеджер процессов для Node.js приложений, со встроенным балансировщиком нагрузки. Способ кластеризации Node процессов аналогичен модулю Cluster, но при использовании PM2 не приходится вручную кодировать создание дочерних процессов, а также он предоставляет удобный интерфейс отслеживания запущенных процессов. Данная библиотека отслеживает необработанные исключения в запущенных процессах, и в случае их возникновения перезапускает данный процесс.

Worker threads. Модуль «worker_threads», встроенный в платформу Node.js, позволяет запускать вычисления в отдельном потоке. В отличие от модулей Cluster и PM2, где в системе запускаются копии Node процессов, в модели работы данного модуля существует только один главный сервер, который принимает запросы, а тяжелые вычисления можно выносить в отдельные потоки.

Сравнительный анализ. Для проведения нагрузочного тестирования, использовалась библиотека autocannon, которая позволяет эмулировать поток запросов на сервер. С помощью данной библиотеки нагрузочного тестирования, с эмулировано одновременное подключение одной тысячи пользователей, в течение десяти секунд.

Вычислительная машина, на которой проводились тесты, имела восемь ядер, процессор Intel Core i5-8265U и операционную систему Linux с дистрибутивом Ubuntu 18.04. Версия платформы Node.js - v.14.15.0.

В качестве вычислительной операции на запрос пользователя, являлся цикл от одного до десяти миллионов.

Метриками для сравнительного анализа, являются средняя задержка ответа на запрос и среднее количество ответов сервера в секунду.

График, изображающий результаты тестирования, изображен на рисунке 1. Чем ниже и правее находится точка, тем лучше.

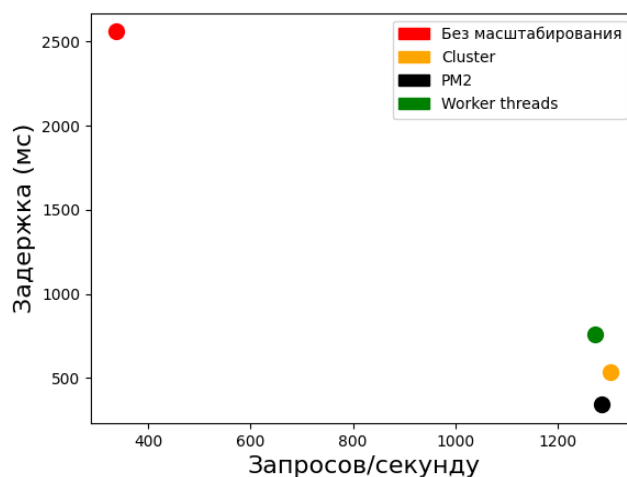


Рисунок 1 – Результаты тестирования

Исходя из графика полученных результатов, преимущество любого из методов масштабирования в сравнении с его отсутствием очевидно. Из методов масштабирования, лучшим в данном тестировании в соотношении задержки к количеству обработанных запросов в секунду является PM2. Причиной того, что worker threads показал себя хуже остальных методов, является то, что он предназначен для выполнения тяжелых вычислений, но не для обработки большого количества запросов. С ростом количества пользователей, методом масштабирования следует выбирать библиотеку PM2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник Node.js - URL: <https://nodejs.dev/>
2. Справочник Cluster - URL: <https://nodejs.org/api/cluster.html>
3. Сайт библиотеки PM2 - URL: <https://www.npmjs.com/package/pm2>
4. Справочник Worker threads - URL: https://nodejs.org/api/worker_threads.html
5. Алекс Янг. Node.js в действии 2-е издание. Москва: 2018 - 435 с.
6. Сайт библиотеки Autocannon - URL: <https://www.npmjs.com/package/autocannon>

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Смирнов В.А., Докучаев Н.Д.
Кубанский государственный университет

Цель: Разработать сайт для ООО «Антей-Юг», который будет соответствовать современному положению вещей в сфере рекламы с учетом особенностей заказчика и Интернета.

Методы:

Согласна главным требованиям заказчика, была спроектирована главная страница Web-сайта. В ее состав входят все основные элементы, переход по которым осуществляется при помощи нажатия на кнопку.

Разработка началась изначально с макета, на который впоследствии будут нанизываться так называемые элементы. При этом происходит формирование блоков сайта, каждый из которых играет свою роль и отвечает за свое.

Самый верхний блок частенько называют «шапкой» или заголовком, данный блок изображен на рисунке 1. Ориентация шапки – альбомная.

В данном блоке размещается:

- главная;
- услуги;
- контакты.

Рисунок 1 – Шапка сайта для ООО «Антей- Юг»

Слово контент происходит от английского слова content, что означает содержание. Это самая наибольшая по площади часть страницы. И она обычно самая информативная.

В этом блоке размещен текстовый контент. Есть два типа макета «широкий», который неизменный и «резиновый», который меняется с разрешением монитора. Контент прорабатываемого сайта приведен на рисунке 2.

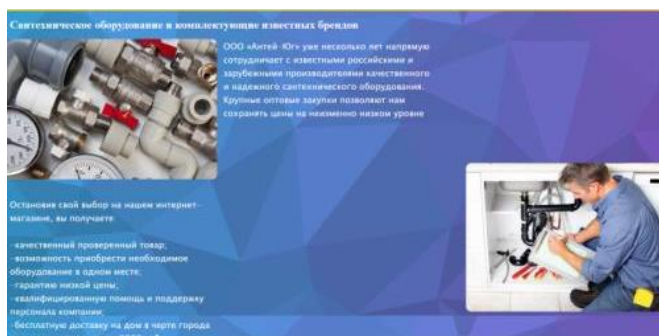


Рисунок 2 – Контент прорабатываемого сайта

Разработка сайта ведется в Notepad++. Выбор пал на данную программу в связи с тем, что уже были случаи, когда приходилось в ней работать, она довольно отзывчивая, приятная по интерфейсу.

Листинг сайта приведен на рисунке 3.

```
<head>
  <title>Сантехническая компания АНТЕЙ-ЮГ</title>
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="style.css"
</head>
<style>
  body{background: url(image/fon1.png); background-size: 100%;}
</style>
<body>
  <div class="header">
  <div class="logo">
    <h3>АНТЕЙ-ЮГ</h3>
  </div>
  <nav role="navigation">
    <ul>
      <li><a href="index.html">Главная</a></li>
      <li><a href="index.html">Услуги</a>
    </ul>
    <li><a href="calc.html">Калькулятор</a></li>
  </li>
  <li><a href="index.html">Контакты</a></li>
  </ul>
  <nav>
  </div>
  <h1 class="text">Сантехническое оборудование и комплектующие известных брендов</h1>
  
  <div class="text2">
    ООО «Антей-Юг» уже несколько лет напрямую
    сотрудничает с известными российскими и зарубежными производителями
    качественного и надежного сантехнического оборудования.
    Крупные оптовые закупки позволяют нам сохранять цены
    на неизменно низком уровне
```

Рисунок 3 – Листинг сайта

На сайте предусмотрен «Калькулятор услуг» это сделано для того, чтобы клиент мог зайти на сайт компании, вбить необходимые для него услуги и высчитать примерную стоимость работы. Так же калькулятор упрощает работу и исполнителю, потому что исполнитель уже знает, что нужно сделать заказчику и какой инструмент нужен в данном случае.

Листинг калькулятора изображен на рисунке 4.

```

<title>Калькулятор</title>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="style.css"
</head>
<style>
body{background: url(image/fon1.png); background-size: 100%;}
</style>
<body>
  <div class="header">
  <div class="logo">
    <h3>АНТЕЙ-ЮГ</h3>
  </div>
  <nav role="navigation">
    <ul>
      <li><a href="index.html">Главная</a></li>
      <li><a href="index.html">Услуги</a>
      <ul>
        <li><a href="calc.html">Калькулятор</a></li>
      </ul>
      </li>
      <li><a href="index.html">Контакты</a></li>
    </ul>
  </nav>
  </div>
  <table class="table">
  <tr>
    <th>Имеющиеся товары</th>
    <th>Цена за шт/руб</th>
    <th>Количество</th>
  </tr>

```

Рисунок 4 – Листинг калькулятора сайта, часть 1

На листинге выше присутствует «описание калькулятора», которое можно изменять под другие услуги при помощи формулы-кода:

```

<td>Нужное название услуги</td>
<td><input type="text" id = «text(номер порядковый услуги)» class="num"
value=(цена) disabled></td>
  <td>
    <input type="text" id = «count(номер порядковый услуги)»
class="num" >

```

На рисунке 4 изображен листинг калькулятора на JavaScript. У нас есть кнопка расчета и кнопка обнуления. А расчет производится при помощи «формулы» – ищем элемент таблицы cid=count из столбца, где вводится количество единиц для каждой услуги умножаем на столбец второй с id= text1, тут указана стоимость.

На рисунке 5 показано, как выглядит калькулятор на сайте компании. В поле количество необходимо ввести чисто, для получения результата и нажать итого, если необходимо очистить итоговую сумму – нужно нажать на кнопку очистить.

Имеющиеся товары	Цена за шт/руб	Количество
Комплект сварочный VALTEC	999	<input type="text"/>
Клапан балансировки	599	<input type="text"/>
Ограничитель температуры	1199	<input type="text"/>
Счетчики для воды	750	<input type="text"/>
Вакуумный клапан	2499	<input type="text"/>
Термостатический элемент	1099	<input type="text"/>
Редуктор давления	4499	<input type="text"/>

ИТОГО CLEAR

Рисунок 5 – Калькулятор для сайта компании

ЛИТЕРАТУРА

1. Филлипс Б. Программирование для профессионалов / Б. Филлипс. – Санкт-Петербург: Издательство «Новое», 2018. – 44 с.
2. Кожемякин А. А. HTML и CSS в примерах. Создание Web-страниц / А. А. К.
3. Барысов Р. И. Постройте профессиональный сайт сами / Р. И. Барысов. – Санкт-Петербург: Питер, 2013. – 304 с.
4. Печников В. Н. Создание Web-страниц и Web-сайтов. Самоучитель / В.Н. Печников. – Москва: Триумф, 2013. – 470 с.
5. Дунаев В. HTML, скрипты и стили / В. Дунаев. – Санкт-Петербург: Питер, 2019. – 349 с.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Смирнов В.А.

Кубанский государственный университет

Цель: Разработать мобильное приложение для ООО «Антей-Юг», который будет соответствовать современному положению вещей в сфере рекламы с учетом особенностей заказчика.

Методы: Для начала нужно создать простой MEAN проект и необходимо установить нужные библиотеки. В конечном итоге получится каркас сервера. Настройка происходит в файле package.json. После необходимо выполнить команду npm install. В моем случае сервер содержит Express версию 4.6.1, а Mongoose версии 3.8.13, а также Morgan 1.1.1.

В результате после запуска сервера появилась возможность обратиться из браузера к серверу, который в свою очередь прослушивает порт 8080.

Для хранения информации о задачах пользователей было решено создать в БД документы так называемого собственного типа, под названием «Todo».

После этого сервер получает возможность создавать запросы в документы в БД.

Аутентификации пользователей к созданной ими информации на сервере нужно придумать систему авторизации, соответственно для этого в Node.js есть специальные библиотеки от самих разработчиков, такие как: passport, cookie-parser, passport-local-mongoose. После подключения данных библиотек в package.json в server.js была дополнена логика по работе с пользователями и так же была описана сама схема в БД, указано на рисунке 1.

```
var Account = new mongoose.Schema({
  email: String,
  password: String,
  token: { type: String, default: '' },
  temp_str: String
}, { versionKey: false });
Account.plugin(passportLocalMongoose, {
  usernameField: 'email', hashField: 'hashed_password'
});
```

Рисунок 1 – Листинг для работы с пользователями

В этой реализации были созданы: password , email,temp_str , token .

В результате после регистрации нового пользователя его данные будут заноситься в БД. У любого мобильного приложения есть пользователи, которые забывают или теряют пароль, поэтому функция восстановления пароля будет как никогда кстати для таких людей.

Для реализации такой возможности было решено отправлять пользователю, который забыл свой пароль временный код доступа, данный код позволяет пользователю указать новый пароль для входа.

Это работает так – пользователю на почту, указанную при его регистрации отсылается код и пользователь в поле для введения кода вводит этот код, а так же его новый пароль.

После этих действий пароль пользователя меняется со старого на новый. Для отправки электронной почты для данного сервиса была создана специальная «служебная» почта masterruki_rus@mail.ru.

Именно с этой почты происходит отправка кодов для восстановления доступа. В Node.js для работы с почтой есть специальная библиотека, она называется Nodemailer. Для реализации смена пароля был реализован модуль, называемый password-utils.js. Пример листинга приведен на рисунке 30.

Для возможности фоновой синхронизации был реализован специальный сервис. Он представляет собой процесс, происходящий на фоне, только в случае прохождения авторизации, при первом запуске и при запуске смартфона. Он с интервалом в 10 секунд синхронизирует данные с сервером при помощи обращения к тому классу Todo Tasks Service Helper. Если в момент выполнения имеется подключение к сети, то синхронизация проходит успешно.

Для начала нужно реализовать первый экран, который открывается самым первым после нажатия на приложение. После запуска приложения на смартфоне происходит проверка авторизации, рисунок 2.

