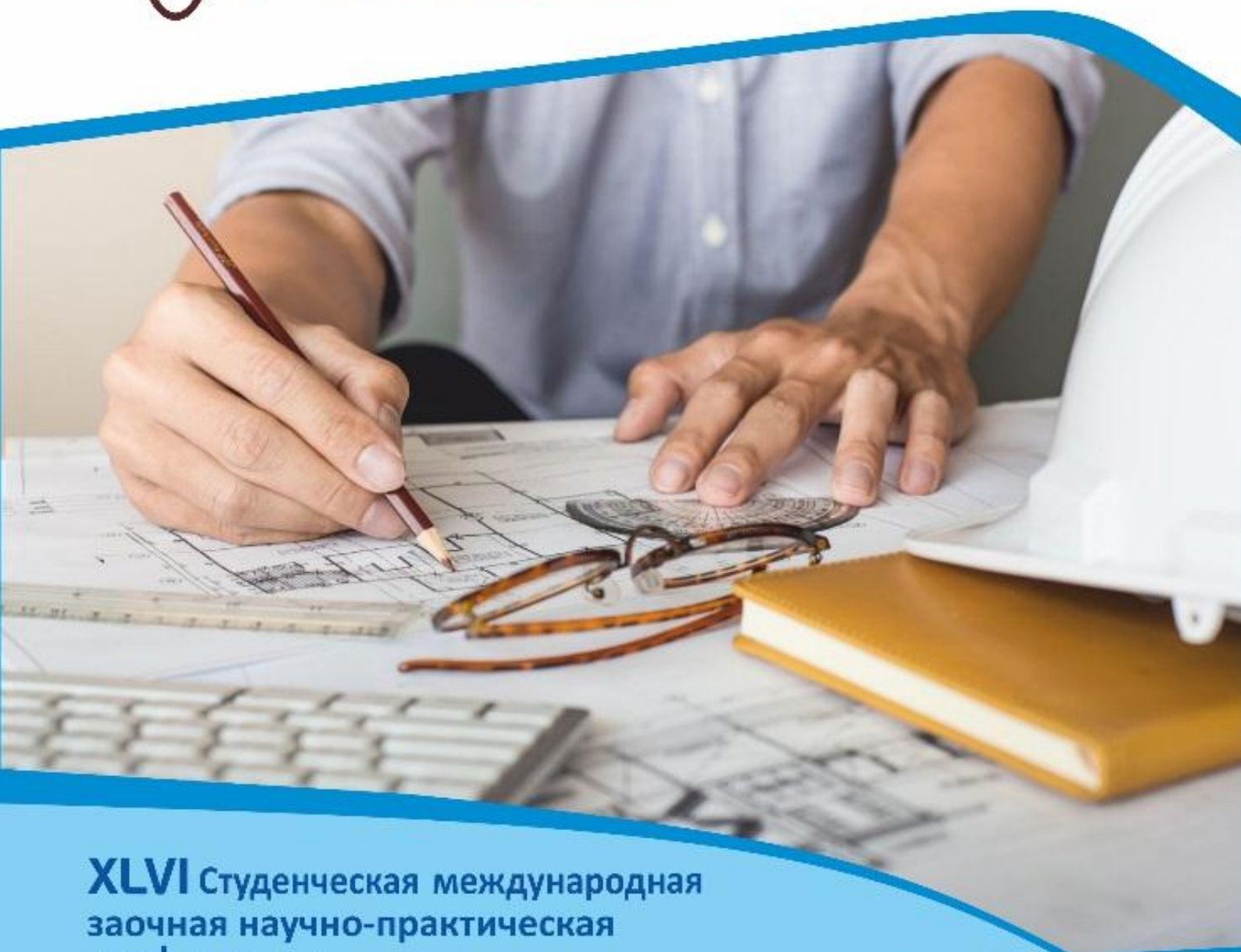




**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru

ISSN 2310-0370



XLVI Студенческая международная
заочная научно-практическая
конференция

**МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ
№ 6(46)**

г. МОСКВА, 2017



МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам XLVI студенческой
международной заочной научно-практической конференции*

№ 6 (46)
Июнь 2017 г.

Издается с марта 2013 года

Москва
2017

УДК 62+51
ББК 30+22.1
М75

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Волков Владимир Петрович – кандидат медицинских наук, рецензент АНС «СибАК»;

Елисеев Дмитрий Викторович – кандидат технических наук, доцент, начальник отдела методологии Лаборатории институционального проектного инжиниринга (ИПИ Лаб);

Захаров Роман Иванович – кандидат медицинских наук, врач психотерапевт высшей категории, кафедра психотерапии и сексологии Российской медицинской академии последиplomного образования (РМАПО) г. Москва;

Зеленская Татьяна Евгеньевна – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики в Югорском государственном университете;

Карпенко Татьяна Михайловна – кандидат философских наук, рецензент АНС «СибАК»;

Копылов Алексей Филиппович – кандидат технических наук, доц. кафедры Радиотехники Института инженерной физики и радиоэлектроники Сибирского федерального университета, г. Красноярск;

Костылева Светлана Юрьевна – кандидат экономических наук, кандидат филологических наук, доц. Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва;

Попова Наталья Николаевна – кандидат психологических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и психологии института детства НГПУ;

Яковичина Татьяна Федоровна – канд. сельскохозяйственных наук, доц., заместитель заведующего кафедрой экологии и охраны окружающей среды Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры, член Всеукраинской экологической Лиги.

М75 Молодежный научный форум: Технические и математические науки.

Электронный сборник статей по материалам XLVI студенческой международной заочной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2017. – № 6 (46) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_tech/6\(46\).pdf](http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_tech/6(46).pdf)

Электронный сборник статей XLVI студенческой международной заочной научно-практической конференции «Молодежный научный форум: Технические и математические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Оглавление

Секция 1. Технические науки	8
ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ В ИГРАХ	8
Абрамов Евгений Витальевич	
КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ	13
Андре Мариану Виешащ	
Григорян Лусине Арсеновна	
АТАКА FREAK НА TLS/SSL	19
Андросова Татьяна Евгеньевна	
Курочкин Владислав Михайлович	
Болдырев Артем Сергеевич	
Чернов Роман Вячеславович	
РАНЦЕВАЯ КРИПТОСИСТЕМА МЕРКЛА-ХЕЛЛМАНА	24
Андросова Татьяна Евгеньевна	
Курочкин Владислав Михайлович	
Болдырев Артем Сергеевич	
Чернов Роман Вячеславович	
УСТАНОВЛЕНИЕ СОЕДИНЕНИЯ В ПРОТОКОЛЕ TLS/SSL	29
Андросова Татьяна Евгеньевна	
Курочкин Владислав Михайлович	
Болдырев Артем Сергеевич	
Чернов Роман Вячеславович	
АДАПТИВНЫЙ ДИЗАЙН С ПОМОЩЬЮ МЕДИА-ЗАПРОСОВ В CSS	34
Андросова Татьяна Евгеньевна	
Курочкин Владислав Михайлович	
Болдырев Артем Сергеевич	
Чернов Роман Вячеславович	
ОТОБРАЖЕНИЕ ВИДЕО И АУДИО НА ИНТЕРНЕТ-СТРАНИЦЕ	39
Андросова Татьяна Евгеньевна	
Курочкин Владислав Михайлович	
Болдырев Артем Сергеевич	
Чернов Роман Вячеславович	

ПРИМЕНЕНИЕ СТЕГАНОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ВСТРАИВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ В АРХИВНЫЕ ФОРМАТЫ ИЗОБРАЖЕНИЙ	44
Андросова Татьяна Евгеньевна Курочкин Владислав Михайлович Болдырев Артем Сергеевич Чернов Роман Вячеславович	
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОВЕРКИ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ	50
Афанасьева Анастасия Анатольевна Валеев Марат Фаридович	
ВЫБОР СЕЧЕНИЯ МЕДНОГО ПРОВОДА ПО ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ	55
Бекетова Наталья Андреевна Мартынова Татьяна Владимировна Павлова Светлана Валерьевна	
ШИФР ВИЖЕНЕРА РЕАЛИЗАЦИЯ ШИФРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ C#	62
Буткевич Алина Андреевна Зонов Роман Михайлович Игнатовская Дарья Дмитриевна	
РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ «ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА» КАК МЕХАНИЗМА ЭКОЛОГИЗАЦИИ, ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ	69
Винтер Алиса Валерьевна Сергуничева Елена Михайловна	
DARKNET – ТЕМНАЯ СТОРОНА ИНТЕРНЕТА	74
Горкун Ольга Павловна	
АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ КАК ИНСТРУМЕНТА ОПТИМИЗАЦИИ	79
Гутковский Владислав Николаевич Жвакина Анна Васильевна	
АКТУАЛЬНОСТЬ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ПРОФИЛИРОВАННОГО ПРОКАТА	84
Дурнева Оксана Игоревна Макеев Сергей Александрович	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФЕНА	89
Зеленов Александр Алексеевич	

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ШПИОНАЖ И СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОТ НЕГО Зубков Тимур Николаевич Прохоренко Екатерина Ивановна	94
ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ВЭБ-ПРИЛОЖЕНИЯ МФЦ Г.ОСИННИКИ Иванов Михаил Дмитриевич	100
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ УДАЛЕНИЙ КОРРОЗИЙНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ КУЗОВА Ильиных Николай Сергеевич Носов Евгений Юрьевич	105
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СИЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ Липчанская Александра Владимировна Кольцов Александр Федорович Пащенко Антон Сергеевич Перехрестенко Лариса Сергеевна Олиференко Богдан Олегович Аненков Павел Евгеньевич Наумов Иван Иванович	110
СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «IT VIDEOSERVICE» Котова Татьяна Юрьевна Чиганова Наталья Викторовна	122
ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Краева Ольга Николаевна Заварин Денис Анатольевич	128
ДИСПЕТЧЕРСКИЙ ПУЛЬТ И ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНА КИРХГОФА В НЕМ Красикова Юлия Юрьевна Козлова Вера Николаевна Павлова Светлана Валерьевна	133
ПРОРАБОТКА ВОПРОСОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС Литвинов Виталий Игоревич Бочкарев Петр Юрьевич	139

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА ПРОЦЕССОВ КАФЕДРЫ Литвинова Юлия Вадимовна Федоров Алексей Юрьевич Валитова Наталья Львовна	144
РЯД ФУРЬЕ В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ Мабилама Антониу В.Б Григорян Лусине Арсеновна	150
ВЛИЯНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ РАСТЯЖЕНИЯ И СЖАТИЯ В КОМБИНИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВНУТРЕННИХ УСИЛИЙ В НИХ Мецкер Кристина Артуровна Лосева Ирина Васильевна	153
МАЛОЭТАЖНОЕ И ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ, ОСОБЕННОСТИ, ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ Мецкер Кристина Артуровна Сороколетова Екатерина Витальевна Мальцев Андрей Валентинович	157
ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ПОМЕХИ ОТ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ КОММУТАЦИЯХ В ИНДУКТИВНЫХ ЦЕПЯХ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ Савченко Ростислав Игоревич Щербаков Александр Геннадиевич	162
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЖИЛЫХ ДОМОВ Скакалов Вячеслав Алексеевич	167
МОДЕЛИРОВАНИЕ СРЕДСТВАМИ СИМВОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ РЕШЕНИЯ ДРОБНОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ПРЯМЫМИ МЕТОДАМИ Спиридонова Виктория Александровна Галимянов Анис Фуатович	171
РАСПОЗНАВАНИЕ МОНОХРОМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ СВЁРТОЧНЫМИ НЕЙРОННЫМИ СЕТЯМИ Хамидуллин Анвар Ленарович Новикова Светлана Владимировна	176

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ВЫБОРА СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ (IDE) Чуйкова Анна Геннадьевна Игрунова Светлана Васильевна	183
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИММЕРА ДЛЯ СВЕТОДИОДНЫХ ЛЕНТ И ЛАМП Щедров Николай Эдуардович Моногаров Сергей Иванович	191
АКТУАЛЬНОСТЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА УЧЕТА ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ СИСТЕМ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ИП ТРЕГУБОВ В.Ю. Щербанюк Евгений Викторович Богданова Ольга Борисовна	195
БИТКОЙН – ВАЛЮТА БУДУЩЕГО? Яковлева Екатерина Александровна	201
Секция 2. Физико-математические науки	206
НЕГАМИЛЬТОНОВЫ ГРАФЫ Андросова Татьяна Евгеньевна Курочкин Владислав Михайлович Болдырев Артем Сергеевич Чернов Роман Вячеславович	206
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ Вехова Диана Викторовна Шабаева Альфия Фаритовна	212
РАЗРАБОТКА E-LEARNING КУРСА «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА» В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ MATH-BRIDGE Мифтахова Раиля Ильясовна Новикова Светлана Владимировна	215
ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ СОРЕВНУЮЩИХСЯ НЕЙРОЭКСПЕРТОВ Семенов Ярослав Евгеньевич Новикова Светлана Владимировна	223
О НЕКОТОРЫХ СЛУЧАЯХ ОТОБРАЖЕНИЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЕВКЛИДОВЫХ ПРОСТРАНСТВ Шарифова Гюльсаба Ариф Алиев Наджаф Ягуб	229

СЕКЦИЯ 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ В ИГРАХ

Абрамов Евгений Витальевич
студент, Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ, РФ,
Республика Татарстан, г. Казань

Создание интеллектуальных агентов для ролевых игр в наше время является одной из первичных задач. Сколько бы различных агентов у вас не было реализовано, они все как один должны содержать свойства, такие как:

1. Здоровье. Свойство отвечающее за возможность агента получать урон и умирать.