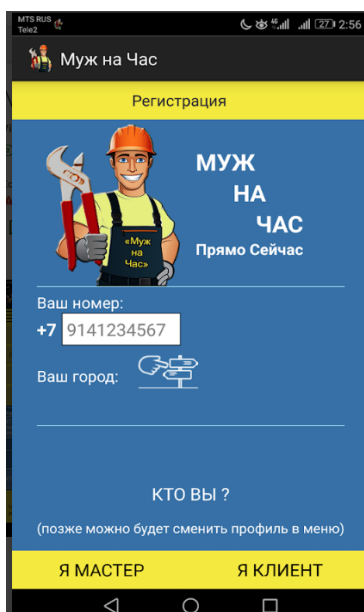


Рисунок 2 – Activity экран

Для отображения настроек был реализован отдельный Activity экран, изображенный на рисунке 3, который в свою очередь расширяет класс Preference Activity. Это позволяет хранить этого приложения.

Для разработки интерфейса приложения было принято решение придерживаться старых версий платформы, чтобы приложением мог пользоваться почти любой человек, у кого есть старый смартфон.

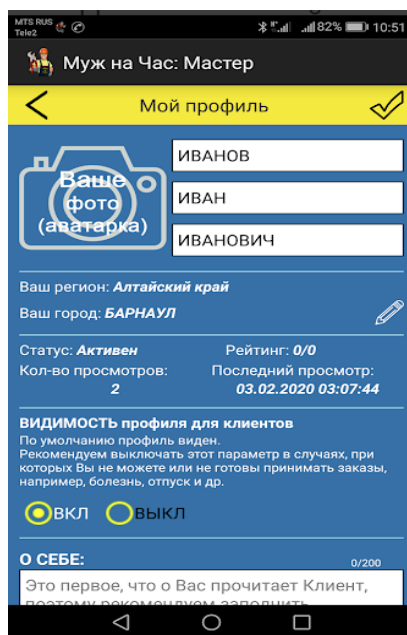


Рисунок 3 – Activity с настройками профиля

Было специально продуманно главное меню, в котором находятся разделы: мой профиль, проверить профиль, текущие заказы, сообщения, сменить профиль, поднять профиль, история заказов, PRO-статус.

В разделе «Мой профиль» происходит верификация мастера и указание его специализации, это реализовано для удобства выбора клиента, чтобы клиент видел, чем занимается мастер.

Итак, теперь с уверенностью можно сказать, что мобильное приложение получилось не только удобным, интересным, отличающимся от других и многофункциональным, но и полезным. Мобильное приложение работает стабильно благодаря полному анализу его аналогов и исправлению грубых ошибок их создателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Филлипс Б. Программирование для профессионалов / Б. Филлипс. – Санкт-Петербург: Издательство «Новое», 2018. – 44 с.
2. Кожемякин А. А. HTML и CSS в примерах. Создание Web-страниц / А. А. Кожемякин. – Москва: ИТ Пресс, 2014. – 272 с.
3. Барысов Р. И. Постройте профессиональный сайт сами / Р. И. Барысов. – Санкт-Петербург: Питер, 2013. – 304 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТЕСТИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Супрун К.А.

Кубанский Государственный университет

В связи с пандемией COVID-19 (коронавирус) образовательные учреждения массово перешли на дистанционный формат обучения, помимо удаленного образовательного процесса необходим также контроль полученных знаний и обратная связь от школьников и студентов. Предлагается следующее решение проблемы: внедрение инновационных технологий положительно повлияет как на учебный процесс в целом, так и на успеваемость обучающихся.

Для начала введем ряд терминов, чтобы облегчить понимание дальнейшего содержания статьи.

Тестирующая система – программный продукт для контроля показателей усвоения материала.

Машинное обучение (ML) – класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение в процессе применения решений множества сходных задач.

Рекомендательные системы – ML-модели, которые пытаются предсказать, какие объекты будут интересны пользователю по доступным данным от пользователя.

В тестирующей системе подразумевается несколько видов сессий: самоконтроль или самообучение, самостоятельная проверка своих знаний и контрольные работы.

Автоматизированные тестирующие системы имеют ряд преимуществ таких как:

- ускорение процесса тестирования без потери качества и проведение того же объема работ ручным методом занимает больше времени;

- использование средств автоматизации для тестирования позволяет запускать уже написанные скрипты без дальнейших доработок;

- возможность выполнения таких видов тестирования, которые либо не могут быть выполнены вручную, либо требуют значительных затрат.

Необходимым условием успешного обучения студента и школьника является ощущение собственного прогресса, а также анализ проделанной работы. В связи с этим предлагается вести статистические показатели прогресса, как индивидуально для каждого студента, так и для групп студентов. Данные об успеваемости студента будут доступны преподавателям, также с помощью интегрированных моделей машинного обучения тестирующая система будет предоставлять информацию о пробелах в знаниях.

Например, лектору в университете неизвестно, как усвоили материал все студенты потока, такая система по результатам проверки домашних заданий или самостоятельных работ сможет уведомить о том, что полученные знания студенты не усвоили, и лектор уже может принять какие-то решения, как исправить данную проблему.

Также предлагается для сессий самоконтроля ввести рекомендации обучающимся задания на основе статистических показателей, повышенный приоритет к задачам, которые у студента вызывают трудности, предоставление теоретической информации по данным темам.

Таким образом, описанные автоматизированные тестирующие системы смогут обеспечить более комфортный образовательный процесс, помимо этого улучшить успеваемость обучающихся ввиду более гибкого учебного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дёмкин В.П., Майер Г.В. Научно-образовательная деятельность ВУЗов в системе открытого и дистанционного образования (5-7511-1700-X) 110 с. 2002.

2. Кетков Ю. Л., Кетков А. Ю., Шульц М. М. MATLAB 7: программирование, численные методы. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 752 с.

3. Бушмелева К.И., Иванов Ф.Ф., Микшина В.С. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ И ТЕСТИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ, РЕАЛИЗОВАННЫЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ НА БАЗЕ

АУДИТОРИИ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ // Современные наукоемкие технологии. – 2007. – № 5. – С. 41-45;

4. Роберт Мартин Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. - 2018.- 410 с.

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ M-MIMO В РЕГИОНЕ ИЛИ ПУТЬ К 5G

Супрун К.А.

Кубанский государственный университет

В настоящее время, учитывая уровень технического развития, невозможно себе представить общение людей без сотовых телефонов. Разработано большое количество различных технологий и решений для удовлетворения спроса на большую емкость, увеличение количества используемых частот (ширина спектра) или уплотнение количества сайтов. С ростом числа пользователей и их спрос на Мобильный Интернет должен обеспечивать гораздо большие объемы трафика на более высоких скоростях.

У современной базовой станции четвертого поколения 4G имеется с десяток портов для антенн, обрабатывающих весь трафик – восемь работают на передачу и четыре на прием. Поэтому был сделан вывод, что базовые станции поколения 5G должны поддерживать около сотни портов и целый массив антенн, тем самым это означает, что базовая станция сможет отправлять и принимать сигналы от колоссального количества пользователей одновременно, увеличивая пропускную способность мобильной сети в сотни раз. Решением проблемы стала новая технология под названием Massive MIMO.

В основе технологии MIMO (Multiple Input Multiple Output) лежит теория кодирования сигнала – это метод пространственного кодирования сигнала, позволяющий увеличить полосу пропускания канала, в котором передача данных и прием данных осуществляются системами из нескольких антенн. Передающие и приёмные антенны разносят так, чтобы корреляция между соседними антеннами была слабой.

Кодирование в рамках теории рассматривается как процесс преобразования данных из формы, удобной для непосредственного использования, в форму, удобную для передачи, хранения, автоматической обработки и сохранения от несанкционированного доступа. К основным проблемам теории кодирования относят вопросы однозначности кодирования и сложности реализации канала связи при заданных условиях.

Технология Massive MIMO является одной из ключевых для реализации систем сотовой связи 5G и будет совершенствоваться по мере перехода в дальнейшем к более усовершенствованным системам связи. Особенностью Massive MIMO является использование

многочисленных цифровых антенных решеток, с количеством антенных элементов 64, 128, 256 и более.

Использование адаптивных антенных систем позволяет сформировать многолучевую диаграмму направленности в зависимости от распределения пользователей. Количество одновременно сформированных лучей диаграммы направленности (layer) определяется используемыми радиоблоками. В Краснодарском крае используется модель AIR 6468, которая позволяет сформировать одновременно 8-лучевую диаграмму направленности. Диаграмма направленности широковещательного канала (layer 0) с шириной 65 градусов, а также узконаправленные трафиковые диаграммы (layer 1-7) с шириной 12-22 градуса, можно увидеть на рис. 2.

Передача данных для одного пользователя в одном (rank 1) или двух (rank 2) потоках одновременно увеличивает пропускную способность в Downlink, как показано наглядно на рисунке 1.

Количество формируемых лучей (layer) и выделяемых потоков (rank) зависит от радиоусловий и взаимного расположения абонентов.

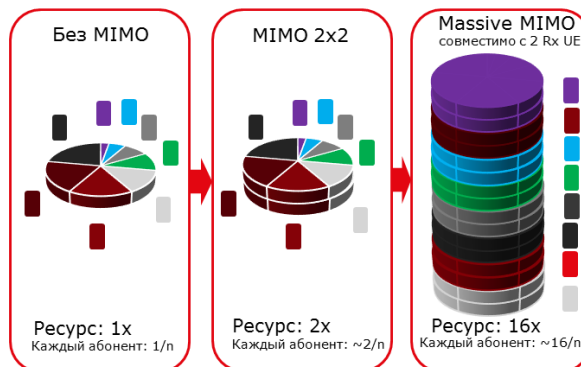


Рисунок 1 – Сравнительное представление технологий

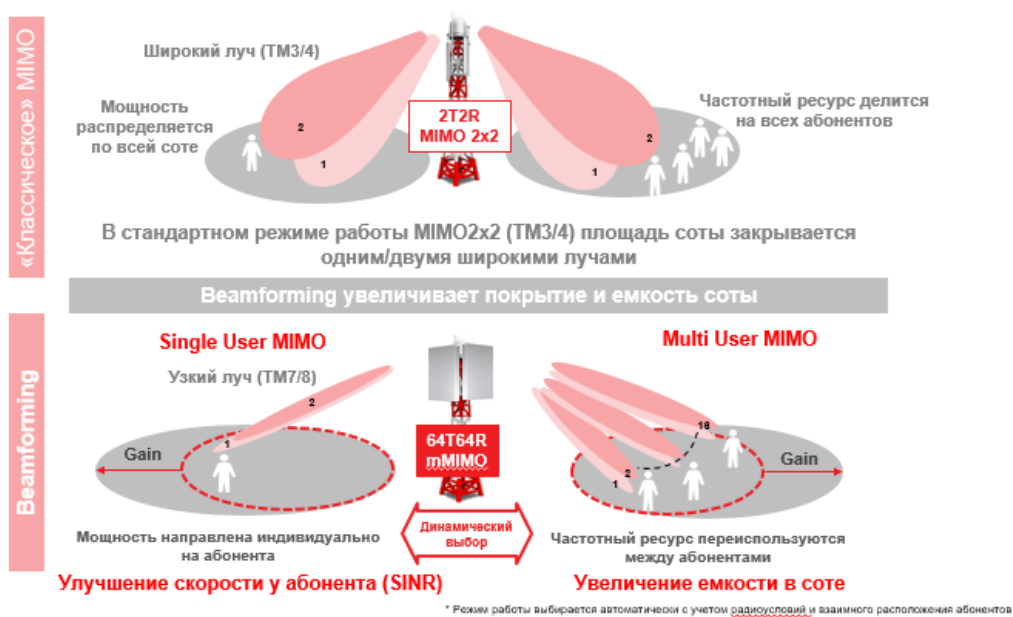


Рисунок 2 – Режим работы M-MIMO

В системе Massive MIMO с большими антенными решетками сигнал может регулироваться как по азимуту, так и по вертикали, что позволяет обеспечить лучшую фокусировку энергии и точность направления на конкретное терминальное устройство, тем самым уменьшая межсотовые помехи и поддерживая пространственное мультиплексирование с большим количеством абонентских устройств (см. рис. 2).

Формирование луча в сочетании с пространственным мультиплексированием многих пользователей (это возможно при большом количестве приемопередатчиков и антенных элементов) увеличивает эффективность использования спектра на порядок.

Проще говоря, Massive MIMO – это:

- большое количество приемопередатчиков (TRX);
- возможность пространственного мультиплексирования;
- многопользовательское планирование (MU-MIMO);
- большая антенная решетка с высоким коэффициентом усиления в восходящей линии (UL) и нисходящей линии связи (DL).

Использование технологии Massive MIMO в ходе дальнейшего совершенствования сетей 4G позволит значительно улучшить эффективность использования спектра, особенно в сценариях большого трафика и улучшения покрытия, что даст стандарту 4G возможность удовлетворить растущий спрос на услуги передачи данных в эпоху 4.5G. Эта технология предусмотрена и требуется для развертывания сетей 5G.