2. Счетчик. Необходимость подсчета количества противников и количества убитых противников.

3. Активация от расстояния. Чтобы лишний раз не загружать оперативную память компьютера, можно воспользоваться этим свойством агентов.

В этой статье мы рассмотрим именно эти три механизма. Каждый из них имеет свой отдельный класс. Однако, в ходе реализации эти механизмы можно внедрить в другие классы. Все ниже приведенные наименования вы можете изменить на свой лад.

Здоровье или "Health"... Он реализуют одну из главных характеристик агентов. Считает количество здоровья и определяет состояние агента, жив он или мертв. Этот класс не может обойтись без следующих глобальных переменных и методов:

- MaxHealth, вещественная переменная, отвечающая за количество максимальных единиц здоровья агента.

- CurrentHealth, вещественная переменная, отвечающая за текущее количество единиц здоровья агента.
- Invincible, булевская переменная, отвечающая за возможность агента получать урон.
- Dead, булевская переменная, отвечающая за состояния убит и жив.
- Start, метод, передающий значение максимального здоровья в текущее здоровье, в тот момент, когда агент появляется в игровом мире.
- Update, основной метод. алгоритм продемонстрирован на структурной схеме.

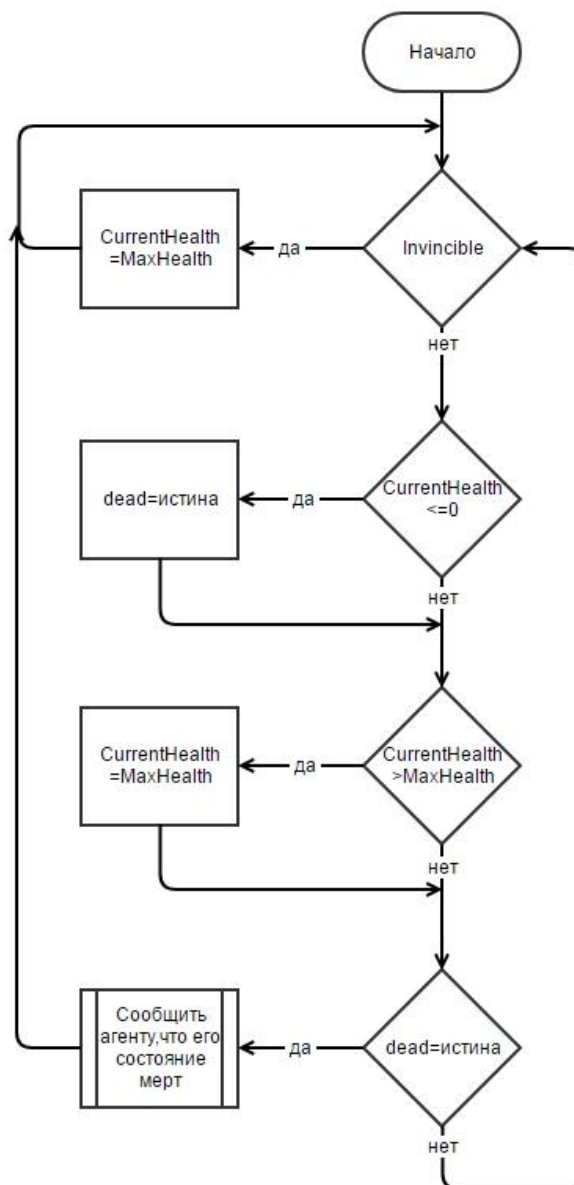


Рисунок 1. Структурная схема алгоритма “Health”

Счетчик или “AICount”. Он выполняет роль счетчика для главного персонажа. Подсчитывает общее количество агентов игры и передает игроку информацию об убитых им агентах. Класс содержит такие глобальные переменные и методы:

- Player, объект. Это цель агентов, в контексте игры целью обычно является игрок.
- Start, основной метод, передает значение о существовании агента.

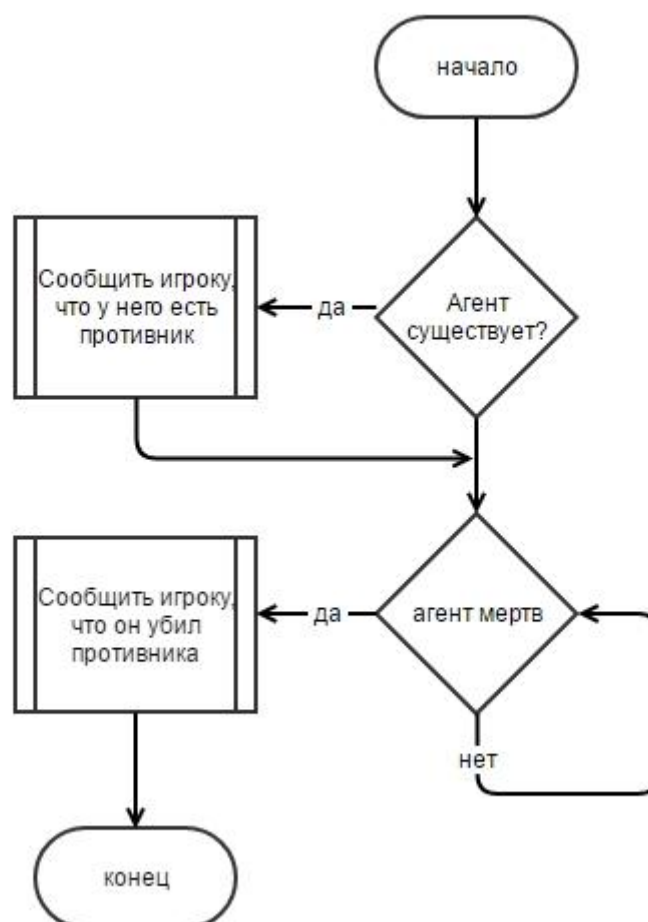


Рисунок 2. Структурная схема алгоритма “AICount”

Скрипт “DistanceActive”. Он отвечает за активацию агента в игровом мире. Класс содержит такие глобальные переменные и методы:

- Player, объект, как и в предыдущем классе.

- DistanceToActivateAI, вещественная переменная, расстояние до цели при котором интеллектуальный агент активируется.
- checkdistevery, целочисленная переменная, время, через которое делать проверку расстояния до цели.
- chcount, целочисленная переменная, подсчитывающая время проверки.
- Start, метод, инициализирующий начальное состояние всех переменных.
- Update, основной метод. Алгоритм представлен на блок-схеме.

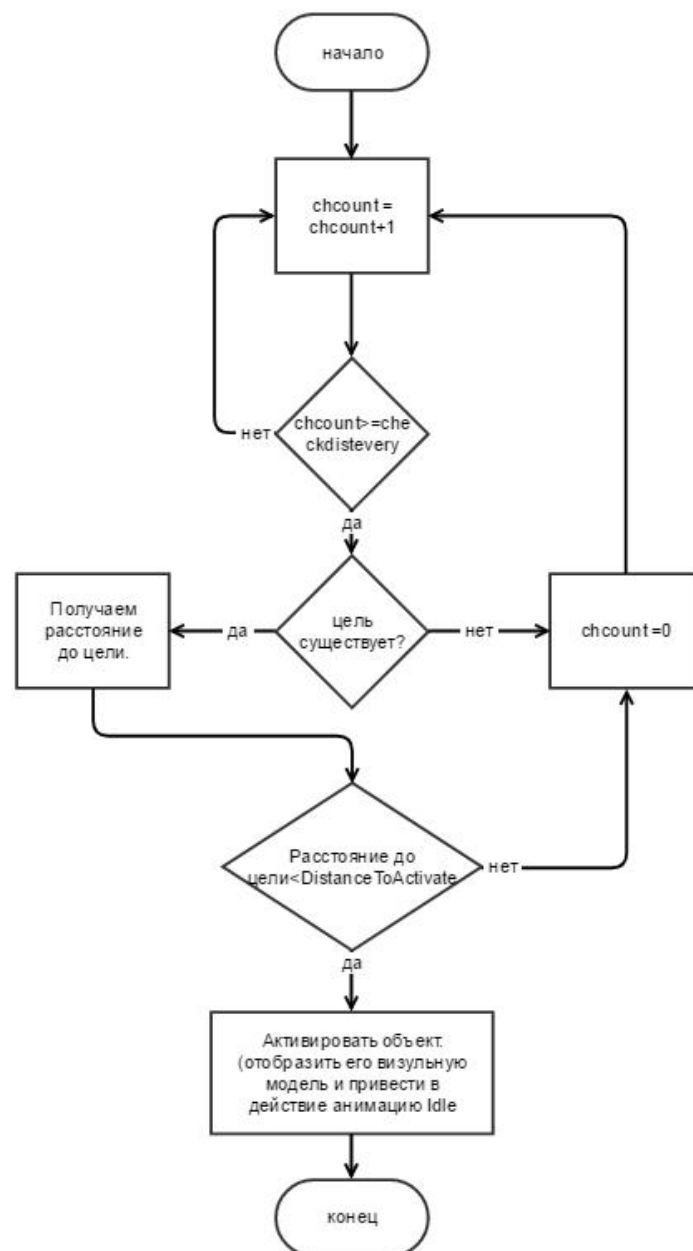


Рисунок 3. Структурная схема алгоритма “DistanceActive”

Алгоритм скрипта “DistanceActive” позволяет не загружать память компьютера объектами, которые игрок не видит.

Все вышеописанные основные механизмы интеллектуальных агентов в том или ином виде должны присутствовать на каждом вашем агенте в ролевых, и не только, играх.

Список литературы:

1. Intelligent Agents for Computer Games. Alexander Nareyek. GMD FIRST, Kekul'estr. 7, D - 12489 Berlin, Germany.
2. Shoham Y., K. Leyton-Brown. Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations. – London: Cambridge University Press, 2009.

КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

Андре Мариану Виегац

*студент 1 курс, факультет электроэнергетики и электротехника СКФУ,
РФ, г. Ставрополь*

Григорян Лусине Арсеновна

*научный руководитель,
канд. пед. наук, доц. кафедры алгебры, геометрии и анализа СКФУ,
РФ, г. Ставрополь*

Комплексным числом z называется выражение вида $z = x + jy$, где x и y действительные числа, а j так называемая мнимая единица, $j^2 = -1$ и это выражение в виде $z = x + jy$ называется алгебраической формой. Мы можем обозначать $x = \operatorname{Re} z$, а y мнимой частью z , $y = \operatorname{Im} z$. В электротехнике мы обозначаем $\sqrt{-1} = j$. Комплексное число $z = x + jy$ можно изобразить точкой $A(x;y)$ плоскости Oxy такой. Плоскость на которой изображаются комплексные числа, называется комплексной плоскостью.

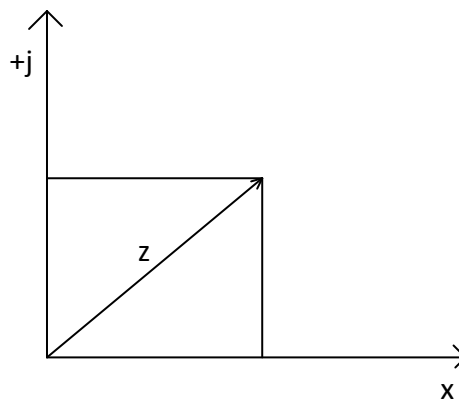


Рисунок 1. Комплексной плоскостью

Модуль $|z|$ и аргумент α комплексная числа получаем $x=|z|\cos\alpha$, $y=|z|\sin\alpha$. Следовательно, комплексное число $z = x + iy$ можно записать в виде:

$$z = |z|\cos\alpha + |z|j\sin\alpha$$

Или

$$z = |z|(\cos\alpha + j\sin\alpha) \quad (1)$$

Такая запись (1) комплексного числа называется тригонометрической формой.