Революционные возможности данной технологии уже сегодня закладывают прочную основу для развития 4G и будущего развертывания сетей 5G и способствуют развитию телекоммуникационной индустрии в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кетков Ю. Л., Кетков А. Ю., Шульц М. М. MATLAB 7: программирование, численные методы. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 752 с.
2. Крухмалев В.В. Цифровые системы передачи: учебное пособие для вузов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 378 с.
3. . Rusek F. et al. Scaling up MIMO: Opportunities and challenges with very large arrays // IEEE Signal Processing Magazine. 2013. V. 30. № 1. P. 40-60.
4. Ngo H.Q., Larsson E.G., Marzetta T.L. Energy and spectral efficiency of very large multiuser MIMO systems // IEEE Transactions on Communications
5. Masaharu Hata. Empirical formula for propagation loss in land mobile radio services// IEE Tr. VT-29. 1980.- №3.- P. 317-144

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ НАХОЖДЕНИЯ ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ ОТ 1 000 000 000 ДО 2 000 000 000

Устинов А.В., Щетинина А.С.
Кубанский государственный университет

Для программ и приложений, связанных с обработкой больших данных или трудоемкими вычислениями, необходимо применение аппаратного ускорения вычислений. Исследования по разработке многопроцессорных систем являются на данный момент достаточно актуальными. Одно из основных направлений многопроцессорных систем – параллельные вычисления. Благодаря использованию гибридных вычислительных архитектур возможна организация многоуровневого параллелизма. Из наиболее распространенных архитектур можно выделить следующие подходы: MPI-параллелизм между узлами кластера, MPI-параллелизм между ядрами одного центрального процессора, GPU – параллелизм между ядрами одного графического процессора.

Первые два – реализуют процессы, при которых число параллельных потоков не велико, но каждый поток обладает высокой производительностью. Последний же, наоборот, малопроизводителен, но есть возможность создать большое количество потоков.

Расчет простых чисел задача ресурсоемкая, особенно если взять во внимание, что расчетный интервал достаточно широкий, и его начало далеко от единицы. Для данной задачи была выбрана архитектура параллелизма между ядрами одного центрального процессора, так как не потребуется дополнительных вычислительных машин. Программа написана на C++ под ОС Windows, функции WinAPI служат для работы с потоками.

Особенностью программы является автоматическое определение логических процессоров (потоков) в системе, и адаптивное подстраивание под их количество для максимального использования ресурсов системы.

Непосредственно для нахождения чисел используется следующий алгоритм: сперва рассчитываются простые числа от 1 до корня из 2 млрд. (44.722), затем все числа от 1 млрд. до 2 млрд. с шагом в 2 проверяются на делимость со всеми простыми числами до корня из этого числа. Если целочисленное деление не произошло – число простое. Затем найденные пары простых чисел записываются в файл на рабочем столе пользователя. Данный алгоритм пусть и не является самым оптимальным для расчета простых чисел (например, Решето Эратосфена самый известный способ поиска, который представляет собой фильтрацию чисел, будет более предпочтительным вариантом по части оптимизации), однако позволяет разделить вычисления на несколько потоков.

```

for (int numberToCheck = 3; numberToCheck * numberToCheck < 2000000000 + 1; numberToCheck += 2) {
    divisionDetectedFlag = FALSE;
    int numberToCheckRoot = sqrt(numberToCheck);
    for (int i = 0; primaryArray[i] < numberToCheckRoot + 1 && i < primeNumbersCounter; i++)
        if (numberToCheck % primaryArray[i] == 0) {
            divisionDetectedFlag = TRUE;
            break;
        }
    if (divisionDetectedFlag == FALSE)
        primaryArray[primeNumbersCounter++] = numberToCheck;
}

```

Рисунок 1 – Скриншот кода программы, расчет простых чисел до корня из 2 млрд

При расчете диапазонов возникает необходимость корректировать их длины (т.к. диапазонам, находящимся дальше от 0 необходимо производить деление на большее количество чисел). Эмпирическим путем был подобран коэффициент 0,09 (каждый последующий поток обрабатывает на 9% больше чисел, чем предыдущий). Таким образом, удалось избавиться от простоя потоков, рассчитывающих «ранние» диапазоны.

```

for (int i = 0; i < NUMBER_OF_THREAD; i++)
    numbersPerThread[i] = 1000000000 / NUMBER_OF_THREAD;
for (int i = NUMBER_OF_THREAD - 1; i > 0; i--) {
    int part = numbersPerThread[i] * 0.09;
    numbersPerThread[i] -= part;
    numbersPerThread[i - 1] += part;
}

```

Рисунок 2 – Скриншот кода программы, расчет кол-ва проверяемых чисел каждым потоком и корректировка их с учетом разницы скорости вычисления

Так как приложение консольное, а расчет занимает много времени, необходимо каким-то образом выводить информацию о текущем состоянии расчетов. Для этого запускается еще один поток, который 2 раза в секунду обновляет (выводит в консоль) прогресс каждого из потоков.

С каждой итерацией растет время проведения и обработки вычислений, так как они основаны на цепочке предыдущих вычислений. Разделение задачи на потоки экономит время, а также позволяет более качественно использовать ресурсы машины для достижения необходимого результата.

Ознакомиться с полным кодом программы можно здесь: <https://github.com/nxr08s/prime-number-pairs-cpp/blob/master/README.md>

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМА КРАСНО-ЧЁРНОГО ДЕРЕВА

Хайков Д. В.

Кубанский государственный университет

Красно-черные деревья представляет собой одну из множества сбалансированных схем деревьев поиска, которые гарантируют время выполнения операций над динамическим множеством $O(\log(N))$ даже в наихудшем случае.

В 1978 году Гюйба и Седжвик предложили концепцию красно-черного дерева. Красно-черные деревья (RB-деревья) – это структуры данных, используемые для реализации карт преобразования данных в библиотеке стандартных шаблонов Си++. Красно-черный алгоритм предоставляет быстрый и эффективный метод балансировки дерева бинарного поиска, требующий для каждой вершины не слишком много дополнительного объема памяти для хранения информации, необходимой для балансировки.

Красно-черное дерево представляет собой бинарное дерево поиска с одним дополнительным полем цвета каждой вершины. Цвет вершины может быть либо красным, либо черным. В соответствии с ограничениями, накладываемыми на вершины дерева, красно-черные деревья являются приближенно сбалансированными.

Каждая вершина дерева содержит поля `color`, `left`, `right`, `parent` и информационные поля, среди которых выделим поле ключа `Key`. Если у некоторой вершины не существует дочерней вершины или родителя, то соответствующие указатели `left`, `right` или `parent` принимают значения `Nil`. Эти значения `Nil` рассматриваются как указатели на внешние вершины (естественно несуществующие, фиктивные). Внешние вершины, следовательно, являются листьями. При этом все обычные вершины, содержащие поле ключа, определяются как внутренние вершины.

Бинарное дерево поиска является красно-черным деревом, если оно удовлетворяет следующим красно-черным свойствам:

- 1) каждая вершина является красной или черной;
- 2) корень дерева является черным;
- 3) каждая внешняя вершина является черной;
- 4) если вершина – красная, то обе ее дочерние вершины – черные;
- 5) для каждой вершины все пути от нее до листьев, являющихся потомками данной вершины, содержит одно и то же количество черных вершин.

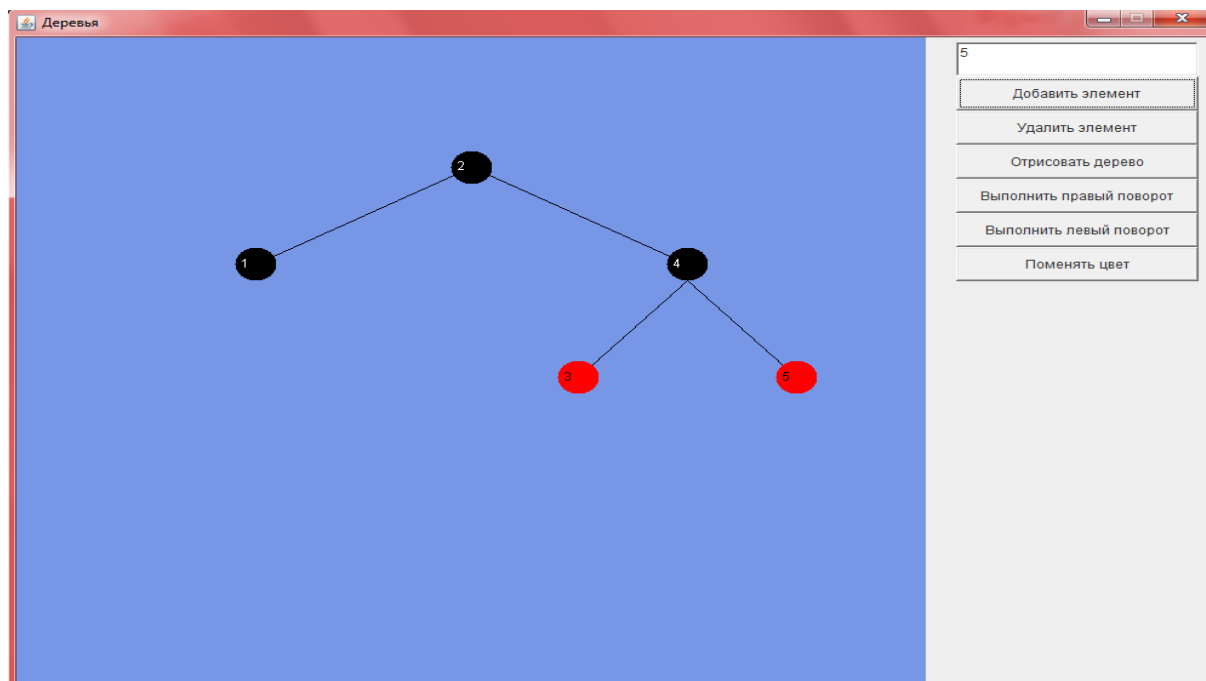


Рисунок 1 – Красно-черное дерево

На рисунке 1 приведен скриншот разработанной программы, визуализирующей структуру красно-черного дерева.

Для красно-черного дерева справедливо следующее утверждение: красно-черное дерево с N внутренними вершинами имеет высоту не более чем $2\lg(N + 1)$.

Непосредственным следствием данного утверждения является то, что базовые операции на динамических множествах при использовании красно-черных деревьев выполняются за время $O(\log(N))$, поскольку время выполнения этих операций высотой h составляет $O(h)$, а любое красно-черное дерево с N вершинами является деревом поиска высотой $2\lg(N + 1)$.

Изменения в структуре указателей выполняются при помощи поворотов (rotations), которые представляют собой локальные операции в дереве поиска, сохраняющие свойство бинарного дерева поиска. На рисунке 2 показаны два типа поворотов – левый и правый (здесь a , b и g – произвольные поддеревья). При выполнении левого поворота в вершине x предполагается, что ее правая дочерняя вершина y не является листом. Левый поворот выполняется «вокруг» связи между x и y , делая y новым корнем поддерева, левой дочерней вершиной которого становится x , а бывший левый сын вершины y – правым сыном x .

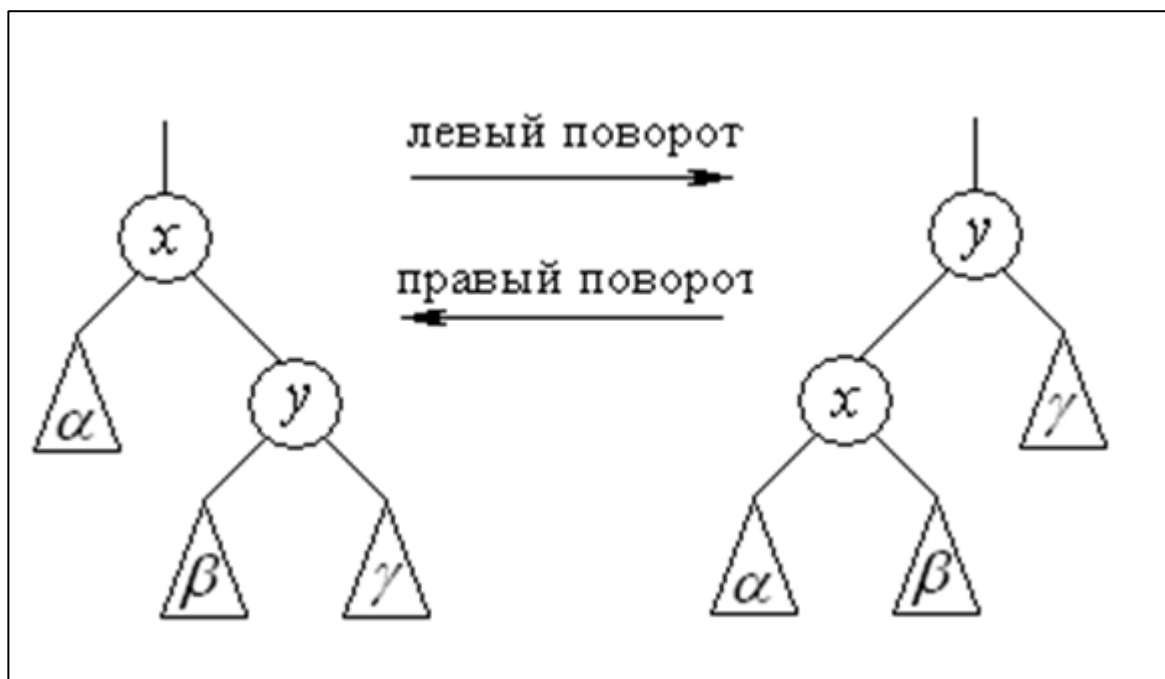


Рисунок 2 Операция поворота

ЛИТЕРАТУРА

1. Круз Р. Л. Структуры данных и проектирование программ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 765 с.
2. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на С. Части 1-4: Анализ / Структуры данных / Сортировка / Поиск. - К.: Издательство «ДиаСофт», 2003. - 672 с.
3. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на С. Часть 5: Алгоритмы на графах. - К.: Издательство «ДиаСофт», 2003. - 496 с.