Формула Эйлера:

$$e^{i\alpha} = \cos\alpha + i\sin\alpha \quad (2)$$

Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами на комплексной плоскости. С помощью формулы Эйлера в уравнении (2), проекция функции $e^{j\alpha}$ на ось +1 равна $\cos\alpha$, а на ось +j равна $\sin\alpha$. Если вместо функции $e^{j\alpha}$ подставим функцию $\text{Im}e^{j\alpha}$, то получим такое уравнение:

$$\text{Im}e^{j\alpha} = \text{Im}\cos\alpha + j\text{Im}\sin\alpha \quad (4)$$

Угол α в формуле (2) изменяется прямо пропорционально времени как показано на рисунке (3), где вместо величины \dot{A}_m подставим I_m . То у нас получится такое уравнение:

$$\alpha = \omega t + \varphi \quad (5)$$

$$\text{Тогда } \text{Im}e^{j(\omega t + \varphi)} = \text{Im}\cos(\omega t + \varphi) + j\text{Im}\sin(\omega t + \varphi) \quad (6)$$

Таким образом, синусоидально изменяющийся ток i формулы (6) можно представить $\text{Im} \text{Im}\sin(\omega t + \varphi)$ или $\text{Im} \text{Im}e^{j(\omega t + \varphi)}$.

С целью единообразия принято на комплексной плоскости изображать векторы синусоидально изменяющихся во времени величин для момента времени $\omega t = 0$. При этом вектор $\text{Im}e^{j(\omega t + \varphi)}$ равен $\text{Im}e^{j\varphi} = \dot{I}_m$, где \dot{I}_m называют комплексной амплитудой тока i .

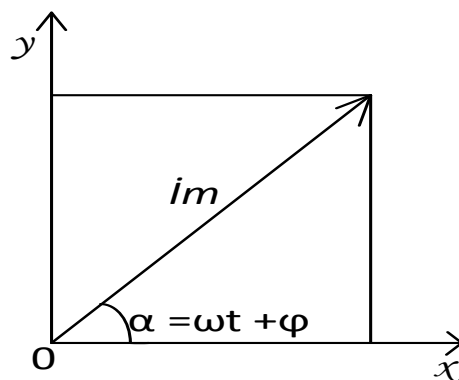


Рисунок 2.

Рассмотрим тригонометрическую функцию $A(t)$ представленную в виде комплексной величины на комплексной плоскости.

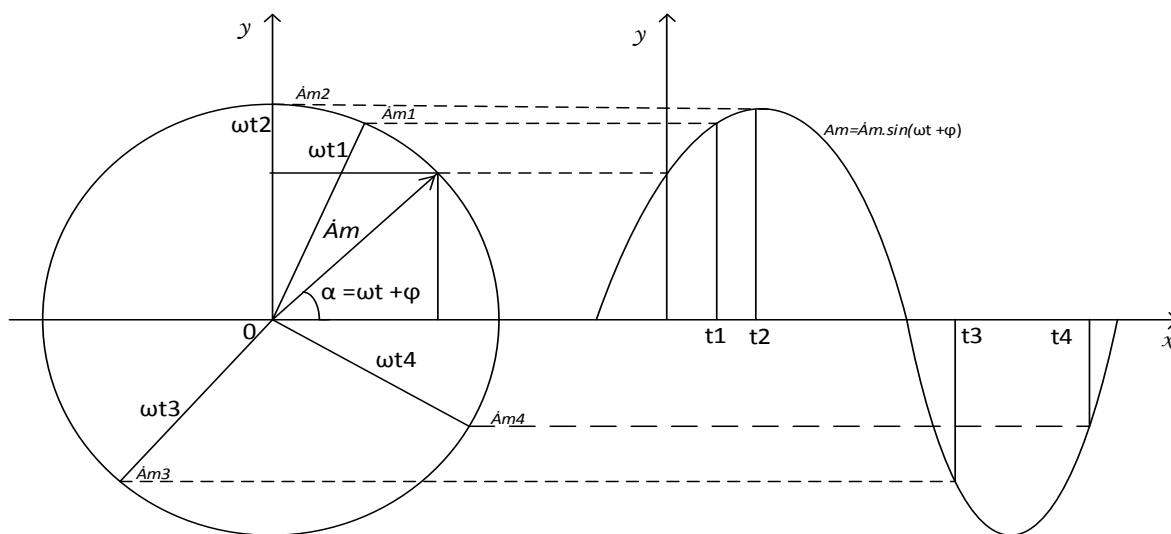


Рисунок 3. *Вектор на комплексной плоскости*

На рисунке (3) так как меняется угол в течении времени так и синусоидальная функция меняется также, это значит что в синусоидальная функция зависит от комплексных чисел, в электрической цепи мы видим, что ток и напряжение ведут себя как синусоидальная функция. Угол начальной фазы равен:

$$\alpha = \operatorname{arctg} \frac{a_2}{a_1} \quad (7)$$

Между мгновенными значениями синусоидальных величин и их комплексными значениями существует взаимно однозначное соответствие. Совместное решение алгебраических уравнений, для определения комплексных значений токов и напряжений всех элементов цепи, то есть применение комплексного метода расчета, достаточно простая задача. По найденным комплексным значениям можно записать при необходимости и соответствующие им мгновенные значения синусоидальных величин.

Первый закон Кирхгофа: сумма токов узле равна нулю.

$$\sum_{k=1}^n I_R = 0$$

где: n – число ветвей, подключенных к узлу.

Второй закон Кирхгофа: сумма ЭДС в любом контуре электрической цепи равна сумме падений напряжений на всех элементах этого контура.

$$\sum_{k=1}^n E_k = \sum_{k=1}^n R_k I_k = \sum_{k=1}^n U_k$$

где: n – число источников ЭДС в контуре, m – число элементов с сопротивлением R_k в контуре.

Решаем одну задачу для синусоидального тока которая показана на рисунке 4, требуется найти I_1, I_2, I_3 , знай что $C1=64.96\mu\text{ф}$ и $R1=18\text{ом}$ $L1=79.58\text{мН}$.

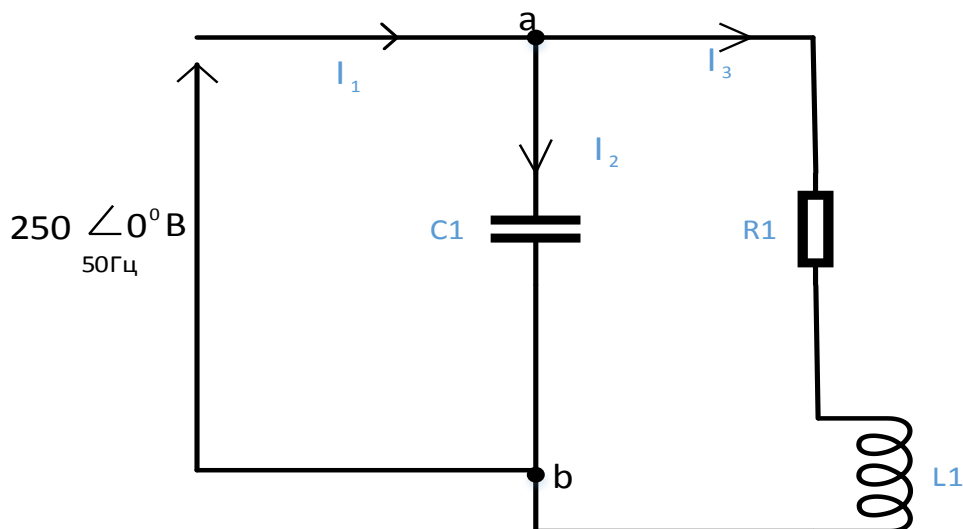


Рисунок 4. Синусоидальный ток

В цепи (рис. 4) при действии источника синусоидальной $\dot{E}=250\angle 0^\circ$, это выражение мы записываем в форме комплексного числа $\dot{E}=250e^{j0}$, так мы получим $\dot{E}=250\text{В}$, ток также синусоидален: $i = I_m \sin(\omega t + \psi_i)$ и напряжение на резистивном, индуктивном и емкостном элементах.

Первый мы найдем X_L и одно сопротивление где проходит ток I_3 и обозначим Z_x

$$X_L = 2\pi f L_1 = 2\pi \times 50\text{Гц} \times 79,58 \times 10^{-3}\text{Н} = 25\text{ом}$$

$$Z_x = R1 + jX_L = (18 + j25)\text{ом}$$

$$\varphi = \operatorname{arctg} \frac{25}{18} = 54.25^\circ$$

В формуле Эйлера можем записать $Z_X = 30,81e^{j54.25^\circ}$

Рассчитаем в ветви a-b где происходит ток I2:

$$X_L = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi(50\text{Гц}) * 64.96 * 10^{-6}}$$

$$X_L = 49 \text{ Ом}$$

В комплексной форме $-jX_C$ можем записать как $Z_Y = 49e^{-j90^\circ}$.

Получим сопротивление эквивалентное:

$$Z = \frac{Z_X Z_Y}{Z_X + Z_Y} = \frac{30.81 * e^{j54.25} * 49 * e^{-j90}}{18 + j25 - j49} = \frac{49 * e^{-j90} * 30.81 * e^{j54.25}}{18 - j24}$$

$$Z = \frac{1509.69 * e^{-j35.75}}{30e^{-j53.13}}$$

$$Z = 50.32e^{j17.38} \text{ Ом}$$

С помощью закон Ома рассчитаем электрический ток:

$$I_1 = \frac{\dot{E}}{Z} = \frac{250\text{В}}{50.32 * e^{j17.38} \text{ Ом}} = 4.97 * e^{-j17.38} \text{ А}$$

$$I_2 = \frac{\dot{E}}{Z_Y} = \frac{250\text{В}}{49 * e^{-j90} \text{ Ом}} = 5.1 * e^{j90} \text{ А}$$

$$I_3 = \frac{\dot{E}}{Z_X} = \frac{250\text{В}}{30.81 * e^{j54.25} \text{ Ом}} = 8.11 * e^{-j54.25} \text{ А}$$

$$\begin{cases} i_1 = I_{m1} \sin(\omega t + \psi_{i1}) \\ i_2 = I_{m2} \sin(\omega t + \psi_{i2}) \\ i_3 = I_{m3} \sin(\omega t + \psi_{i3}) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} i_1 = 4,97\sqrt{2} * \sin(314t - 17.38^\circ) \\ i_2 = 5.1\sqrt{2} * \sin(314t + 90^\circ) \\ i_3 = 8.11\sqrt{2} * \sin(314t + 54.25^\circ) \end{cases}$$

Выводы: с помощью комплексного числа это возможность обозначать синусоидальная тока на комплексной плоскость. Когда мы используем комплексные числа для расчета цепей помогает нам понимать сложней цепи. В ряды Фурье любая произвольная функция можем записать в периодических бесконечных условиях.

Список литературы:

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Изд. б-е, перераб. и доп. Учебник для студентов энергетических и электротехнических вузов. – М., «Высш. школа», 1973. 752 с. С илл.
2. Димитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. – 13-е изд. 2015. 608 с
3. Иванов И. И и др. Электротехника: Учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, 1997 г.
4. Касаткин А. С. и М. В Немцов –Электротехника: Учебное издание / 1996 г.
5. Прохоров Ю. В. Большой энциклопедический словарь математика, 1988 г, 278–279 с.

АТАКА FREAK НА TLS/SSL

Андросова Татьяна Евгеньевна

*студент 4 курса, кафедра геоинформатики и информационной безопасности,
Самарский университет,
РФ, г. Самара*

Курочкин Владислав Михайлович

*студент 4 курса, кафедра геоинформатики и информационной безопасности,
Самарский университет,
РФ, г. Самара*

Болдырев Артем Сергеевич

*студент 4 курса, кафедра геоинформатики и информационной безопасности,
Самарский университет,
РФ, г. Самара*

Чернов Роман Вячеславович

*студент 4 курса, кафедра геоинформатики и информационной безопасности,
Самарский университет,
РФ, г. Самара*

Введение.

В январе 2015 года проект OpenSSL опубликовал предупреждение о том, что его клиенты успешно приняли слабый export-ключ RSA с сервера во время полномасштабного установления соединения (handshake). Крайне важно, что уязвимость существовала даже в том случае, если клиент не предлагал использовать какие-либо экспортные шифронаборы с RSA. Эта уязвимость была классифицирована как CVE-2015-0204 и изначально не привлекала большого внимания.