РАЗРАБОТКА КОНФИГУРАЦИИ НА ПЛАТФОРМЕ «1С:ПРЕДПРИЯТИЕ» ДЛЯ КАФЕ

Черноусова М. Ю.

Кубанский государственный университет

Программный продукт «1С: Предприятие» предназначен для автоматизации деятельности на предприятии. Он помогает упростить расчеты управленческого и бухгалтерских учетов (управление кадрами и расчет зарплаты и т.д.), организационной деятельности предприятия.

В 2014-2019 годах в России увеличилось количество посещений кафе и ресторанов на 7,5 %. По расчетам компании «BusinesStat» затраты на данную категорию составили с 2 472,3 миллиона до 2 659,7 миллиона соответственно. В 2018 году в России проводился Чемпионат мира по футболу, поэтому в ресторанном бизнесе был замечен значительный прирост по посещаемости кафе и ресторанов.

Произошла коррекция рынка после Чемпионата мира по футболу: численность посещений сократилась на 2,5 % относительно прошедшего года, что составляет около 2 593 миллионов посещений ресторанов и кафе.

В данном проекте использованы несколько методов исследования. К теоретическим методам относятся обобщение (заклучение закономерности из полученных данных), синтез (соединение информации в определённую систему взаимодействия), анализ (вычисление составляющих и их взаимодействие). Далее следуют практические, которым соответствуют наблюдение (вычисление другим доступным путем для проверки получения результата вычисления приложением).

Структура программного продукта состоит из взаимосвязанных подсистем «Заказы» и «Бухгалтерия», работающих на платформе «1С», и справочников «Меню» и «Сотрудники». Для выполнения реализации требуется документ «Накладная».

После анализа аналогов и описания функционала программного продукта идет разработка дизайна приложения. Оно должно быть одноуровневым и простым, чтобы пользователи различных возрастов могли им пользоваться без осложнений. В верхней области должны располагаться подсистемы «Заказы», «Бухгалтерия». Эта часть приложения называется рабочей областью. С левой стороны должна располагаться панель с функциями просмотра истории действий пользователя, избранных файлов, поиском в системе.

Конфигурация работает на платформе «1С:Предприятие» версии 8.3. При открытии основной программы добавляется новая база «Кафе» (рисунок 1).

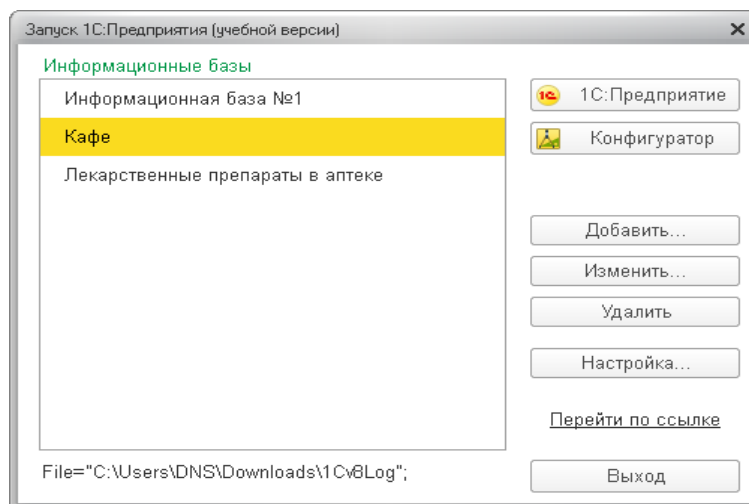


Рисунок 1 – Создание новой информационной базы

Для создания конфигурации проведены исследования несколькими методами для разработки актуального приложения. Рассмотрены аналоги среди выбранной области, составлен список положительных и отрицательных качеств для выполнения функционала работы кафе и ресторанов. Составлена структура, состоящая из справочников и

документов, программы, пользовательский интерфейс. Конфигурация на платформе выполняет элементарные команды для работы персонала зала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ рынка и услуг ресторана // (Рус.). – URL: <https://marketing.rbc.ru/research/28064/> [1 мая 2020].
2. Структура работы ресторана и кафе // (Рус.). – URL: <https://www.rabota.ru/articles/career/working-restaurant-5077> [4 мая 2020].
3. Сервисы «1С» // (Рус.). – URL: <https://vc.ru/services/> [29 апреля 2020].
4. «1С» // (Рус.). – URL: <https://edt.1c.ru/> [9 мая 2020].
5. Мобильные технологии платформы «1С: Предприятие» // (Рус.). – URL: <https://v8.1c.ru/tekhnologii/mobilnye-tekhnologii-1s/> [10 мая 2020].
6. Инструкция для установки платформы «1С: Предприятие» // (Рус.). – URL: <https://programmist1s.ru/kak-ustanovit-1s-buhgalteriyu-i-drugie-konfiguratsii-kak-postavit-1s/> [10 мая 2020].
7. Описание типовых конфигураций «1С» // (Рус.). – URL: <http://howknow1c.ru/kupit-1s/konfiguracii-1s.html> [9 мая 2020].
8. Отношения между франчайзи и франчайзером // (Рус.). – URL: <https://institutiones.com/general/2843-franchaizer-franchaizi.html> [11 мая 2020].
9. Дополнительные разработки фирмы «1С» // (Рус.). – URL: <https://1c.ru/rus/firm1c/firm1c.htm> [12 мая 2020].

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА КАК ЦЕЛОСТНОЙ СИСТЕМЫ ПО СТЕПЕНИ НАПРЯЖЕНИЯ ЕГО РЕГУЛЯТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Шиндов Д.А., Симкин Б.Б.

Кубанский государственный университет

В работе предложено приложение, производящее оценку состояния организма человека как целостной системы по степени напряжения его регуляторных механизмов. В качестве технологий для создания приложения были использованы: Qt Creator, C++, heart monitor ad8232, Arduino Uno.

Одной из особенностей современного мира является нехватка времени. Человечество живет в быстром темпе. Единицы тратят время на профилактическое посещение врача, но как показывает практика, если выявить отклонения в здоровье на ранней стадии, то процесс лечения можно ускорить. Проверить свое здоровье и сэкономить время поможет приложение измерения электрокардиограммы.

На начальном этапе требовалось создать общее представление внешнего вида приложения. Так как приложение будет выводить график

электрокардиограммы в реальном времени, необходимо наличие сцены для «отрисовки». И элементы управления, с помощью которых будет происходить взаимодействие с программой.

Таким образом, были спроектированы основные элементы интерфейса (рисунок 1):

- верхняя часть отводится под график
- кнопки управления в правой нижней части
- статус бар в левой части

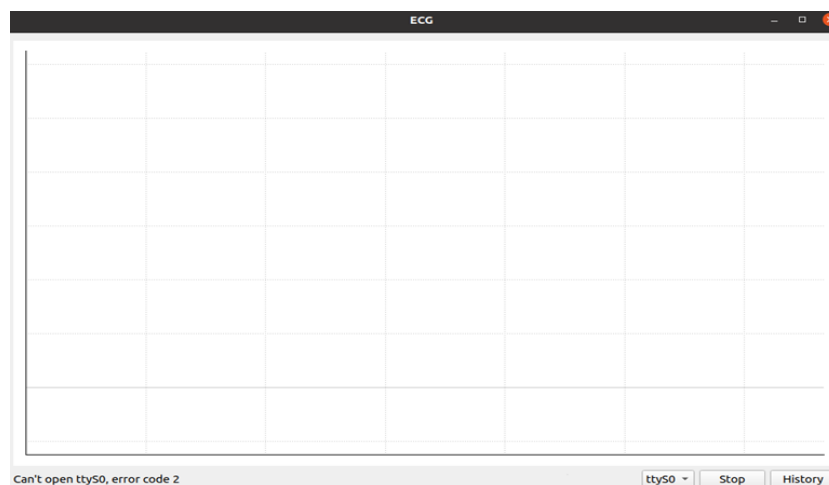


Рисунок 1 – Скриншот приложения

Весь графический интерфейс (GUI) реализован с использованием Qt Creator. Для отрисовки графика была использована библиотека QCustomPlot.

Данные на график поступают с датчика сердечного ритма AD8232, который подключен к Arduino Uno. Данные поступают по последовательному порту. Во избежание замораживания пользовательского интерфейса, работа с последовательный портом была вынесена в отдельный поток. Работа с потоками была организована с помощью встроенного класса QThread.

При получении данных с Arduino их необходимо обработать. Первый этап – отсеять шумы (рисунок 2). Следующий этап – произвести поиск временных интервалов RR интервалов электрокардиограммы. Согласно формуле, предложенной в патенте RU2083155C1, для оценки состояния организма человека как целостной системы по степени напряжения его регуляторных механизмов, необходимо определить и сохранить до конца работы измерения, количество RR-интервалов данной длительности в выборке из 100. После нахождения 100 RR интервалов электрокардиограммы производится расчет оценки здоровья.

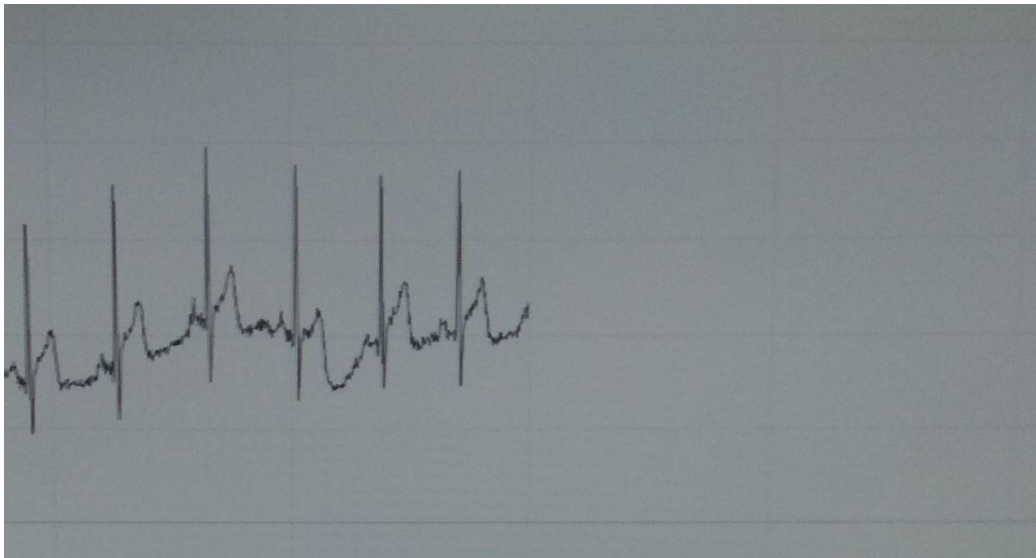


Рисунок 2 – Процесс построения электрокардиограммы

Результат оценки показывается в новом диалогов окне, где пользователю необходимо выбрать следующие действия:

- не сохранять результат
- сохранить результаты в новой таблице
- сохранить результаты в уже имеющейся таблице

Сохранение результатов в новой таблице необходимо для новых пользователей. Пользователь, который уже ранее проводил измерения, может дополнить свою статистику новыми данные.

Все пользователи, которые сохраняют свои результаты измерения, могут в дальнейшем просматривать историю всех измерений, таким образом, можно следить за состоянием своего организма как целостной системы в домашних условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт библиотеки QCustomPlot – URL: <https://www.qcustomplot.com/>
2. Документация Qt – URL: <https://doc.qt.io/>
3. Пат. 2083155 Российская Федерация, МПК А61В 5/00. Способ оценки состояния организма человека как целостной системы по степени напряжения его регуляторных механизмов / Савицкий В.В, Суетина Д.А.

КОНЦЕПЦИЯ КОНЕЧНОГО АВТОМАТА ДЛЯ ПОИСКА СЛОВ В ТЕКСТЕ

Щетинина А.С., Устинов А.В.

Кубанский государственный университет

Конечный автомат представляет собой абстрактную модель, имеющую один вход, начальное состояние, конечное число состояний, конечное число функций переходов. Такая модель вычислений основывается на гипотетической машине состояний, когда активным может быть только состояние. Применение конечного автомата позволяет значительно упростить алгоритмы, в которых присутствует большое количество условных переходов, а также упростить внесение изменений. Наибольшее применение конечные автоматы находят в задачах реализации ИИ в играх, где есть много вариантов поведения. Часто данную модель используют для проверки строк и поиска определенной последовательности в тексте. Конечные автоматы находят применение и в реализации графического интерфейса. Например, кнопка может находиться в нескольких состояниях (обычное, при наведении мыши, при нажатии, при отпускании, неактивное), и при появлении каких-либо событий, во избежание большого количества условных переходов, удобно использовать таблицу переходов, и события – как функции перехода.

Конечный автомат можно представить в виде графа, вершины которого являются состояниями, а ребра — переходы между ними. Каждое ребро имеет метку, информирующую о том, когда должен произойти переход. Наглядно работу конечного автомата рассмотрим на примере задачи, где требуется в тексте найти слова JAPAN и JOIN.