Некоторые исследователи поняли потенциал новой уязвимости и начали работать над реальной атакой. В начале марта они объявили, что успешно использовали CVE-2015-0204 для MITM-атаки на веб-сайт www.nsa.gov. Они также дали атаке имя: FREAK, что является аббревиатурой для *Factoring RSA Export Keys* (факторизация export-ключей RSA).

Цель состояла в том, чтобы показать, что большое количество серверов в Интернете уязвимы для практических атак MITM. В результате работы

исследователей первоначальное открытие было переклассифицировано из низкой в высокую степень угрозы.

Export-криптография.

Перед тем, как начать обсуждать FREAK, нам нужно вернуться в 1990-е года, и понять, что такое *экспортные шифронаборы*. До сентября 1998 года в США действовал закон об ограничении экспорта стойких шифров за пределы страны, ограничивая длину ключа для симметричного шифрования до 40 бит и до 512 бит – для асимметричного. Экспортные наборы были разработаны специально для того, чтобы придерживаться этих ограничений.

Экспортные комплекты шифров начали устаревать после того, как США смягчили экспортный контроль криптографии в январе 2000 года, но код остался во многих (большинстве?) библиотек SSL / TLS. Как это бывает, некоторые вещи из этого старого кода могут быть вызваны манипулированием сообщениями протокола.

Атака.

Во время обычного обмена ключами RSA клиент генерирует случайный *premaster secret*, зашифровывает его открытым ключом RSA сервера и отправляет на сервер. Если ключ RSA сильный, обмен ключами также силен. Когда согласовывается экспортный шифронабор, сервер генерирует слабый ключ RSA, подписывает его своим сильным ключом и отправляет слабый ключ клиенту в сообщении *ServerKeyExchange*. Затем клиент использует этот слабый ключ для шифрования *premaster secret*, чтобы соответствовать *export*-правилам. Несмотря на то, что ключ слабый, злоумышленник в сети не может использовать его для активной атаки, потому что подпись по-прежнему сильна (при условии, что ключ сервера будет сильным, конечно).

На сегодняшний день экспортные шифронаборы стали безнадежно слабы. Хотя злоумышленник в сети не может вмешиваться в процесс установления соединения, он может записать все передаваемые сообщения, а затем методом перебора вычислить слабый ключ, восстановить *premaster secret* и расшифровать все остальное. Атакующий с большими вычислительными

ресурсами может сделать это за минуты или даже быстрее. Практически каждый может сделать это в течение нескольких часов.

К счастью, современные клиенты больше не поддерживают экспортные наборы, но FREAK является мощной атакой, потому что он не нуждается в них. Во время обычного обмена ключами RSA сообщение `ServerKeyExchange` не разрешено. Но все же, уязвимые библиотеки все еще обрабатывают его, а затем используют поставляемый слабый ключ RSA для обмена ключами.

Чтобы использовать FREAK, злоумышленник должен каким-то образом навязать сообщение `ServerKeyExchange` жертве. Это уменьшит надежность соединения только до 512 бит. Однако есть два препятствия: (1) введенная подпись должна быть подписана сильным ключом RSA, используемым на целевом сервере, и (2) вмешавшись в процесс установления соединения TLS, злоумышленник должен найти способ также подделать правильное сообщение `Finished`, чтобы узаконить изменения, даже если это то, что должен делать только реальный сервер. Из-за первого препятствия атака работает только на серверах, поддерживающих экспортные шифронаборы.

Злоумышленник напрямую подключается к серверу, предлагая только сам экспортный шифронабор. Это приводит к успешному согласованию этого набора, после чего сервер отправляет сообщение `ServerKeyExchange`. Трюк здесь состоит в том, чтобы повторно использовать это сообщение против жертвы. Несмотря на то, что TLS защищает от атак подписи, защита зависит от случайных чисел клиента и сервера (`ClientRandom` и `ServerRandom`), отправленных в `ClientHello` и `ServerHello` соответственно. Однако активный атакующий в сети может дождаться, когда клиент будет подключаться первым, а затем скопирует исходные случайные числа в отдельное соединение с целевым сервером. Конечным результатом является сообщение `ServerKeyExchange`, которое проходит проверку у жертвы.

Большой проблемой является создание правильного сообщения `Finished`. Это сообщение зашифровано и содержит хэш всех сообщений, передаваемых в процессе установления соединения. Обе стороны во время обмена

подтверждают, что содержимое этого сообщения соответствует их собственному расчету. Злоумышленник не может просто изменить эти сообщения из-за проверки шифрования и целостности. Однако к настоящему времени злоумышленнику удалось уменьшить стойкость ключей до 512 бит. Если у него есть доступ к мощным вычислительным мощностям, он может вычислить этот слабый ключ методом прямого перебора в реальном времени, расшифровать premaster secret, отправленный клиентом, и получить полный контроль над соединением. Это также означает возможность отправки правильных сообщений Finished.

Теперь 512-битные ключи слабы, но не настолько. Разумеется, нам следует ожидать, что некоторые организации способны вычислять такие ключи в режиме реального времени, но это не то, о чем все должны беспокоиться. Однако становится все хуже. По соображениям производительности вместо генерирования слабых ключей для каждого нового подключения некоторые серверы генерируют только один слабый ключ и повторно используют его в течение определенного периода времени. Иногда он используется долгое время, достаточного для того, чтобы даже атакующий с маленькими вычислительными ресурсами смог вычислить его. Вот что сделали исследователи. Они идентифицировали сервер, который повторно использовал ключи, потратили около \$100 на ресурсы облачных вычислений и вычислили ключ примерно за семь часов. С помощью ключа исследователи могли тривиально выполнять атаки MITM против всех уязвимых клиентов до тех пор, пока ключ оставался неизменным.

Способы защиты.

Первоначально считалось, что только OpenSSL уязвим для атаки FREAK. Хотя немногие браузеры используют OpenSSL для клиентских операций, один большой пользователь – платформа Android, что означает, что миллиарды телефонов потенциально уязвимы. Эта проблема затрагивает не только браузеры, но, вероятно, также все приложения, запущенные на уязвимых платформах.

Совет для операторов серверов заключается в удалении наборов экспортных шифров, поскольку они необходимы для проведения атаки, но многие операторы небрежно консервативны при удалении устаревших функций протокола.

Список литературы:

1. Ristic I. Bulletproof SSL and TLS. – London: Feisty Duck Limited, 2015. – 516 с.
2. The FREAK Attack – Censys – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://censys.io/blog/freak> (дата обращения: 13.06.2017).

РАНЦЕВАЯ КРИПТОСИСТЕМА МЕРКЛА-ХЕЛЛМАНА

Андросова Татьяна Евгеньевна

*студент 4 курса, кафедра геоинформатики и информационной безопасности,
Самарский университет,
РФ, г. Самара*

Курочкин Владислав Михайлович

*студент 4 курса, кафедра геоинформатики и информационной безопасности,
Самарский университет,
РФ, г. Самара*

Болдырев Артем Сергеевич

*студент 4 курса, кафедра геоинформатики и информационной безопасности,
Самарский университет,
РФ, г. Самара*

Чернов Роман Вячеславович

*студент 4 курса, кафедра геоинформатики и информационной безопасности,
Самарский университет,
РФ, г. Самара*

Ранцевая криптосистема Меркла-Хеллмана была одной из первых предложенных криптосистем с открытым ключом. Этот шифр использует несколько элементарных, но, тем не менее, умных математических идей. Шифр основан на математической задаче о рюкзаке, которая, как известно, является NP-полной.

Задачу о рюкзаке можно сформулировать следующим образом: пусть задан набор значений $W = (w_0, w_1, \dots, w_{r-1})$ и сумма X . Требуется найти вектор $(x_0, x_1, \dots, x_{r-1})$, где $x_i \in \{0,1\}$, такой, что $X = x_0w_0 + x_1w_1 + \dots + x_{r-1}w_{r-1}$, при условии, что это возможно.

Например, предположим, что веса $W = (4,3,9,1,12,17,19,23)$, и данная сумма равна $X = 35$. Тогда существует решение задачи в виде вектора $x = (01011010)$, так как $0*4 + 1*3 + 0*9 + 1*1 + 1*12 + 0*17 + 1*19 + 0*23 = 35$.

Для этого набора весов при $X = 6$ задача не имеет решения.

В то время, как общая задача о рюкзаке является NP-полной, специальный тип задачи о рюкзаке, известном как «супервозрастающий», может быть

эффективно разрешена. Супервозрастающий рюкзак представляет собой множество W , которое при движении по элементам от наименьшего к наибольшему обладает тем свойством, что каждый вес больше суммы всех предыдущих весов. Например, $W = (2,3,6,13,29,55,112,220)$ является супервозрастающим рюкзаком.

Решить проблему, связанную с супервозрастающим рюкзаком, довольно просто. Например, предположим, что нам дано множество весов $W = (2,3,6,13,29,55,112,220)$ и сумма $X = 76$. Так как X меньше 112, мы должны иметь $x_7 = x_8 = 0$. Тогда, поскольку $X > 55$, и мы имеем $2 + 3 + 6 + 13 + 29 < 55$, должно быть так, что $x_5 = 1$. То есть, если мы не выберем вес 55, то мы не сможем достичь желаемой суммы, так как сумма всех оставшихся весов меньше 55 из-за свойства супервозрастания.

Пусть теперь $X_1 = X - 55 = 21$. Поскольку $13 < X_1 < 29$, мы получаем, что $x_4 = 0$ и $x_3 = 1$. Продолжая, находим вектор $x = (10110100)$, который является корректным, поскольку $76 = 2 + 6 + 13 + 55$. Этот процесс дает эффективный алгоритм для решения любой задачи о супервозрастающем рюкзаке.

Идея Меркла и Хеллмана заключалась в том, чтобы замаскировать супервозрастающий рюкзак S посредством использования математического преобразования, чтобы сделать его похожим на произвольный рюкзак T . Замаскированный рюкзак T обнаружится Алисой, а S выступает в качестве открытого ключа Алисы. Когда Алиса получает зашифрованный текст, она применяет обратную трансформацию для преобразования проблемы в супервозрастающий случай. Алиса расшифровывает его, решая возникающую в результате проблему супервозрастающего рюкзака.

Обсудим более подробно криптосистему ранца.

Чтобы создать свои публичные и закрытые ключи, Алиса сначала выбирает супервозрастающий рюкзак $S = (s_0, s_1, \dots, s_{r-1})$. Чтобы преобразовать S в T , она также выбирает коэффициент преобразования m и модуль n , где НОД $(m, n) = 1$, и n больше суммы всех элементов из S . Преобразованный рюкзак вычисляется как $T = (s_0 m \pmod n, s_1 m \pmod n, \dots, s_{r-1} m \pmod n)$ и публикуется.

Закрытый ключ Алисы состоит из S и $m^{-1} \pmod{n}$. Предположим, что Боб хочет отправить сообщение из r бит Алисе. Боб сначала преобразует свой открытый текст в двоичный блок B . Затем он использует биты «1» блока B для выбора элементов из T , которые затем суммируются для получения блока C зашифрованного текста. Алиса восстанавливает открытый текст B , используя закрытый ключ, вычисляет $Cm^{-1} \pmod{n}$ и решает задачу о сверхвозрастающем рюкзаке. Чтобы зашифровать более длинные сообщения, необходимо разбивать сообщение на блоки и шифровать каждый блок.

Чтобы конкретизировать, рассмотрим следующий пример. Предположим, что Алиса выбирает супервозрастающий рюкзак $S = (2, 3, 7, 14, 30, 57, 120, 251)$ с $m = 41$ и модулем $n = 491$. Чтобы преобразовать S в обычный рюкзак T , Алиса выполняет следующие вычисления:

$$\begin{aligned} 2m &= 2 \cdot 41 = 82 \pmod{491} \\ 3m &= 3 \cdot 41 = 123 \pmod{491} \\ 7m &= 7 \cdot 41 = 287 \pmod{491} \\ 14m &= 14 \cdot 41 = 83 \pmod{491} \\ 30m &= 30 \cdot 41 = 248 \pmod{491} \\ 57m &= 57 \cdot 41 = 373 \pmod{491} \\ 120m &= 120 \cdot 41 = 10 \pmod{491} \\ 251m &= 251 \cdot 41 = 471 \pmod{491}. \end{aligned}$$

Тогда открытый ключ Алисы $T = (82, 122, 287, 83, 248, 373, 10, 471)$. Закрытый ключ Алисы состоит из $S = (2, 3, 7, 14, 30, 57, 120, 251)$ а также $m^{-1} \pmod{n} = 41^{-1} \pmod{491} = 12$.