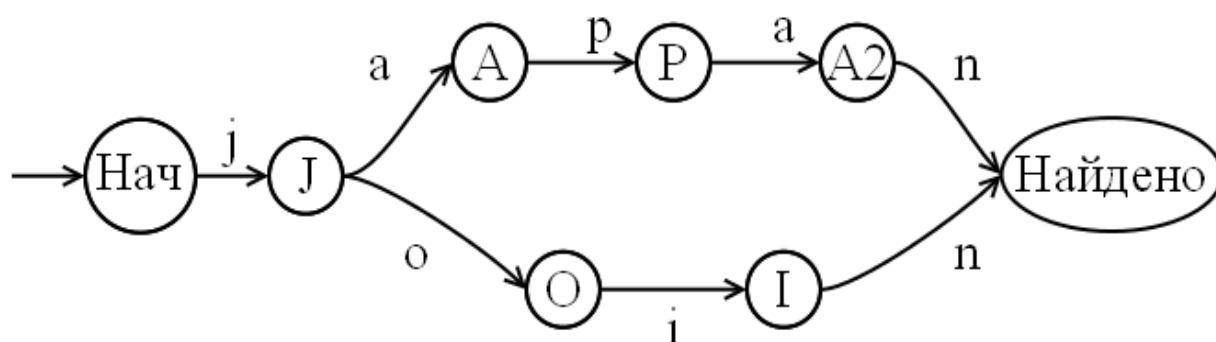


Рисунок 1 – Конечный автомат в виде графа

Конечный автомат находится в начальном состоянии, и при получении символа J перейдет в состоянии J. Если затем на вход поступит символ A, то конечный автомат перейдет в состояние A. Однако, если на вход поступит символ, отличный от A и O, то автомат перейдет в начальное состояние и будет ожидать поступления на вход символа J. Если, в ходе проверки, будет достигнуто состояние «Найдено», то можно

считать, что слово JAPAN или JOIN в тексте есть, поиск осуществился успешно.

Иногда более удобным способом будет представление конечного автомата в виде таблицы переходов, где строками являются состояния, а столбцами – множество входных символов. В таблице 1 показано альтернативное представление графа, изображенного на первом рисунке.

Таблица 1 – Таблица переходов для конечного автомата

	j	a	p	i	o	n
Начальн.	J	Нач.	Нач.	Нач.	Нач.	Нач.
J	Нач.	A	Нач.	Нач.	O	Нач.
A	Нач.	Нач.	P	Нач.	Нач.	Нач.
P	Нач.	A2	Нач.	Нач.	Нач.	Нач.
A2	Нач.	Нач.	Нач.	Нач.	Нач.	Найдено
I	Нач.	Нач.	Нач.	Нач.	Нач.	Найдено
O	Нач.	Нач.	Нач.	I	Нач.	Нач.
Найдено	J	Нач.	Нач.	Нач.	Нач.	Нач.

Преимущество представления конечного автомата в виде таблицы переходов в том, что при написании алгоритма, процесс смены состояния можно описать простой строчкой кода на языке C++ (листинг 1), где newState – новое состояние автомата, transitionTable – таблица переходов, currentState – текущее состояние автомата, nextChar – символ, поступающий на вход.

```
newState = transitionTable[currentState][nextChar];
```

Листинг 1 – Смена состояния Конечного автомата

Также стоит отметить, что используемые многими регулярные выражения – мощный инструмент для поиска подстрок в тексте, в основе своей является конечным автоматом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Richard L. Halterman. Fundamentals of C ++ Programming // Halterman Richard L.. Engl. — М.: School of Computing Southern Adventist University, 2018. — 776 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ СУБД С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ IDEF

Фомина А.А.

Кубанский государственный университет

Медицинские данные имеют специфический характер. Эти данные делят на три основные группы: алфавитно-цифровая, визуальная и комбинированные виды информации. Наиболее распространённой является алфавитно-цифровая информация, она представляет собой основную часть медицинских данных. К визуальной информации относятся различные изображения (например, рентгенограммы, томограммы и т.д.). Комбинированной называется медицинская информация, представляющая собой любую комбинацию алфавитно-цифровой и визуально-графической информации. В любой БД задаётся порядок, например, ключевыми полями. Поиск информации осуществляется по этим ключам. Реализуется поиск и вся поддержка БД соответствующими системами управления (СУБД). В последнее время используется технология удалённого сервера баз данных, с коллективным доступом пользователей к данным базы на сервере посредством компьютерных сетей и Интернет.

Медицинские данные – продукт запросов пользователей. Особенности этой технологии являются:

- Предоставление пользователю лишь результата поиска, а не самой БД;
- Полнота представления запрошенной информации;
- Высокая скорость обновления, доступа;
- Интерактивность;
- Терминальная(локальная) и удаленная работа пользователя.

При локальной работе врач может с компьютера найти, например, данные по пациенту в локальной базе самой больницы, а в удаленном режиме - в областной клинике. СУБД - программная система, которая обеспечивает этот процесс, а именно:

- Обеспечивает необходимый поиск во внешней памяти;
- Обеспечение копирования необходимых (найденных по запросу) данных в память компьютера пользователя;
- Управляет всеми такими операциями.

Переход к электронной медицине наберет необходимую скорость только после создания системы взаимосвязанных и распределенных БД под управлением развитых СУБД (например, SQL).

Наиболее удобным языком моделирования бизнес-процессов является IDEF0, где система представляется как совокупность взаимодействующих работ или функций. Такая чисто функциональная ориентация является принципиальной – функции системы анализируются

независимо от объектов, которыми они оперируют. Это позволяет более четко смоделировать логику и взаимодействие процессов организации. Под моделью в IDEF0 понимают описание системы (текстовое и графическое), которое должно дать ответ на некоторые заранее определенные вопросы. Согласованные точки зрения постановщика и исполнителя проектной задачи, дополняющие и не противоречащие нормативным ограничениям, назовем установочными концепциями. Ими могут быть:

- цели моделирования (реинжиниринг бизнес - проекта, автоматизация бизнес - проекта и внедрения информационных систем, системные исследования бизнес - проекта и др.);
- интерпретация стандартов IDEF как заказчиком проектных работ, так и самим проектировщиком;
- принципы формирования словаря проекта и соглашения об основных понятиях, неопределенных IDEF или нуждающиеся в уточнении.

Установочные концепции, апробированные на практике, могут являться основой для разработки предложений по совершенствованию стандартов предприятия. IDEF0-модель предполагает наличие четко сформулированной цели, единственного субъекта моделирования и одной точки зрения. Для внесения области, цели и точки зрения в модели IDEF0 в VPwin следует выбрать пункт меню Model/Model Properties, вызывающий диалог Model Properties. В закладке Purpose следует внести цель и точку зрения, а в закладку Definition - определение модели и описание области. В закладке Status того же диалога можно описать статус модели (черновой вариант, рабочий, окончательный и т. д.), время создания и последнего редактирования (отслеживается в дальнейшем автоматически по системной дате). В закладке Source описываются источники информации для построения модели (например, «Опрос экспертов предметной области и анализ документации»). Закладка General служит для внесения имени проекта и модели, имени и инициалов автора и временных рамок модели - AS-IS(как есть) и TO-BE (как будет).

Сначала строится модель существующей организации работы – AS-IS. Анализ этой функциональной модели позволяет понять, где находятся наиболее слабые места, в чем будут состоять преимущества новых бизнес-процессов и насколько глубоким изменениям подвергнется существующая структура организации бизнеса. Детализация бизнес-процессов позволяет выявить недостатки организации даже там, где функциональность на первый взгляд кажется очевидной. Найденные в модели AS-IS недостатки можно исправить при создании модели TO-BE - модели новой организации бизнес-процессов. Иногда текущая AS-IS и будущая TO-BE модели различаются очень сильно, так что переход от начального состояния к конечному состоянию становится неочевидным. В этом случае необходима третья модель, описывающая процесс перехода от начального состояния системы к конечному. Такая модель называется SHOULD BE.

Технология проектирования ИС подразумевает сначала создание модели AS-IS, ее анализ и улучшение бизнес-процессов, то есть создание

модели ТО-ВЕ, и только на основе модели ТО-ВЕ строится модель данных, прототип и затем окончательный вариант СУБД.

Проектирование и моделирование СУБД выполняются одновременно, поэтому проект всегда полностью соответствует модели. После внедрения проекта модель будет поддерживаться в актуальном состоянии путем пунктуального внесения любых изменений в модель ТО-ВЕ.

Учитывая вышесказанное, на основе анализа конкретных задач автоматизации работы поликлиники больницы имени Очаповского города Краснодара авторами статьи было принято решение при проектировании информационной системы обеспечения работы поликлиники параллельно разработать модель AS-IS для всей системы в целом и для СУБД в частности. Т.к. модель для СУБД должна быть включённой в общую модель ИС, то для модели СУБД синхронность проектирования и моделирования должна строго соблюдаться, тогда как для модели ИС синхронность должна быть концептуальной. Подобные начальные положения позволят после внедрения проекта получить две рабочие модели, зависимые друг от друга. Однако, для концептуальной модели ИС целесообразно дальнейшее развитие модели ТО-ВЕ, тогда как формализованная модель AS-IS СУБД в перспективном моделировании не нуждается. Таким образом, минимальным условием для модернизации и развития системы на основе моделирования IDEF, будет выполнение требований полного соответствия модели AS-IS СУБД проекту, а в последствии – реальному состоянию СУБД автоматизации поликлиники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sigurd Angenent, Eric Pichon, Allen Tannenbaum. Mathematical methods in medical image processing. Пер. Панина А.И. - Донецк: Вістник ДонНТУ, 2012.
2. Абламейко С.В., Недзьведь А.М. Обработка оптических изображений клеточных структур в медицине. – Мн.: ОИПИ НАН Беларуси, 2005. – 156с.
3. Аладышев А.В., Субботин Е.А. Основы медицинской информатики: учебно-методическое пособие. – Барнаул : Издательство Алтайский государственный медицинский университет, 2008. – 140 с.
4. Маклаков С.В. Создание информационных систем с AllFusion Modeling Suite. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2005.
5. Половодов Ю.А., Метелица К.Т. Эффективное управление учебным процессом посредством автоматизации научно-исследовательской деятельности студентов, её оценки и учета // Материалы научной конференции «Приоритеты экономического развития России», 20.04.2005. -Краснодар. - С. 284 –287.

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ»

МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Кочетова А.В., Игнатенко Д.А., Онищук С.А.
Кубанский государственный университет

Согласно данным международных метеорологических служб климатические изменения на земном шаре приводят к увеличению показателей температуры воздуха. В Краснодарском крае, находящемся на Юге России, население привыкло к высоким летним температурам, но в течении последнего десятилетия уже существующие высокие температуры только продолжают расти. Целью данной работы является исследование различий между микроклиматом большого города и сельской местности, и причин, вызывающих эти различия.

Микроклимат территории – это местные особенности в показателях метеорологических величин, возникающие из-за неоднородного строения подстилающей поверхности [1]. В условиях рассмотрения одного климата, для удобства с теоретической точки зрения, эти особенности сглаживаются, но с практической стороны даже на не больших расстояниях уже будут наблюдаться различия в измерениях. Главную роль играют: экспозиция подстилающей поверхности, неровности рельефа, характер растительного покрова, влажность почв и другие.

Хромов С.П., пытаясь увязать понятия местного климата и микроклимата с таксономическими единицами ландшафтоведения, предложил приравнивать климат местный к урочищу, а микроклимат к фации [2]. Учитывая эту особенность климат города или, к примеру, побережья стоит называть местным. Считается, что для определенной территории он является более стабильным. Даже местный климат может быть разным, из-за неодинаковых подстилающих поверхностей.

В чем же заключаются отличия местного климата большого города климата сельской местности? Во-первых, климат большого города характеризуется особой подстилающей поверхностью: бетон, асфальт, кирпич, камень и другие. Это твердые искусственно созданные поверхности, которые не могут впитывать атмосферную влагу. Происходит иссушение поверхности, и приземного слоя воздуха города. В сельской местности количество таких поверхностей значительно ниже, а значит воздух более влажный.

Во-вторых, в больших городах создается дополнительный искусственный выброс тепла в атмосферу, который также поднимает значение температуры воздуха. Источниками могут служить: отопительные системы, промышленные предприятия, избыточная густота дорог и автотранспорта и другие.

В-третьих, городская вертикальная застройка усложняет перемешивание воздуха в приземном слое, а в других местах наоборот могут создаваться сильные ветровые порывы. Ветер, направленный вдоль больших улиц – слабый, но в узких улицах скорость ветра резко увеличивается, что приводит к возникновению пыльных вихрей. В сельской местности, ветер наиболее сбалансирован, но преобладает сильный, из-за низких по высоте сооружений.

Ветер в городе может усилить негативный эффект, а именно перенести токсические выбросы предприятия по всему городу, если будет соответствующее направление ветра.

Чаще всего большой город располагает большим количеством предприятий промышленности, которые загрязняют атмосферный воздух, увеличивают запыленность, мутность атмосферы. В результате происходит преломление поступающей солнечной радиации. Эффект может быть усилен при наличии высокой застройки в узких улицах. Вследствие той же пелены дыма и пыли на территории города снижено эффективное излучение, а значит, и ночное выхолаживание.

Так как крыши и стены домов, мостовые и другие элементы города находятся выше, чем почва или трава, именно они поглощают солнечную радиацию, нагреваются в течение дня сильнее и отдают тепло воздуху, особенно вечером. Поэтому температуры воздуха в городах в 70-80% случаев выше, чем в сельской местности.

Для исследования вышеописанных закономерностей были выбраны два пункта, находящиеся на одной широте – 45° с.ш. В качестве большого города – г. Краснодар, а в качестве сельской местности – станция Петропавловская Краснодарского края.

Согласно данным «архива погоды» и «Дневника погоды» GISMETEO.RU будут сопоставлены некоторые характерные величины двух пунктов, такие как: температура самого теплого месяца (июль), влажность воздуха и давление [3][4].