Теперь предположим, что Боб хочет зашифровать сообщение $M = 150$ для Алисы. Сначала он преобразует 150 в двоичный код, то есть 10010110. Затем он использует биты «1» для выбора элементов из T , которые суммируются для получения зашифрованного текста. В этом примере Боб вычисляет зашифрованный текст $C = 82 + 83 + 373 + 10 = 548$ и отправляет его Алисе. Чтобы расшифровать этот зашифрованный текст, Алиса использует свой секретный ключ для вычисления $Cm^{-1} \pmod{n} = 548 \cdot 12 \pmod{491} = 193$. Затем

она решает супервозрастающий рюкзак S для значения 193 и восстанавливает сообщение в двоичном формате 10010110 или в десятичном значении $M = 150$.

То, что этот процесс дешифрования работает, можно проверить, используя элементарные свойства модульной арифметики. В конкретном примере, рассмотренном выше, мы имеем

$$548m^{-1} = 82m^{-1} + 83m^{-1} + 37m^{-1} + 10m^{-1} = 2mm^{-1} + 14mm^{-1} + 57mm^{-1} + 120mm^{-1} \\ = 2 + 14 + 57 + 120 = 193 \pmod{491}.$$

В общем: из-за линейности процесса, используемого для преобразования супервозрастающего рюкзака S в рюкзак открытого ключа T , знание m^{-1} позволяет легко преобразовать зашифрованный текст в супервозрастающий случай. Без секретного ключа Алисы ($S, m^{-1} \pmod{n}$), злоумышленнику нужно найти подмножество T , которое суммируется со значением S зашифрованного текста. Это, как представляется, является общей задачей о ранце, которая неразрешима. Преобразуя супервозрастающий рюкзак в рюкзак общего вида с помощью модульной арифметики, в рюкзак вводится так называемый «потайной вход». Без m неясно, как найти коэффициент преобразования m^{-1} . Односторонняя функция здесь возникает из-за того, что ее можно легко зашифровать с помощью рюкзака общего вида, но его трудно расшифровать без закрытого ключа. Но с закрытым ключом проблема может быть преобразована в сверхвозрастающий рюкзак, который легко решить и, таким образом, позволяет предполагаемому получателю легко расшифровывать сообщение.

Однако в 1983 году эта криптосистема была признана небезопасной Ади Шамиром. Оказывается, «основной рюкзак» (открытый ключ), который возникает в криптосистеме Меркла-Хелмана, недостаточно общий. Вместо этого, это очень структурированный случай рюкзака, и атака редукции решетки Шамира способна воспользоваться этим фактом.

Список литературы:

1. Stamp M. Applied cryptanalysis: breaking ciphers in the real world / Mark Stamp, Richard M. Low. – New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2007. – 401 с.

УСТАНОВЛЕНИЕ СОЕДИНЕНИЯ В ПРОТОКОЛЕ TLS/SSL

Андросова Татьяна Евгеньевна

*студент 4 курса, кафедра геоинформатики и информационной безопасности,
Самарский университет,
РФ, г. Самара*

Курочкин Владислав Михайлович

*студент 4 курса, кафедра геоинформатики и информационной безопасности,
Самарский университет,
РФ, г. Самара*

Болдырев Артем Сергеевич

*студент 4 курса, кафедра геоинформатики и информационной безопасности,
Самарский университет,
РФ, г. Самара*

Чернов Роман Вячеславович

*студент 4 курса, кафедра геоинформатики и информационной безопасности,
Самарский университет,
РФ, г. Самара*

Введение

TLS ставит своей целью создание между двумя узлами сети защищённого от прослушивания и подмены информации канала связи, пригодного для передачи произвольных данных в обоих направлениях, а также проверку того, что обмен данными происходит между именно теми узлами, для которых канал и планировался. Это задачи называются, соответственно, обеспечением конфиденциальности, целостности и подлинности соединения (аутентификации).

TLS/SSL записи

TLS работает с записями (records). Заголовок записи имеет длину 5 байтов, и формат, представленный на рисунке 1.

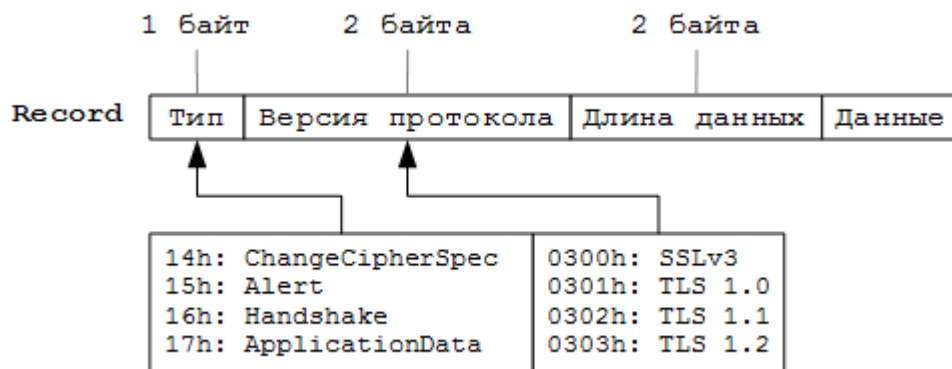


Рисунок 1. Формат записи

Тип – это тип записи. Определено четыре типа: сообщение Change Cipher Spec, сообщение Alert (предупреждения и ошибки), сообщение Handshake (установление соединения), Application Data (данные приложения).

Установление соединения (Handshake)

Схема установления соединения представлена на рисунке 2.

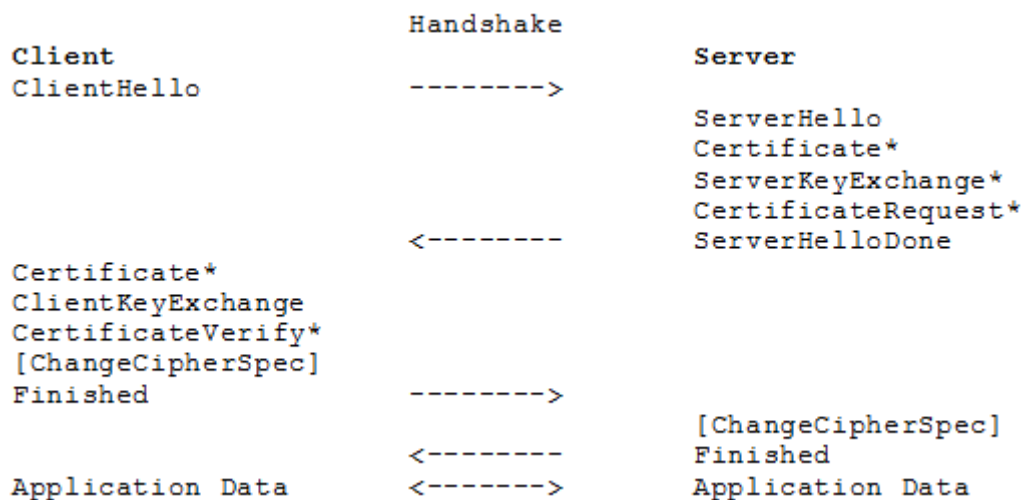


Рисунок 2. Установление соединения

Первым сообщением в протоколе установления TLS-соединения всегда является сообщение ClientHello. Сообщение содержит данные, представленные на рисунке 3.

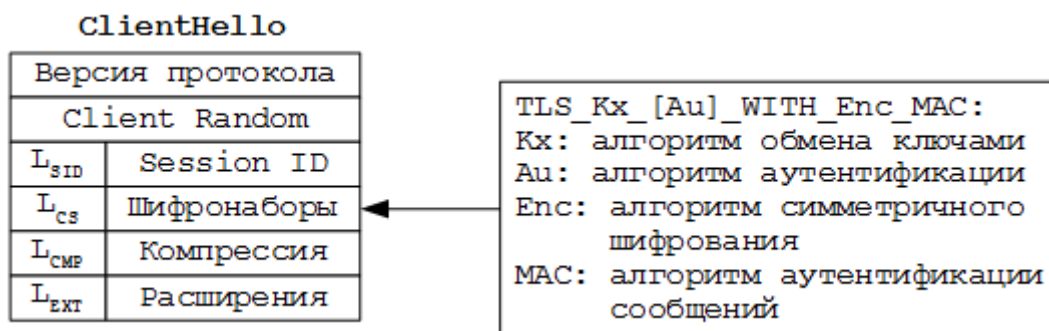


Рисунок 3. Сообщение ClientHello

1. Максимальная версия, которую готов поддерживать клиент.

2. 32 случайных байта.

3. Идентификатор TLS-сессии (TLS позволяет возобновлять ранее установленные сессии).

4. Список шифронаборов, которые поддерживает клиент. Каждый шифронабор представлен двумя байтами, которые определяют используемые криптографические алгоритмы.

Пример поля [L_{CS}][Шифронаборы]: 0004C02BC02F, где

0004 – четыре байта занимают идентификаторы шифронаборов;

C02B – TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256;

C02F – TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256;

5. Список поддерживаемых методов сжатия.

6. Данные о расширениях протокола.

Для полей 3 – 6 определяется также длина данных, которые содержит данное поле. На L_{SID} и L_{CMF} отводится по одному байту, а на L_{CS} и L_{EXT} – по два.

После отправки ClientHello клиент ожидает ответа сервера. В ответ может прийти либо сообщение об ошибке, в виде Alert, либо сообщение ServerHello. Формат сообщения ServerHello схож с форматом сообщения ClientHello за тем исключением, что в ServerHello имеется лишь один шифронабор, который сервер выбирает для последующего общения с клиентом.

После отправки ServerHello, сервер отправляет ряд других сообщений (изображены на рисунке 2):

1. **Certificate**. Сертификат сервера.

2. **ServerKeyExchange**. Сообщение, содержащее серверную часть данных, необходимых для генерации общего сеансового ключа. Обычно это параметры протокола Диффи-Хеллмана (классического или основанного на эллиптических кривых).

3. **CertificateRequest**. Сервер может запросить клиентский сертификат при помощи этого сообщения. Оно содержит список поддерживаемых сервером типов сертификатов и типов криптосистем.

4. **ServerHelloDone**. Это сообщение служит простым флагом, обозначающим, что сервер передал свою часть начальных данных и теперь ожидает ответа от клиента.

После передачи ServerHelloDone клиент должен отвечает своим набором сообщений:

1. **Certificate**. Содержит клиентский сертификат, если он был запрошен сервером (сообщением CertificateRequest).

2. **ClientKeyExchange**. Клиентская часть обмена данными, позволяющими узлам получить общий сеансовый ключ.

3. **CertificateVerify**. Отправляется только в том случае, если сервер требовал сертификат от клиента. Клиент подписывает массив переданных и принятых ранее сообщений Handshake. Такая подпись удостоверит факт наличия секретного ключа у клиента.

4. **ChangeCipherSpec**. Специальное сообщение-сигнал, обозначающее, что с данного момента клиент переходит на выбранный шифр, а следующие TLS-записи будут зашифрованы.

5. **Finished**. Сообщение, обозначающее завершение установления соединений. Передаётся уже в зашифрованном виде.

Заключение.

TLS/SSL – один из самых изученных, исследованных протоколов современного Интернета. Однако он в целом не обладает доказанной стойкостью, как не обладают ей и многие важнейшие составляющие части протокола. При установлении соединения атакующий может в него вмешаться

и подделать передаваемые данные, что позволит ему в дальнейшем расшифровывать трафик между клиентом и сервером. Обычно в качестве экстремального примера данного наблюдения приводят такую рекомендацию: не следует доверять TLS и связанным технологиям свою жизнь или жизнь других людей.

Список литературы:

1. Как работает TLS, в технических подробностях – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://tls.dxdt.ru/tls.html> (дата обращения: 15.10.2016).
2. Ristic I. Bulletproof SSL and TLS. – London: Feisty Duck Limited, 2015. – 516 с.

АДАПТИВНЫЙ ДИЗАЙН С ПОМОЩЬЮ МЕДИА-ЗАПРОСОВ В CSS

*Андросова Татьяна Евгеньевна
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара*

*Курочкин Владислав Михайлович
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара*

*Болдырев Артем Сергеевич
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара*

*Чернов Роман Вячеславович
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара*

Использование media queries

Media queries были добавлены в CSS3. Это больше не свойства, а правила, которые можно применить в определённых условиях. В частности, вы можете сказать: «Если разрешения экрана пользователя меньше некоторого значения, тогда будут применены следующие CSS свойства». Это позволяет изменять внешний вид сайта при определенных условиях: вы можете увеличить размер текста, изменить цвет фона, изменять отображение вашего меню в зависимости от разрешений экрана и т.д.