График температуры воздуха (Рисунок 1) наглядно показывает разницу температуры между двумя пунктами в среднем на 1-3° С. Это доказывает, что температура в городе всегда как минимум на 1 градус выше, чем в сельской местности. Летом, при антициклональной погоде, данные различия заметны лучше, чем при сильном ветре или сплошной облачности.

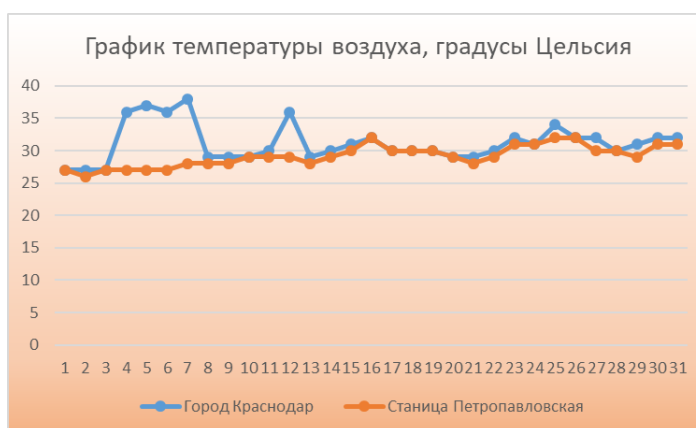


Рисунок 1 – График температуры воздуха в городе Краснодаре и станице Петропавловской за июль месяц

На втором графике (Рисунок 2) показан ход влажности воздуха. Анализируя, можно отметить, что относительная влажность в станице Петропавловской выше, чем в городе Краснодаре на 2-4%. Это как раз связано с тем, что в городе улицы покрыты искусственными материалами, а атмосферные осадки уходят в канализации.

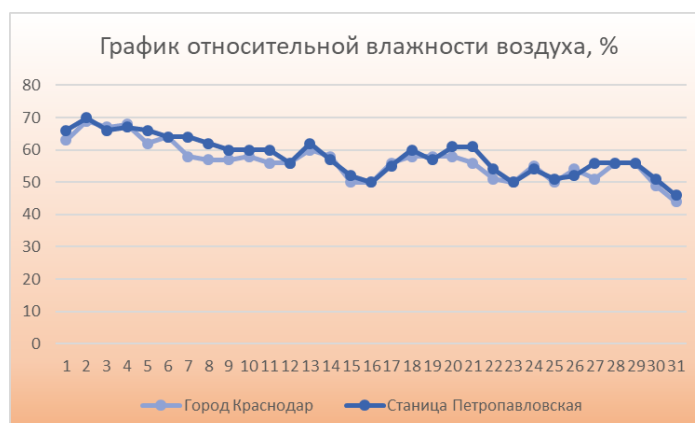


Рисунок 2 – График относительной влажности воздуха в городе Краснодаре и станице Петропавловской за июль месяц

Атмосферное давление еще один важный показатель различия сельской местности и большого города. Мало того, атмосферное давление в наибольшей степени влияет на самочувствие человека. Антициклон, повышенное атмосферное давление, сопровождается отсутствием «плохой» погоды. То есть ясное небо и стабильная температура, и влажность воздуха. Люди, страдающие аллергией или астмой достаточно остро реагируют на различные вредные примеси в воздухе, количество которых ощутимо возрастает в сухую безветренную погоду.

Циклоном называют снижение атмосферного давления, которое сопровождается обычно повышенной температурой, облачностью, влажностью и осадками. Наиболее подвержены действию циклона люди, страдающие низким артериальным давлением, нарушениями дыхательных

функций, а также сердечно-сосудистыми проблемами. Это обусловлено недостатком кислорода в окружающем воздухе [5].

На графике хода атмосферного давления (Рисунок 3) различия между двумя пунктами огромны. Но в этой ситуации местный климат не причем. В данном случае в городе Краснодаре давление выше, из-за того, что он находится на высоте до 30 метров над уровнем моря, а станция Петропавловская находится гораздо выше – 117 метров над уровнем моря, следовательно, и давление ниже.

Если рассмотреть отдельно давление в городе Краснодаре, то можно сказать, что оно даже пониженное. Выделяют: 1. Пониженное атмосферное давление меньше 760 мм.рт.ст. 2. Нормальное атмосферное давление 760 мм.рт.ст. 3. Повышенное атмосферное давление больше 760 мм.рт.ст. При пониженном атмосферном давлении теплый легкий воздух поднимается вверх.

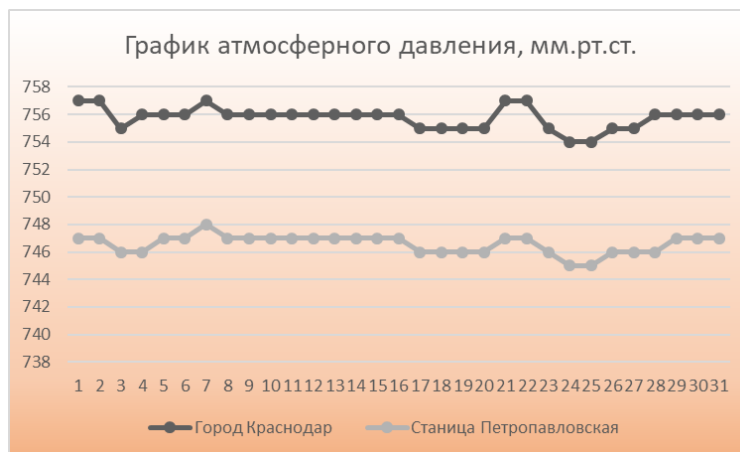


Рисунок 3 – График атмосферного давления в городе Краснодаре и станции Петропавловской за июль месяц

ЛИТЕРАТУРА

1. Михеев В.А. Климатология и метеорология. – Ульяновск.: УлГТУ, 2009. – 96 с.
2. Хромов С.П. Метеорология и климатология / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. – Москва: Наука, 2006. – 56 с.
3. Дневник погоды в Петропавловской за июль 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gismeteo.ru/diary/155897/2020/7/>
4. Дневник погоды в Краснодаре за июль 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gismeteo.ru/diary/5136/2020/7/>
5. Колебания атмосферного давления и самочувствие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://meteoinfo.ru/8262-09122013->

СЕКЦИЯ «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ СИГНАЛ/ШУМ С ПОМОЩЬЮ СТЕНДА В СРЕДНЕМ ИК ДИАПАЗОНЕ

Миронцева О. А., Мкртычан Р. А., Галуцкий В.В.
Кубанский государственный университет

В данном эксперименте использовался монохроматор – спектрограф с двойной дисперсией MSDD 1000, детектор МСТ 20-020-Е-LN6N, образце ниобатта лития, в качестве теплового излучения был использован глобар и синхронный усилитель LIA\PS-1\CC. Усилитель позволяет выбирать усиление в 10, 100 и 1000 раз для регистрации сигналов разной интенсивности, а также изменять постоянную времени фильтра полосы пропускания на значения 10 мс, 100 мс и 1 с[1].

Отношение сигнал/шум – безмерная величина, равная отношению мощности полезного сигнала к мощности шума.

$$SNR = \frac{P_{signal}}{P_{noise}} = \left(\frac{A_{signal}}{A_{noise}} \right)^2, \quad (1)$$

где P – средняя мощность;

A – среднеквадратичное значение амплитуды.

Оба сигнала измеряются в полосе пропускания сигнала.

Чаще всего выражение сигнал\шум выражается в децибелах (дБ). Чем больше это отношение, тем меньше шум влияет на характеристики системы.

$$SNR (dB) = 10 \log_{10} \left(\frac{P_{signal}}{P_{noise}} \right) = 20 \log_{10} \left(\frac{A_{signal}}{A_{noise}} \right) \quad (2)$$

В первом опыте была изучена лампа при усилении 100 и усреднении в 1 секунду с решеткой 300 штрихов[2].

Получаем, что отношение сигнал\шум:

$$SNR (dB) = 20 \log_{10} \left(\frac{A_{signal}}{A_{noise}} \right) = 20 \log_{10} \frac{4907}{900} = 13,9 \text{ дБ.}$$

Причины возникновения шума могут быть различны, это могут быть газы в атмосфере, испарение азота, добавляемого в детектор. Шум от водяного пара выглядит на графике резким спадом линейности.

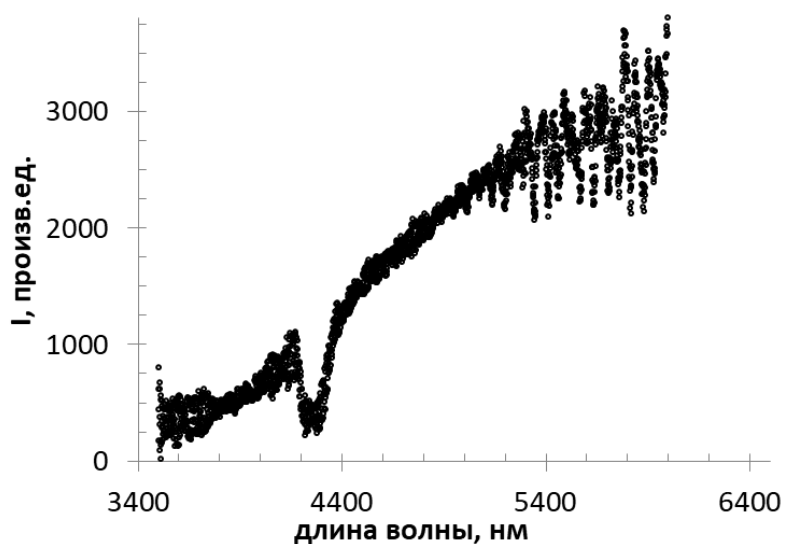


Рисунок 1 – Лампа, усиление 100, усреднение 1с, решетка 300 штрихов

Во втором опыте было изучено пропускание излучения через образец ниобатлития LiNbO_3 при усилении 100, усреднении 1с и решетка 300 штрихов.

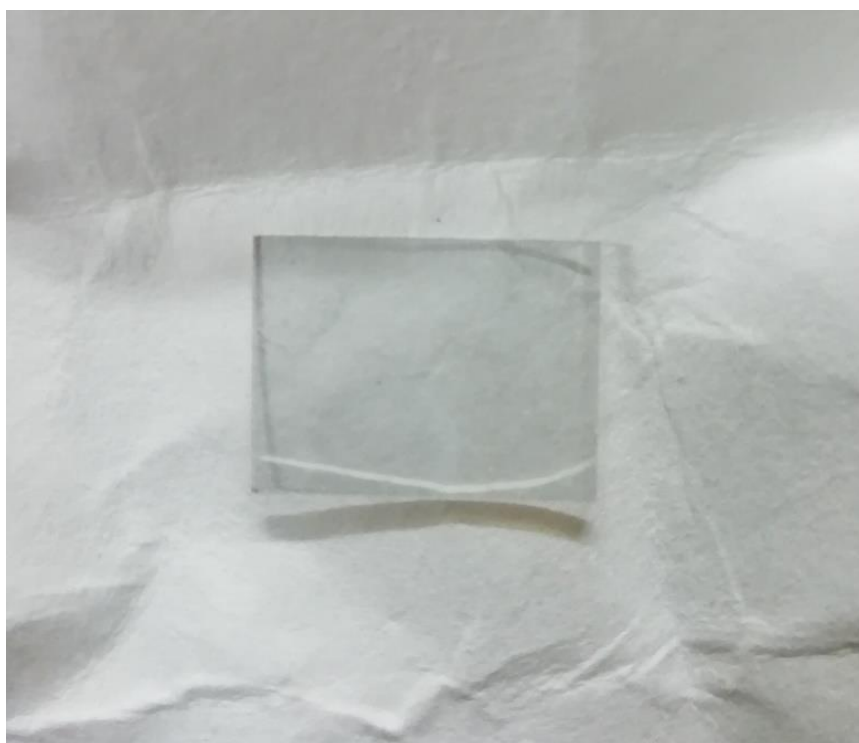


Рисунок 2 – ниобат лития LiNbO_3

Получаем, что отношение сигнал\шум:

$$SNR (dB) = 20 \log_{10} \left(\frac{A_{signal}}{A_{noise}} \right) = 20 \log_{10} \frac{4651}{1000} = 12,04 \text{ дБ.}$$

Полоса поглощения ниобата лития равняется примерно 5 мкм, на графике видно, как сигнал, достигнувший, этого значения резко падает, после спада график продолжается сигналом второго порядка.

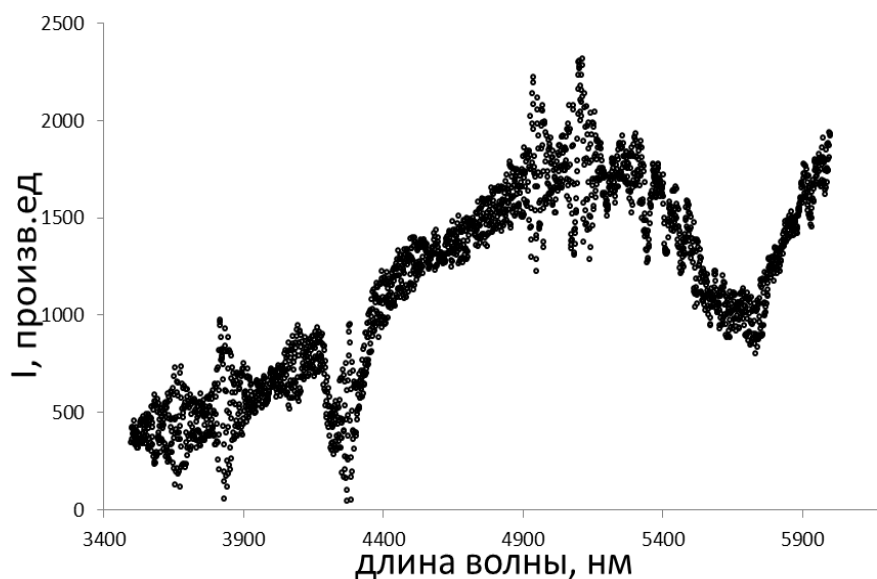


Рисунок 3 – Образец, усиление 100, усреднение 1с, решетка 300 штрихов

Исследования режимов регистрации фотодетектором с помощью синхронного усилителя LIA\PS-1\CC показали, что самый оптимальный вариант для уменьшения шума при облучении монохроматора глобаром, это усиление в 100 и усреднение 1 секунда с решеткой 100 штрихов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Saito, T.; Shitomi, H. & Saito, I. (2010). Angular Dependence of Photodetector Responsivity, Proc. Of CIE Expert Symposium on Spectral and Imaging Methods for Photometry and Radiometry, 2010. - 141-146.
2. Gian-Franco Dalla Betta. Advances in Photodiodes/ Gian-Franco Dalla Betta C: Solid St. Phys. - 2011. - P.23-99

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РЕГИСТРАЦИИ И УСИЛЕНИЯ ШИРОКОПОЛОСНОГО СИГНАЛА

Мкртычан Р.А., Миронцева О.А., Галуцкий В.В.
Кубанский государственный университет

В процессе эксперимента на вход фотодетектора APD-310 подавался лазерный луч и фиксировались осциллограммы при различных значениях коэффициента усиления. Было замечено, что при увеличении коэффициента усиления ослаблялся уровень сигнал/шум и падала

интенсивность, что вполне соответствует современным исследованиям в этой области.

На рисунке 1 изображена зависимость интенсивности сигнала от времени при 12 различных коэффициентах усиления. На графике заметен спад кривой интенсивности сигнала с каждым последующим увеличением коэффициента усиления, а также уменьшение уровня сигнал/шум. Численно уровень сигнал/шум в первом опыте с минимальным коэффициентом усиления равен 4дБ, а в последнем с максимальным 1дБ.

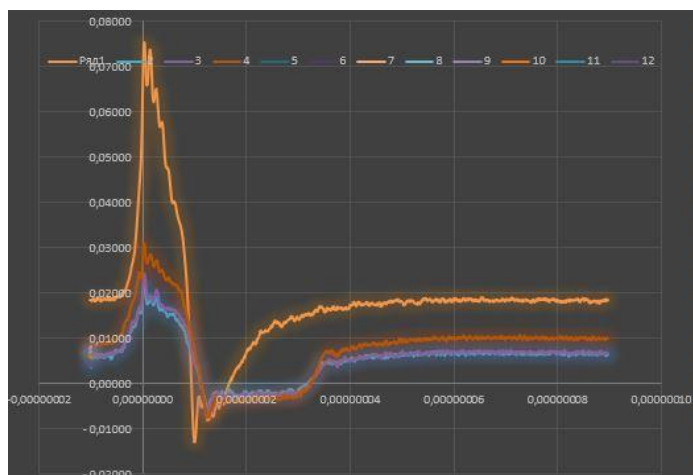


Рисунок 1 – Зависимость интенсивности сигнала от времени при различных коэффициентах усиления

Аналогичные результаты были получены непосредственно на панели осциллографа.

На рисунке 2 приведена осциллограмма при минимальном значении коэффициента усиления фотодетектора, на которой отображен максимальный уровень интенсивности и соотношения сигнал/шум из всех измеренных.



Рисунок 2 – Осциллограмма при минимальном значении коэффициента усиления

На рисунке 3 показан завершающий эксперимент, при котором коэффициент усиления был максимален. Наблюдается заметное снижение интенсивности сигнала и шумов. [1]

График максимально приближен по всему диапазону к линейному виду, что может указывать на насыщение усилителя, входящего в состав фотодетектора.

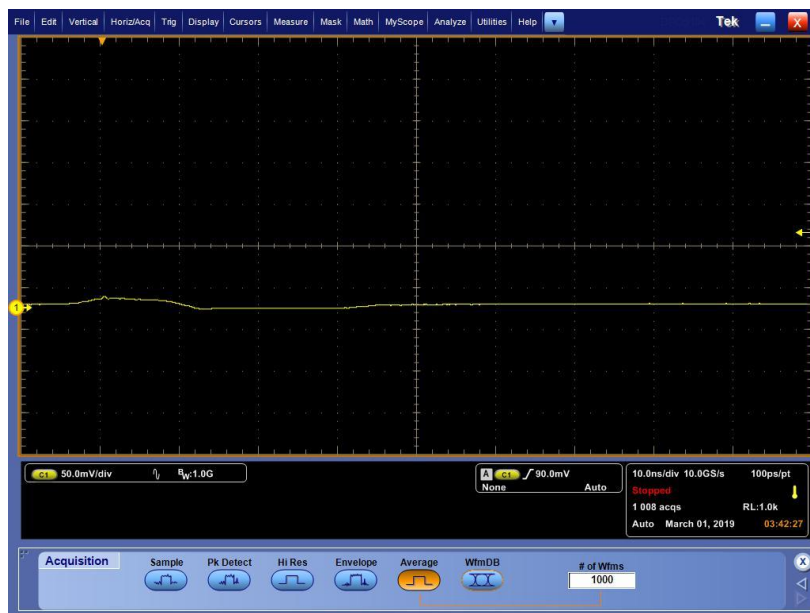


Рисунок 3 – Осциллограмма при минимальном значении коэффициента усиления

При систематизации данных лабораторных экспериментов можно произвести оценку влияния коэффициента усиления фотодетектора на отношение сигнал/шум.

Чем больше коэффициент усиления, тем ниже соотношение сигнал/шум. Это происходит ввиду того, что уровень шумов при больших коэффициентах усиления начинает стремиться к уровню полезного сигнала, тем самым понижая важнейшую характеристику фотодетектора. Для того, чтобы избежать подобного явления, необходимо производить регистрацию сигналов при оптимальном уровне коэффициента усиления (порядка 40% от максимально допустимого значения) [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. High Sensitivity Avalanche Photodetector APD-310 // Menlosystems.com–(Engl.)–URL: <https://www.menlosystems.com/products/photodetectors/> [1 мая 2019]
2. Applications of Semiconductor Optical Amplifiers // Kyriakos E. Ziros. - 2018 – 156 с.

МЕТОД СПИНОВОГО ЭХА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЯДЕРНО-МАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА

Назаренко Л.М., Чаленко А.Д.
Кубанский государственный университет

Затухание сигнала свободной прецессии, обусловленное неоднородностью постоянного магнитного поля, является обратимым процессом. На этом свойстве обратимости основан один из нестационарных методов ядерного магнитного резонанса (ЯМР) – метод спинового эха [1-3]. Сущность метода заключается в наблюдении сигналов ядерной индукции при воздействии на систему спинов несколькими радиочастотными импульсами.

Если поле H_1 включается лишь на короткое время t_w , малое по сравнению с T_1 или T_2 , тогда m^* в момент выключения еще сохраняет конечную величину. При этом возникает экспоненциально затухающая свободная прецессия вектора m , которая позволяет наблюдать сигнал в течение некоторого времени после выключения поля H_1 . Впервые данное явление обнаружил Ф. Блох. Такие методы обладают большими достоинствами, поскольку сигнал наблюдается без воздействия радиочастотного поля, при этом исключаются явление насыщения, а также другие эффекты, обусловленные полем H_1 . Наблюдение сигнала упрощается, поскольку нет необходимости измерять малое напряжение сигнала в присутствии относительно большого переменного напряжения. При экспериментальных исследованиях необходимо, чтобы времена релаксации превышали постоянную затухания радиочастотной системы T_c :

$$T_1, T_2^*, T_2 > T_c. \quad (1)$$

Следует заметить, что это соотношение обозначают отсутствие влияния аппаратуры (контур) на форму наблюдаемого сигнала, хотя в общем случае это не так и в действительности имеется обратное воздействие радиочастотного контура на спиновую систему. Отметим, что принципиально новые возможности наблюдения ЯМР появляются в случаях воздействия на систему спинов нескольких радиочастотных импульсов, следующих друг за другом. Поведение ядерной намагниченности при двух импульсах, разделенных временем τ , впервые рассчитал Е. Хан, который также экспериментально открыл ряд эффектов. В частности, спустя время τ с после второго радиочастотного импульса появляется сигнал, амплитуда которого зависит от τ . Данная зависимость определяется временем T_2 и трансляционной подвижностью отдельных ядер в образце. В результате становится возможным измерять время поперечной релаксации T_2 , не искаженное влиянием неоднородностью магнитного поля.

Таким образом, метод спинового эха применим в случае, когда:

$$\tau < T_1, T_2. \quad (2)$$

Метод спинового эха является важным при исследовании процессов в жидкостях, поскольку именно жидкости характеризуются большими временами релаксации [4].

Явление спинового эха можно использовать для задержки и оперативного запоминания радиочастотных сигналов. Если в двухимпульсной методике рассматривать первый импульс как информационный, а второй импульс рассматривать как управляющий (или считающий), тогда при регулировании интервала между импульсами возможно вызвать сигнал эхо в определенный момент времени. Следовательно, спиновая система будет выполнять функцию запоминающего устройства. Устройства для обработки информации, основанные на методе спинового эха, носят название спиновых процессоров.

Весьма важными являются случаи, когда информационный импульс является слабым (мало сигнальное приближение). В этих случаях спиновая система функционирует в линейном режиме относительно информационного сигнала, в результате спиновое эхо воспроизводит сигнал по форме, но в зеркальном, то есть обращенном во времени изображении.

В качестве математической теории используются известные уравнения Блоха, которые представляют собой уравнения движения магнитных моментов μ_I . В результате для трех компонент ядерной намагниченности можно записать:

$$\begin{cases} \frac{dM_x}{dt} - \gamma(M_y H_z - M_z H_y) + \frac{1}{T_2^*} M_x = 0 \\ \frac{dM_y}{dt} - \gamma(M_z H_x - M_x H_z) + \frac{1}{T_2^*} M_y = 0 \\ \frac{dM_z}{dt} - \gamma(M_x H_y - M_y H_x) + \frac{1}{T_1^*} M_z = \frac{1}{T_1} M \end{cases} \quad (3)$$

где M – равновесная намагниченность ($M = \chi_I H$),

M_x, M_y, M_z – мгновенные значения намагниченности, обусловленные внешними воздействиями;

T_1 - время продольной релаксации;

T_2^* - время поперечной релаксации;

γ – гиромагнитное отношение.

Действующее в плоскости xu переменное магнитное поле является линейно поляризованным (с амплитудой $2H_1$). Компоненты поля:

$$H_x = H_1 \cos \omega t;$$

$$\begin{aligned} H_y &= \mp H_1 \sin \omega t; \\ H_z &= H \end{aligned} \quad (4)$$

При этом знак компоненты H_y определяется знаком γ .
Кроме того, имеем:

$$M = \chi_1 H. \quad (5)$$

Поскольку фазовый угол между M_{\perp} и G_1 будет зависеть от $\omega - \omega_0$ и от других условий. Введем вместо M_x и M_y две новые компоненты:

$$\begin{aligned} M_x &= u \cos \omega t - v \sin \omega t; \\ M_y &= \mp (u \sin \omega t + v \cos \omega t), \end{aligned} \quad (6)$$

где u – намагниченность, вращающаяся синфазно с G_1 ;
 v – намагниченность, опережающая G_1 на $\pi/2$.

Введем следующее обозначение:

$$\Delta \omega = \gamma H - \omega = \omega_0 - \omega. \quad (7)$$

Тогда систему (3) можно записать следующим образом:

$$\begin{cases} \frac{du}{dt} + \frac{u}{T_2^*} + \Delta \omega v = 0 \\ \frac{dv}{dt} + \frac{v}{T_2^*} - \Delta \omega u = -|\gamma| H_1 M_z \\ \frac{dM_z}{dt} + \frac{M_z}{T_1} - |\gamma| v H_1 = \frac{M}{T_1} \end{cases} \quad (8)$$

Введем безразмерные величины:

$$\begin{aligned} \tau &= |\gamma| H_1 t; & \delta &= \frac{\Delta \omega}{|\gamma| H_1}; \\ \beta^* &= \frac{1}{|\gamma| H_1} \frac{1}{T_2^*}; & \alpha &= \frac{1}{|\gamma| H_1} \frac{1}{T_1}. \end{aligned} \quad (9)$$

Тогда из системы (9) получим:

В данном случае решение задачи Коши заключается в отыскании функции $y_1 = y_1(x), y_2 = y_2(x), \dots, y_n = y_n(x)$, обращающих каждое уравнение системы в тождество на конечном или бесконечном интервале (a, b) и удовлетворяющих начальным условиям.

Такая форма записи задачи Коши является канонической для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. К ней могут быть приведены как любые другие формы представления систем дифференциальных уравнений, разрешенных относительно старших производных, так и дифференциальные уравнения высших порядков.