Более того, media queries позволяют изменять внешний вид сайта не только по критерию разрешения экрана, но и в зависимости от типа экрана (смартфон, телевизор, прожектор), от количества цветов, поддерживаемых экраном, от ориентации экрана (книжная, альбомная) и т.д. Критериев очень много!

Применение media query

Медиазапросы – это правила, которые указывают, когда должны применяться те или иные свойства CSS. Есть два способа использовать их:

- Загружая другой файл со стилями .css на основе правила (например, «Если ширина экрана меньше 1280px, то загрузи файл petite_resolution.css»);

- Написав правила прямо в действующий файл .css (например, «Если ширина экрана меньше 1280px, то используй следующие свойства»).

Изменение загрузки файла .css

Стандартный способ подключения .css (рисунок 1):

```
1 <link rel="stylesheet" href="style.css" />
```

Рисунок 1. Стандартный способ подключения .css

Можно добавить атрибут `media`, в котором прописать правило, которое будет определять, какой файл будет загружен в зависимости от условия так называемый «медиа-запрос» (рисунок 2):

```
1 <link rel="stylesheet" media="screen and (max-width: 1280px)"
  href="petite_resolution.css" />
```

Рисунок 2. Добавление атрибута `media`

Тем самым HTML будет иметь возможность загрузить несколько файлов CSS: один по умолчанию (который будет загружен в любом случае) или другие, которые будут загружены в отдельных случаях в зависимости выполнилось условия или нет (рисунок 3).

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3   <head>
4     <meta charset="utf-8" />
5     <link rel="stylesheet" href="style.css" /> <!-- Pour tout le monde -->
6     <link rel="stylesheet" media="screen and (max-width: 1280px)"
  href="petite_resolution.css" /> <!-- Pour ceux qui ont une résolution inférieure à
  1280px -->
7     <title>Media queries</title>
8   </head>
```

Рисунок 3. Загрузка нескольких файлов

Изменения непосредственно в файле

Другой метод, который я лично предпочитаю, по практическим причинам, чтобы написать эти правила в одном CSS файл, как обычно (рисунок 4):

```
1 @media screen and (max-width: 1280px)
2 {
3     /* Rédigez vos propriétés CSS ici */
4 }
```

Рисунок 4. Изменение в файле

В этом случае мы пишем свойство непосредственно в файл .css, как здесь:

Существующие правила

Существует много CSS-правил, с помощью которых можно сделать медиа-запрос. Приведу несколько основных:

- color: цвет (биты/пиксели).
- height: высота (окна).
- width: ширина (окна).
- device-height: высота экрана.
- device-width: ширина экрана.
- orientation : ориентация экран (альбомная, книжная).
- media: тип экрана. Возможные значения:
- screen: обычный;
- handheld: мобильный;
- print: печатный;
- tv: телевизионный;
- projection: проектор;
- all: все типы.

Можно приписать префиксы min- или max- перед большинством свойств. Так, например, min-width обозначает «минимальная ширина», max-height «максимальная высота», и т.д.

Разница между width et device-width воспринимается больше на смартфонах и мобильных устройствах, но об это чуть позже.

Правила можно комбинировать с помощью:

- only: «только»;
- and: «и»;

- not: «НЕТ».

Несколько примеров использования правил (рисунок 5).

```
1 /* Sur les écrans, quand la largeur de la fenêtre fait au maximum 1280px */
2 @media screen and (max-width: 1280px)
3
4 /* Sur tous types d'écran, quand la largeur de la fenêtre est comprise entre 1024px
   et 1280px */
5 @media all and (min-width: 1024px) and (max-width: 1280px)
6
7 /* Sur les téléviseurs */
8 @media tv
9
10 /* Sur tous types d'écrans orientés verticalement */
11 @media all and (orientation: portrait)
```

Рисунок 5. Пример встраивания в файл

Проверка работы

Проведём простой тест: давайте изменим цвет и размер текста, если окно больше или меньше, чем 1024 пикселей в ширину.

Для этого теста я буду использовать второй метод, чтобы написать правило, непосредственно в том же .css, что и обычно (рисунок 6):

```
1 /* Paragraphes en bleu par défaut */
2 p
3 {
4     color: blue;
5 }
6
7 /* Nouvelles règles si la fenêtre fait au plus 1024px de large */
8 @media screen and (max-width: 1024px)
9 {
10     p
11     {
12         color: red;
13         background-color: black;
14         font-size: 1.2em;
15     }
16 }
```

Рисунок 6. Пример теста

В CSS, мы сначала установили, что текст параграфов написан синим цветом (пока ничего нового). Тем не менее, мы добавили медиа-запрос, который относится ко всем экранам, ширина которых не превышает 1024px. Внутри мы применили правила CSS для параграфов, а именно жирный красный текст.

Результат: Страница имеет различный вид в зависимости от размера окна. Внешний вид текст изменяется в зависимости от размера окна.

Использование медиа-запросов на практике

Важность `media query` проявляется при изменении внешнего вида сайта в соответствии с разрешением. Для этого примера, я предлагаю вам обратиться к вёрстке для веб-сайта Zozor (ссылка будет доступна в списке литературы).

Сайт подходит для большинства разрешений экрана, но не очень удобен для просмотра на маленьком экране.

Необходимо использовать медиа-запросы, чтобы изменить внешний вид сайта на разрешениях менее 1024 точек в ширину. Мы сделаем следующие изменения:

- меню навигации в правом верхнем углу будет растягиваться в высоту, а не в ширину, также ссылки будут написаны меньшим шрифтом;
- баннер с мостом Сан-Франциско (Golden Gate) будет удален, поскольку он занимает много места и не несёт особую информацию;
- Блок `<aside>` «Об авторе» будет находиться под статьей (а не рядом), и его содержимое будет изменено (фото из Zozor будет позиционироваться, как плавающий элемент)

Можно, конечно, сделать много других изменений: изменить цвет, макет колонтитул, и т.д. Но это уже можно будет сделать в качестве хорошей тренировкой по работе с медиа-запросами.

Список литературы:

1. OpenClassrooms – [Электронный ресурс] / <https://openclassrooms.com>.

ОТОБРАЖЕНИЕ ВИДЕО И АУДИО НА ИНТЕРНЕТ-СТРАНИЦЕ

*Андросова Татьяна Евгеньевна
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара*

*Курочкин Владислав Михайлович
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара*

*Болдырев Артем Сергеевич
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара*

*Чернов Роман Вячеславович
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара*

Сегодня, с появлением Youtube и Dailymotion, стало обычным делом просмотр видео на веб-сайтах. Надо сказать, что приход широкополосного вещания помогает распространять видео в Интернете.

Однако, ни один HTML тег до сих пор не позволял управлять видео. Вместо этого необходимо было использовать плагин, наподобие Flash. Он по-прежнему частично используется для просмотра видео на Youtube, Dailymotion, Vimeo и на других сайтах. Но использование плагина имеет много недостатков: нельзя всегда контролировать, как работает плагин, иногда находятся уязвимости в безопасности. В конце концов, это довольно тяжело.

Из-за этого два новых стандартных тега были созданы в HTML5: <video> и <audio>.

Вставка аудио

В теории достаточно простого тега для вставки аудио (рисунок 1):

A screenshot of a code editor showing a single line of HTML code: `1 <audio src="musique.mp3"></audio>`. The code is displayed in a dark-themed editor with syntax highlighting. The number '1' is on the left, and the word 'html' is visible in the top right corner of the editor area.

Рисунок 1. Пример вставки аудио

На практике это немного сложнее.

Если проверить этот код, то ничего не получится увидеть! Действительно, браузер будет загружать только общую информацию о файле (так называемые метаданные), но он не будет делать ничего особенного.

Можно дополнить тег следующими атрибутами:

- `controls`: чтобы добавить кнопки «Play», «Пауза» и полосу прокрутки.

Это может показаться необходимым, и можно удивиться, почему его нет в списке по умолчанию, но некоторые сайты предпочитают создавать свои собственные кнопки управления с воспроизведением при помощи JavaScript.

- `width`: чтобы изменить ширину воспроизведения аудио.

- `loop`: аудио будет зациклено.

- `autoplay`: музыка будет проигрываться сразу после загрузки страницы.

Необходимо избегать злоупотребления, это обычно раздражает пользователей, которые заходят на сайт.

- `preload`: указывает, может ли аудио быть предварительно загружено до загрузки страницы или нет. Этот атрибут может принимать значения:

- `auto` (по умолчанию): браузер сам решает, следует ли предварительно загрузить всё аудио, только метаданные или ничего.

- `metadata`: загрузка только метаданных (продолжительность, и т.д.).

- `none`: нет предварительной загрузки. Полезно, если вы не хотите тратить полосы пропускания на вашем сайте.

Невозможно заставить браузер загружать аудио заранее, он всегда решает это сам. Мобильные браузеры, например, никогда не загружают музыку заранее, чтобы сохранить пропускную способность (время загрузки обычно долгое на портативных устройствах).

Если добавить атрибут `controls`, то будет гораздо лучше (рисунок 2).

```
1 <audio src="hype_home.mp3" controls></audio>
```

Рисунок 2. Пример вставки аудио с атрибутом `controls`

Зачем делать тег парным? Это позволяет отображать сообщение или предложить запасной вариант для браузеров, которые не поддерживают этот новый тег (рисунок 3).

```
html
1 <audio src="hype_home.mp3" controls>Veuillez mettre à jour votre navigateur !
  </audio>
```

Рисунок 3. Пример вставки аудио с сообщением

Старые браузеры увидят это сообщение, однако это не коснётся новых. Если браузер не поддерживает MP3, то как выйти из ситуации?

В таком случае выходят из этого следующим образом, предлагая несколько вариантов (рисунок 4):

```
html
1 <audio controls>
2   <source src="hype_home.mp3">
3   <source src="hype_home.ogg">
4 </audio>
```

Рисунок 4. Вставка аудио для расширенной поддержки

Браузер выберет автоматически тот формат, который поддерживает.

Вставка видео

Достаточно добавить тег <video> (рисунок 5):

```
html
1 <video src="sintel.webm"></video>
```

Рисунок 5. Простая вставка видео

Но, опять же, элемент управления не используется для запуска видео.

Нужно добавить несколько атрибутов (большинство из них такие же, как <audio>):

- poster: изображение, которое будет отображаться вместо видео, когда оно не запущено. По умолчанию браузер принимает первый кадр из видео, но,

как это часто бывает черное изображение или очень представительный образ видео. Можно просто сделать снимок экрана в момент видео.

- `controls`: чтобы добавить кнопки «Play», «Пауза» и полосу прокрутки.

Это может показаться необходимым, это может показаться странным, но некоторые сайты предпочитают создавать свои собственные кнопки управления воспроизведением с помощью JavaScript.

- `width`: чтобы изменить ширину воспроизведения видео.
- `loop`: видео будет зациклено.
- `autoplay`: видео будет проигрываться сразу после загрузки страницы.

Нужно избегать злоупотребления это обычно раздражает пользователей, которые заходят на сайт

- `preload`: указывает, может ли видео быть предварительно загружено до загрузки страницы или нет. Этот атрибут может принимать значение:

- `auto` (по умолчанию): браузер сам решает, следует ли предварительно загрузить всю видео, только метаданные или ничего.

- `metadata`: загрузка только метаданных (продолжительность, и т.д.).

- `none`: нет предварительной загрузки. Полезно, если вы не хотите тратить полосы пропускания на вашем сайте.

Нельзя заставить браузер загружать видео заранее, он всегда решает это сам.

Пропорции видео всегда сохраняются. Если установить ширину и высоту, браузер будет гарантировать, что эти размеры не будут превышены, но, однако будут также сохраняться пропорции.

Вот более полный код (рисунок 6):

```
1 <video src="sintel.webm" controls poster="sintel.jpg" width="600"></video>
```

Рисунок 6. Вставка видео с атрибутами

Тег делается парным по той же причине, что и в случае аудио.

Как добиться поддержки всеми браузерами?

Нужно использовать тег <source>. Браузер выберет формат, который он распознаёт (рисунок 7):

A screenshot of a code editor showing HTML code for a video player. The code is as follows:

```
1 <video controls poster="sintel.jpg" width="600">  
2   <source src="sintel.mp4">  
3   <source src="sintel.webm">  
4   <source src="sintel.ogv">  
5 </video>
```

The code is displayed on a dark background with syntax highlighting. The word 'html' is visible in the top right corner of the editor window.

Рисунок 7. Вставка видео для расширенной поддержки

iPhone, iPad и iPod не распознают в настоящее время H.264 (файл.mp4) ... и распознают его только, когда он появляется первым в списке. Поэтому рекомендовано указывать, H.264 первым, чтобы обеспечить максимальную совместимость.

Как отобразить видео в полноэкранном режиме?

В настоящее время это невозможно. На самом деле, существует способ в Firefox, но это неочевидно: необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на видео и выберите «Полный экран».

Таким образом нет никакого способа, чтобы видео изначально отображалось полноэкранном режиме, даже с помощью JavaScript. Это понятно, так как сайты могут существенно нарушить навигацию посетителей, отображая видео полноэкранными, не спрашивая их согласия.

Как защитить видео, т.к. кто-то может его легко скопировать?

Это невозможно. Это вполне логично, если подумать: для посетителей, чтобы увидеть видео, необходимо в любом случае загрузить его в том или ином виде.

Flash-видео проигрыватели, используются, чтобы «защитить» содержание видео, но опять же, существуют обходные пути. Многие плагины позволяют скачивать видео, например, с Youtube.

Список литературы:

1. OpenClassrooms – [Электронный ресурс] / <https://openclassrooms.com/>.

ПРИМЕНЕНИЕ СТЕГАНОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ВСТРАИВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ В АРХИВНЫЕ ФОРМАТЫ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Андросова Татьяна Евгеньевна
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара

Курочкин Владислав Михайлович
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара

Болдырев Артем Сергеевич
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара

Чернов Роман Вячеславович
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара

В этой статье мы постараемся осветить основные аспекты стеганографии, особенно подробно остановимся на скрытии информации в изображениях и приведем пример программы, которая будет скрывать данные в изображениях формата JPEG.

Введение

Встраивание информации в наименее значимые биты контейнера (или сокращённо НЗБ-встраивание) – исторически один из первых и, пожалуй, наиболее известный широкой публике подход, который может применяться как для стеганографии, так и для защиты сигналов цифровыми водяными знаками.

Основная идея метода заключается в том, что любое полутоновое изображение может быть представлено в виде совокупности битовых плоскостей. Так, контейнер $C(n_1, n_2)$ будет иметь вид:

$$C(n_1, n_2) = C_1(n_1, n_2) + C_2(n_1, n_2) \cdot 2 + \dots + C_K(n_1, n_2) \cdot 2^{K-1}, (1)$$

где: $C_k(n_1, n_2) \in [0,1]$ – битовые плоскости, k – номер битовой плоскости, $K = 8$ – их количество.

Наименее и наиболее значащими битовыми плоскостями являются соответственно C_1 и C_8 : если изменить значение бита $C_1(n_1, n_2)$, то яркость

изменится на единицу; если же изменить значение бита $C_8(n_1, n_2)$, то яркость изменится на 128. Младшие битовые плоскости выглядят как слабокоррелированный шум. Осмысленные детали, как правило, начинают проступать лишь с четвертой битовой плоскости. Это означает, что наименее значимые битовые плоскости можно модифицировать с целью встраивания скрытого сообщения или цифрового водяного знака [2].

Далее будем рассматривать лишь случай встраивания информации в первую битовую плоскость. Тогда носитель информации будет иметь вид:

$$C^W(n_1, n_2) = C_1^W(n_1, n_2) + C_2^W(n_1, n_2) \cdot 2 + \dots + C_K^W(n_1, n_2) \cdot 2^{K-1},$$

где: $C_K^W(n_1, n_2) = C_k(n_1, n_2)$ для всех $k \neq 1$.

Сравнивать соответствие встроенной и извлеченной информации будем по формуле [3]:

$$\rho(b, b^R) = \frac{1}{N_b} \sum_{i=0}^{N_b-1} (1 - b_i \oplus b_i^R). \quad (2)$$

Алгоритм JPEG

JPEG – наиболее распространенный графический формат, применяемый для хранения изображений. В нем применяются специальные алгоритмы преобразования цветовых пространств, архивации, квантования. Рассмотрим более подробно процесс сжатия изображения.

1. Переводим изображение из цветового пространства RGB, с компонентами, отвечающими за красную (Red), зеленую (Green) и синюю (Blue) составляющие цвета точки, в цветовое пространство YCrCb (иногда называют YUV).

2. Разбиваем исходное изображение на матрицы 8x8. Формируем из каждой три рабочие матрицы — по 8 бит отдельно для каждой компоненты. При больших коэффициентах сжатия этот шаг может выполняться чуть сложнее. Изображение делится по компоненте Y — как и в первом случае, а для компонент Cr и Cb матрицы набираются через строчку и через столбец.

3. Применяем дискретное косинусное преобразование к каждой рабочей матрице. При этом мы получаем матрицу, в которой коэффициенты в левом

верхнем углу соответствуют низкочастотной составляющей изображения, а в правом нижнем — высокочастотной.

4. Производим квантование. Для каждой компоненты (Y, U и V), в общем случае, задается своя матрица квантования.

5. Переводим матрицу 8x8 в 64-элементный вектор при помощи «зигзаг»-сканирования как показано на рисунке 1.

$a_{0,0}$	$a_{0,1}$	$a_{0,2}$	$a_{0,3}$	$a_{0,4}$	$a_{0,5}$	$a_{0,6}$	$a_{0,7}$
$a_{1,0}$	$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	$a_{1,3}$	$a_{1,4}$	$a_{1,5}$	$a_{1,6}$	$a_{1,7}$
$a_{2,0}$	$a_{2,1}$	$a_{2,2}$	$a_{2,3}$	$a_{3,0}$			
$a_{3,0}$	$a_{3,0}$	$a_{3,0}$	$a_{3,0}$				
$a_{4,0}$	$a_{4,1}$	$a_{4,2}$					
$a_{5,0}$	$a_{5,1}$						
$a_{6,0}$	$a_{6,1}$						
$a_{7,0}$	$a_{7,1}$						

Рисунок 1. Зигзаг-сканирование

Таким образом, в начале вектора мы получаем коэффициенты матрицы, соответствующие низким частотам, а в конце — высоким.

6. Свертываем вектор с помощью алгоритма группового кодирования (RLE – сжатие). При этом получаем пары типа (пропустить, число), где «пропустить» является счетчиком пропускаемых нулей, а «число» – значение, которое необходимо поставить в следующую ячейку.

7. Свертываем получившиеся пары кодированием по Хаффману с фиксированной таблицей.

Процесс восстановления изображения в этом алгоритме полностью симметричен. Метод позволяет сжимать некоторые изображения в 10–15 раз без серьезных потерь.

Реализация стеганографического НЗБ-встраивания в коэффициенты квантования JPEG

Произведем встраивание в изображение строки длиной 32 бита в первую битовую плоскость на этапе квантования.

```
clc;
clear;

RGB = imread('lena.jpg');
YCbCr = rgb2ycbcr(RGB);
k = 50;

Y = YCbCr(:,:,1);
Cb = YCbCr(:,:,2);
Cr = YCbCr(:,:,3);

[m,n] = size(Y);

Y_bdct = bdct(Y);
Cr_bdct = bdct(Cr);
Cb_bdct = bdct(Cb);

MK = jpeg_qtable(k);

Y_quantize = quantize(Y_bdct, MK);
Cr_quantize = quantize(Cr_bdct, MK);
Cb_quantize = quantize(Cb_bdct, MK);

b = [0,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1];
Nb = length(b);
```



```

Cb_quantize = uint32(Cb_quantize);
CW = lsb_embed(Cb_quantize, b, 1, 1);
Cb_quantize = CW;

Y_dequantize = dequantize(Y_quantize, MK);
Cr_dequantize = dequantize(Cr_quantize, MK);
Cb_dequantize = dequantize(Cb_quantize, MK);

Y_ibdct = ibdct(Y_dequantize);
Cr_ibdct = ibdct(Cr_dequantize);
Cb_ibdct = ibdct(Cb_dequantize);

Y2 = uint32(Y_ibdct);
Cr2 = uint32(Cr_ibdct);
Cb2 = uint32(Cb_ibdct);

YCbCr = cat(3, Y2, Cb2, Cr2);
YCbCr = uint8(YCbCr);
RGB = ycbcr2rgb(YCbCr);

figure;
imshow(RGB);

bR = lsb_extract(CW, Nb, 1, 1);