Приведение дифференциальных уравнений высших порядков к нормальной системе дифференциальных уравнений осуществляется по следующей схеме. Пусть имеется задача Коши следующего вида:

$$\begin{aligned} \frac{d^n y}{dx^n} &= f\left(x, y, \frac{dy}{dx}, \frac{d^2 y}{dx^2}, \dots, \frac{d^{n-1} y}{dx^{n-1}}\right); \\ y(x_0) &= y_{01}, \quad \frac{dy(x_0)}{dx} = y_{02}, \quad \frac{d^2 y(x_0)}{dx^2} = y_{03}, \dots, \quad \frac{d^{n-1} y(x_0)}{dx^{n-1}} = y_{0n}. \end{aligned} \quad (14)$$

Замена переменных:

$$y_1 = y, \quad y_2 = \frac{dy}{dx}, \quad y_n = \frac{d^{n-1} y}{dx^{n-1}}, \quad (15)$$

сводит ее к нормальной системе дифференциальных уравнений с начальными условиями образующих задачу Коши:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dy_1}{dx} = y_2 \\ \frac{dy_2}{dx} = y_3 \\ \dots \dots \dots \\ \frac{dy_{n-1}}{dx} = y_n \\ \frac{dy_n}{dx} = f(x, y_1, \dots, y_n) \end{array} \right. , \quad \left\{ \begin{array}{l} y_1(x_0) = y_{01} \\ y_2(x_0) = y_{02} \\ \dots \dots \dots \\ y_{n-1}(x_0) = y_{0n-1} \\ y_n(x_0) = y_{0n} \end{array} \right. . \quad (16)$$

Для решения такой задачи Коши используются те же методы, что для обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка. Это обуславливается тем, что матричная форма записи задачи Коши для нормальной системы полностью совпадает с ее формулировкой для этих уравнений. Аналогична для нее и теорема о существовании единственного решения. Единственным отличием здесь является то, что вместо функций $y(x)$ и $f(x, y)$ используются вектор-функции y и f , состоящие из n функций $y_1(x), y_2(x), \dots, y_n(x)$ и $f_1(x, y_1, \dots, y_n), f_2(x, y_1, \dots, y_n), \dots, f_n(x, y_1, \dots, y_n)$, соответственно. При этом расчетные схемы методов и оценки их погрешностей сохраняются.

В дальнейшем к решению начальной задачи Коши применяется модифицированный метод последовательных приближений, разработанный профессором В.А. Пухлий. Рассмотренный в настоящем разделе модифицированный метод последовательных приближений отличается от классического метода Пикара тем, что в процессе каждого последовательного приближения здесь не нужно удовлетворять граничным условиям задачи, которые выполняются только один раз для построенного по определенным правилам общего решения дифференциального уравнения либо системы их. Впоследствии был также разработан вариант модифицированного метода последовательных приближений в смещенных полиномах Чебышева, который обладает существенной быстротой сходимости по сравнению с прежним вариантом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Холин, А. В. Анатомия головного мозга человека в магнитно-резонансном изображении / А.В. Холин. - М.: Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования, 2016. - 653 с.
2. Бельская Н.П. Ядерный магнитный резонанс / Н. П. Бельская, О. С. Ельцов, М. Г. Понизовский. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 105с.
3. Дзюба С.А. Основы магнитного резонанса. Часть II: Спиновая динамика и релаксация. Часть III: Импульсные методы: Учеб. пособие / С. А. Дзюба. – Новосиб. ун-т Новосибирск, 2014. – 138 с.
4. Перепухов А.М. ЯМР-релаксация: учебно-методическое пособие / А. М. Перепухов, А. В. Максимычев, О. В. Кишенков – М.: МФТИ, 2015. – 28с.

О ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ТЕРМОДАТЧИКОВ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Половодова А.Ю.

Кубанский государственный университет

Различного рода датчики в современной науке играют исключительно важную роль. Любой разработчик в своей практической деятельности рано или поздно сталкивается с необходимостью использования этих устройств. Без чувствительных и быстродействующих термодатчиков трудно представить успешное решение современных технических и экологических задач. При этом особый интерес представляет разработка термодатчиков, позволяющих дистанционно управлять и контролировать температуру объекта. Существующие термодатчики на основе полупроводниковых материалов практически исчерпали свои возможности по чувствительности и быстродействию. Поэтому для создания нового поколения чувствительных датчиков следует использовать новые материалы или новые физические явления.

В последние десятилетия широкое развитие получила наука, возникшая на стыке двух областей: электроники и биохимии - биоэлектроника. Для начала в данной области появились новые устройства для анализа, а также переработки информации, которые получили название биосенсоры. Первым шагом в этой области было создание новых устройств для анализа и переработки информации, получившие название биосенсоров. Они рассматриваются как первое поколение биоэлектронных устройств. Биосенсоры – это специальные аналитические устройства, которые применяют биологические материалы с целью «узнавания» определенных молекул.

Существует огромное количество принципов классификации биосенсоров, которые зависят от:

- Природы биохимического компонента.
- Аналитических задач.
- Преобразователя сигнала.
- Областей потенциального применения.
- Особенности генерируемого сигнала.

Любой биосенсор состоит из двух принципиальных функциональных элементов биоселектирующей мембраны, использующей разные биологические структуры (к примеру, нуклеиновые кислоты, антитела, ферменты, клеточные рецепторы, органеллы, микроорганизмы, ткани и так далее), и физического преобразователя сигнала - он преобразует сигнал, который появляется в результате взаимодействия в иной сигнал, который легче измерить. Связанная электроника помогает отображать результаты в виде, который удобен для пользователя.

Большой класс веществ, используемых для создания данных устройств составляют органические полимерные полупроводники. Электропроводность полупроводниковых полимеров может изменяться в широком интервале и приближаться к электропроводности металлов. Органические полупроводники представляют собой твердофазные органические вещества, которые имеют или приобретают под влиянием внешних воздействий электронную или дырочную проводимость. Органические полупроводники характеризуются наличием в молекулах системы сопряженных связей. Их свойства определяются молекулярным характером структуры и слабым межмолекулярным взаимодействием.

Температурная зависимость удельной электропроводности органических полупроводников хорошо известна и описывается соотношением вида:

$$\sigma = \sigma_0 \cdot e^{-\frac{\Delta E}{2kT}} \quad (1)$$

Выражение энергетического члена «энергии активации» зависит от механизма электропроводности.

Принцип действия датчика основан на изменении электропроводности полупроводниковой пленки под воздействием температуры. Отклик датчика выражается через измерение его сопротивления в зависимости от температуры объекта, а зависимость сопротивления датчика от температуры линейна в логарифмическом масштабе.

Использование органического вещества объясняется возможностью изготовить датчик с толщиной чувствительного слоя порядка нанометра, что является существенным преимуществом полимерных органических полупроводниковых материалов в сравнении с кремниевыми электронными устройствами. Это качество позволяет значительно снизить затраты на изготовление таких датчиков. Простота и дешевизна изготовления электронных устройств с материалами органической электроники позволяет производить одноразовые устройства, а использование биоразлагаемых материалов позволяет производить устройства с ограниченным сроком службы, не требующих реализации специализированных мер по утилизации выведенных из эксплуатации изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суарес Д.А. Анализ и особенности полупроводниковых материалы органической электроники // Символ науки. 2017. №12.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ СРЕДНЕЙ ОПТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ СВЯЗИ

Шинкаренко В.И., Литвинов С. А.
Кубанский государственный университет

Исследование ряда параметров и характеристик пассивных компонентов волоконно-оптических линий связи, таких как кратковременная и долговременная стабильность, уровни шумов, влияние внешних воздействий представляется затруднительным без автоматизации процесса измерений средней оптической мощности [1]. В этой связи в лаборатории метрологии волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) кафедры оптоэлектроники КубГУ была поставлена и решена задача автоматизации измерений средней оптической мощности на базе приборов JDSU SMART.

Оптические измерители SMART фирмы JDSU представляют собой современную линию прецизионных приборов для контроля оптических линий и систем, включая широкополосные сети, сети PON и Gigabit Ethernet. Все оптические приборы SMART снабжены портом USB для работы с удаленным управлением. Для измерения средней оптической мощности использовался JDSU OLP-55 (Optical Laser Power meter) типа

BN 2277/01. Прибор способен измерять среднюю оптическую мощность излучения длин волн от 780 до 1650 нм в диапазоне отображаемой мощности от -70 до +20 дБм с разрешением 0.01 дБ. Управление прибором и сбор данных осуществлялся по порту USB 2.0. с помощью драйвера OFS-355 фирмы VIAVI [2]. Список команд дистанционного управления прибором по порту USB приведен в руководстве по эксплуатации OLP-55 от производителя [3].

Автоматизация измерений средней оптической мощности осуществлялась путем разработки виртуального прибора (Virtual Instrument, VI) в среде графического программирования LabVIEW фирмы National Instruments. LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) - среда разработки и платформа для выполнения программ, созданных на графическом языке программирования «G», использующаяся в системах сбора и обработки данных, для управления техническими объектами и для автоматизации научных исследований [4].

Связь разработанного виртуального прибора с измерителем OLP-55 осуществлялась посредством службы NI Device Monitor, обеспечивающей адресацию устройства в среде Windows. Для управления измерителем мощности из виртуального прибора использован интерфейс VISA фирмы National Instruments. VISA (Virtual Instruments Software Architecture) – высокоуровневый программный интерфейс (application programming interface, API), обеспечивающий организацию обмена данными виртуальных приборов LabVIEW с внешними устройствами через инструментальные шины.

На рисунке 1 изображена блок-схема виртуального прибора, на которой указаны основные функции VISA, обеспечивающие обмен данными и командами с измерителем оптической мощности OLP-55.

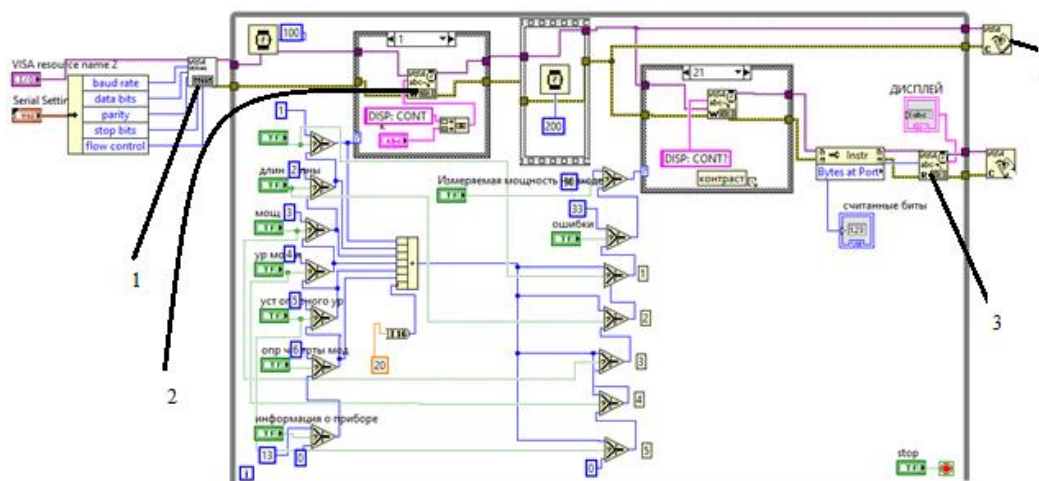


Рисунок 1 – Блок-схема ВИ для управления измерителем оптической мощности OLP-55: 1 – VISA Configured serial port; 2 – VISA Write; 3 – VISA Read; 4 – VISA Close

На блок-схеме указаны: блок конфигурации последовательного порта 1 (VISA Configured serial port), блок записи команд/данных 2 (VISA Write), блок чтения данных из порта USB 3 (VISA Read), блок завершения сеанса 4 (VISA Close). Блок-схема включает в себя поле формирования управляющих команд для измерителя оптической мощности. На блок-схеме приведено также основное тело цикла, в области которого находятся два поля отправления команд, передающие данные последовательно. При отправке управляющего слова, после задержки передается команда проверки установленного значения. В основном теле цикла расположено также поле чтения данных из прибора. Таким образом, виртуальный прибор, блок-диаграмма которого приведена на рисунке 1, обеспечивает передачу команд измерителю оптической мощности OLP-55 и чтение результатов измерения средней оптической мощности.

В отличие от физического прибора, VI характеризуется большими возможностями по расширению программных и инструментальных ресурсов, может дополняться другими VI и программными средствами обработки и отображения данных. На базе разработанного VI в дальнейшем планируется создание автоматизированной системы научных исследований, включающей VI по управлению вспомогательными приборами (лазерным источником JDSU OLS-55, аттенюатором JDSU OLA-55 и другими), а также средствами обработки данных и представления результатов измерений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Laferrière J. Reference Guide to Fiber Optic Testing / J. Laferrière, G. Lietaert, R. Taws – JDS Uniphase Corporation, 2010.
2. Network and Service Enablement // (Engl.). – URL: <https://www.viavisolutions.com/en-us/services-and-support>.
3. Acterna OLP-55 Измеритель оптической мощности. Руководство по эксплуатации. Acterna Eningen GmbH. Eningen, 2011.
4. LabVIEW. Руководство пользователя / Пер. с англ. С/В. Николаев. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2008.

Научное издание

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУК В РЕГИОНАХ**

Материалы

XVII Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов

Материалы представлены в авторской редакции

Подписано в печать 30.10.2020. Формат 60 × 84 ¹/₈.
Уч.-изд. л. 8. Тираж 100 экз. Печать цифровая. Заказ № .
Кубанский государственный университет
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.
Издательско-полиграфический центр
Кубанского государственного университета
350040, Краснодар, ул. Ставропольская, 149