r = lsb_check(b, bR, Nb)

```

Пример работы программы:

Произведем стеганографическое встраивание в коэффициенты квантования JPEG той же строки длиной 32 бита в первую битовую плоскость. Пример встраивания строки отображен на рисунке 2.



Рисунок 2. Пример стеганографического встраивания в коэффициенты квантования JPEG. Слева – исходное изображение, справа – заполненный контейнер

Встраиваемая строка имеет вид:

$b = [0,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,0,1,0,1,1,1,0,1];$

Извлеченные данные:

$bR = [0,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,0,0,1,0,1,0,1,0,1,1,1,0,1];$

Выполним проверку правильности данных по формуле 2. Результат равен 1, что говорит о совпадении встроенной и извлеченной строки.

Список литературы:

1. Методы сжатия данных: Сжатие изображений – [Электронный ресурс] – http://www.compression.ru/book/part2/part2__3.htm.
2. Федосеев, В.А. Цифровые водяные знаки и стеганография: учебное пособие с заданиями для практических и лабораторных работ / В.А. Федосеев. – Электрон. текстовые и граф. дан. – Самара: СГАУ, 2015. – 128 с. [С. 12–38; С.80–81].
3. Fridrich J. Steganography in digital media: Principles, Algorithms, and Applications. Cambridge University Press, 2010 – 437 p [С. 22–31].

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОВЕРКИ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ

Афанасьева Анастасия Анатольевна

*магистрант, кафедра прикладной математики и информатики,
Казанский национальный исследовательский технический университет имени
А. Н. Туполева, КАИ,
РФ, Республика Татарстан, г. Казань*

Валеев Марат Фаридович

*научный руководитель,
канд. техн. наук, доц. Казанский национальный исследовательский технический
университет имени А. Н. Туполева, КАИ,
РФ, Республика Татарстан, г. Казань*

Работа представляет из себя пояснительную записку из трех глав. Первая глава содержит описательную и практическую часть. В ней описывается структура базы данных, защита от внешних воздействий, руководство пользователя и администратора, а также минимальные системные требования. Во второй главе производится расчет экономической эффективности. Четвертая глава исследует вопросы безопасности жизнедеятельности при работе с ПЭВМ. Работа также содержит введение и заключение на двух языках. Список литературы довольно обширен. В ней имеется свежая литература и несколько зарубежных источников.

Современный мир неразрывно связан с высокими технологиями, они шагают в ногу со всем человечеством и уже вряд ли когда оно сможет отказаться от этих технологий. Их перечень на сегодняшний день очень велик: начиная от умных наручных браслетов и заканчивая целыми комплексами, состоящие из большого числа электронных элементов. Несомненно, вклад технологий в нашу повседневную жизнь неоценим, они приносят нам огромную пользу, облегчают труд и выполняют за нас рутинную работу. Уже невозможно представить какую-либо сферу человечества, где бы ни применялись современные технологии. Однако, несмотря на легкость применения, за такими технологиями скрывается очень большой человеческий труд. Над одним устройством могут работать сотни людей, общими усилиями

которых, по крупицам создаются грандиозные проекты. Любая технология, несомненно, должна развиваться и своевременно обновлять свои функциональные предназначения.

Учитывая все вышеперечисленные обстоятельства, работа рассматривает одну из наиболее востребованных областей человеческой жизнедеятельности – система тестирования для проверки квалификации работников.

Анализ предметной области и разработка программного обеспечения

Эта сфера нуждается в профессиональных и доступных технологических средствах, обеспечивающие полноценную оценку знаний работников и ведение подробной статистики тестирования. Система должна обладать следующими основными свойствами:

- интуитивно-понятный интерфейс;
- простота регистрации участников.

Целью данной работы является автоматизация системы проверки квалификации работников на предприятии. Проблема проверки квалификации очень актуальна, так как на любом предприятии главным трудовым ресурсом является человек и от его квалификации зависит процветание, стабильность и конкурентоспособность организации.

Учитывая требования предъявляемой к системе, необходимо разработать web-приложение для проверки знаний работников.

При внедрении данной системы руководитель сможет более полно контролировать профессионализм сотрудников, кадровые назначения, способствовать саморазвитию сотрудников и как следствие увеличение прибыли предприятия.

Для создания системы необходимо проанализировать входную, выходную информацию и основные принципы работы системы. Для организации хранения заданий и результатов по каждому сотруднику необходима БД. Кроме того, система должна иметь разграничения доступа: администратор и сотрудник. Для защиты информации каждый сотрудник должен иметь свой логин и пароль для входа в систему.

В качестве входной информации используются:

- Ответы пользователей.
- Данные логина и пароля.
- Общее количество вопросов.
- Заявка на регистрацию пользователя.

Выходной информацией являются:

- Количество правильных ответов.
- Итоговая оценка.
- CSV-файл отчета.
- Подробная статистика.
- Импорт результата на электронную почту.

Система реализована с помощью СУБД MySQL и языка PHP, это обусловлено распространенностью данных информационных средств.

PHP поддерживается большим количеством хостинг-провайдеров и несомненно является одним из лидеров среди языков программирования, которые программисты активно применяют для создания динамических веб-ресурсов.

На сегодняшний день PHP используется сотнями тысяч разработчиков. Он одинаково подходит как новичку, так и профессионалу. На нем можно написать сайты-одностранички, а также гигантские проекты. Скриптовый язык общего назначения, интенсивно применяемый для разработки веб-приложений.

База данных системы состоит из следующих таблиц:

- Таблица «Вопросы» – содержит вопросы для проведения проверки.
- Таблица «Результаты» – хранит результаты тестирования.
- Таблица «Тесты» – хранит тесты, составленные из вопросов.
- Таблица «Пользователи» – содержит список сотрудников предприятия.

Для того чтобы начать работать в системе проверки квалификации необходимо в адресной строке любого современного браузера ввести адрес

<http://supertest.ru> и нажать кнопку «Перейти». В результате откроется главное окно.

На главной странице отображается общая информация с небольшой статистикой всей системы: количество зарегистрированных пользователей и количество тестов, доступных для прохождения. Рабочая область разделена на три области:

- Заголовок и меню.
- Основной контент.
- Футер.

В заголовке доступны шесть пунктов меню:

- Главная.
- Список тестов.
- Результаты.
- Пользователи.
- О системе.
- Выйти.

Разделы «Список тестов», «Результаты» и «Пользователи» являются закрытыми и доступны только после авторизации на сайте. Для неавторизованных пользователей выводится форма авторизации.

Регистрация новых пользователей самостоятельно посетителями сайта не предусмотрено! Регистрацию осуществляет пользователь с правами «Администратор» (тип пользователя 1). Для этого необходимо скачать бланк заявления на регистрацию в разделе «О системе».

Бланк заявления является RTF-документов. В него нужно вписать свои данные в места, закрашенные зеленым цветом, собственноручно подписать, отсканировать и отправить на электронную почту support@supertest.ru.

Администратор при получении такого заявления заходит в раздел "Пользователи" и вводит необходимую информацию для регистрации. Данный раздел доступен только пользователям типа «Администратор».

Раздел «Список тестов» содержит все тесты, доступные для тестирования. Здесь так же есть разделение. Для пользователей типа «Администратор» появляется возможность создания тестов. Для остальных – только выбрать тест и начать его проходить.

В разделе «Результаты» отображаются результаты текущего пользователя.

Все результаты можно сохранить в виде CSV-файла, который открывается в MS Excel, а также отправить на электронную почту. На электронную почту отправится содержимое CSV-файла.

Система к ресурсам не требовательна, для её работы необходим веб-сервер Apache, который и накладывает ограничения на систему, так как при меньших системных требованиях не гарантируется!

В период дипломной работы были рассмотрены наиболее ключевые проблемы, которые связаны с электронным тестированием и эффективными методами их решения, проанализированы принципы взаимодействия пользователя с веб-ресурсами, а также изучены функциональные возможности веб-программирования.

Перспективным направлением развития написанного сервиса по тестированию является введение платных тестов, которые будут иметь вес среди работодателей.

Список литературы:

1. Вин Ч. Как спроектировать современный сайт: профессиональный веб-дизайн на основе сетки / Ч. Вин. – Москва [и др.]: Питер, 2014. – 192 с.
2. Титоров Д. Ю. Технология создания сайтов / Д. Ю. – 2015. – № 3 (февр.). – С. 13–18.

ВЫБОР СЕЧЕНИЯ МЕДНОГО ПРОВОДА ПО ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ

Бекетова Наталья Андреевна

*студент второго курса УПС,
РФ, Республика Бурятия, г Улан-Удэ*

Мартынова Татьяна Владимировна

*студент второго курса УПС,
РФ, Республика Бурятия, г Улан-Удэ*

Павлова Светлана Валерьевна

*преподаватель, Улан-Удэнский институт железнодорожного транспорта
филиал ИрГУПС,
РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ*

Цель исследования: Проанализировать и выбрать наиболее эффективный медный провод по стандартным и расчётным характеристикам.

Задачи исследования:

1. Изучить техническую и научную литературу.
2. Сделать анализ и построить диаграммы характеристик.
3. Выбрать наиболее эффективный провод.

Методы исследования:

1. Аналитический.
2. Теоретический.
3. Экспериментальный.

Актуальность: На сегодняшний день проводов одного диаметра и материала множество, но по техническим характеристикам они отличаются по их эффективности.

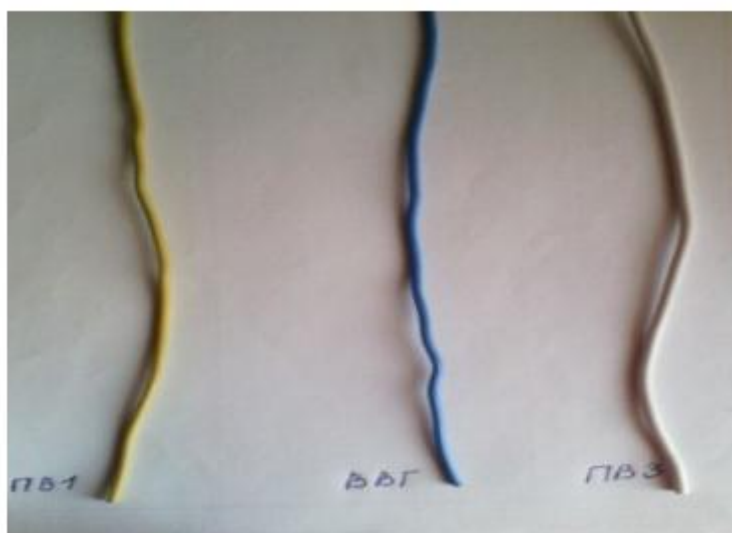


Рисунок 1. Три разновидности провода

Область применения: Провода ВВГ широко применяются в стационарных установках для передачи и распределения электроэнергии с напряжением от 0,66 до 1,0 кВ, при частоте 50 герц. Используется в жилых помещениях, а также промышленных зданиях, электростанциях, специализированные кабельные эстакады, распределительные и осветительные устройства, туннели, каналы, коллекторы и другие аналогичные участки.

1.2 Провод ПВ-1

Описание и технические характеристики провода ПВ 1

Применение. Провода ПВ 1 применяются для электрических установок при стационарной прокладке в осветительных и силовых сетях, а также для монтажа электрооборудования, машин, механизмов и станков на номинальное напряжение до 450 В, частотой до 400 Гц или постоянное напряжение до 1000 В. Провод марки ПВ-1 предназначен для прокладки в стальных трубах, пустотных каналах строительных конструкций, на лотках и других для монтажа электрических цепей.

Конструкция.

Токопроводящая жила – у проводов марки ПВ-1 – медная, однопроволочная или многопроволочная, класса 1 – для сечений от 0,5 до 10 мм² вкл., класса 2 – для сечений от 16 до 95 мм² вкл. по ГОСТ 22483.

Технические характеристики.

- Провода стойки к воздействию температуры окружающей среды от -50°C до $+70^{\circ}\text{C}$.
- Провода стойки к воздействию относительной влажности воздуха 100% при температуре $+35^{\circ}\text{C}$.
- Провода стойки к воздействию механических ударов, линейного ускорения, изгибов, вибрационных нагрузок, акустических шумов.
- Радиус изгиба при монтаже – не менее 10 диаметров провода.
- Гарантийный срок эксплуатации – 2 года со дня ввода проводов в эксплуатацию.
- Срок службы проводов – не менее 15 лет

1.3 Провод ПВ 3.

Строение ПВ 3: Основой силового провода ПВ3 является многопроволочная медная жила. Выпускаются разновидности кабеля с сечением жилы от 0,5 до 240 мм². Значение удельного сопротивления жилы при температуре окружающей среды, равной $+20^{\circ}\text{C}$, не превышает 0,01724 Ом•мм²/м. Для организации заземления всегда применяется провод ПВ 3, изоляционная оболочка которого имеет зелено-желтую окраску. Сопротивление изоляции весьма высоко: оно составляет как минимум 10 кОм/км.

Сфера применения провода ПВ 3

Кабель силовой с медными жилами ПВ 3 благодаря своим преимуществам, которые были описаны выше, находит применение в самых разных областях. Он пригоден для передачи:

- переменного электротока: его напряжение может достигать 400 вольт, частота – 400 герц; – постоянного тока: его напряжение может достигать 1000 вольт. Провод ПВ 3 может прокладываться в бытовых, общественных, административных и иных помещениях. Широкое распространение получило использование провода в промышленности и сельском хозяйстве, не в последнюю очередь благодаря его высокой гибкости.

1. Анализ и техническая характеристика проводов – ВВГ; ПВ 1;ПВ 3.

1.1 Провод ВВГ

Применение провода ВВГ считается наиболее безопасным и выгодным вариантом. Его защита гораздо лучше, чем у обычных проводов. При строительстве новых домов используется именно этот провод. Для подключения розеток сечение составляет 2,5 мм², а для освещения – 1,5 мм². Электрические плиты подключаются более мощным проводом, из расчета 1 мм² на 2 кВт нагрузки.

Условия хранения: В первую очередь необходимо определиться с местом, сроками и условиями хранения кабельной продукции. Эти параметры тесно связаны между собой. Например, максимальный срок хранения проводов на открытых площадках составляет 2 года. Хранение под навесами достигает 5 лет, а в помещениях складов – 10 лет. Нижний конец должен быть выведен наружу сквозь отверстие и закреплен с помощью листовой жести. Верхний конец закрепляется на внутренней щеке барабана.

2. Предложено три медных провода марки ВВГ, ПВ 1,ПВ 3.

2.1 Расчёт параметров провода марки ВВГ.

1. Рассчитаем силу тока : $I = \frac{U}{R}$ [А]; $I = \frac{8,5}{2} = 4,25$ А

2. Проводимость $j = \frac{1}{R}$ $j = 1/2 = 0,5$ См.

3. Мощность нагрузки $P_n = I^2 R$ [Вт]; $P_n = 18,1 * 2 = 36,13$ Вт

4. Мощность источника $P_{и} = I E$ [Вт]; $P_{и} = 4,25 * 9 = 38,25$ Вт

5. КПД цепи провода $\varepsilon = \frac{P_n}{P_{и}} * 100\% = \frac{U}{\varepsilon} * 100\%$ $\varepsilon = 36,13 / 38,25 * 100\% = 94,5\%$

6. Расчёт сопротивления участка провода $R_{рас} = \frac{\rho l}{S}$ [Ом]; $R_{рас} = \frac{0,0175 * 0,3}{4,9} = 1,07$

Ом.

7. Площадь поперечного сечения проводника $S = \pi r^2$,
мм² $S = 3,14 * 1,56 = 4,9$ мм².

2.2 Расчёт параметров провода марки ПВ 1.

1. Рассчитаем силу тока : $I = \frac{U}{R}$ [А]; $I = 8,5 / 1,6 = 5,3$ А;

2. Проводимость $j = \frac{1}{R}$; $J = 1/1,6 = 0,6$ См.

3. Мощность нагрузки $P_H = I^2 R$ [Вт]; $P_H = 28,09 * 1,6 = 44,94$ Вт;

4. Мощность источника $P_{и} = IE$ [Вт]; $P_{и} = 5,3 * 9 = 47,7$ Вт;

5. КПД цепи провода $\varepsilon = \frac{P_H}{P_{и}} * 100\% = \frac{U}{\varepsilon} * 100\%$ $\varepsilon = (44,94/47,7) * 100\% = 94,2\%$

6. Расчёт сопротивления участка провода $R_{рас} = \frac{\rho l}{S}$ [Ом]

$$R_{рас} = \frac{0,0175 * 0,3}{4,9} = 1,07 \text{ Ом};$$

7. Площадь поперечного сечения проводника $S = \pi r^2$, мм². $S = 3,14 * 1,56 = 4,9$ мм².

2. 3. Расчёт параметров провода марки ПВ 3

1. Рассчитаем силу тока: $I = \frac{U}{R}$ [А]; $I = 5,8/2,2 = 2,6$ А.

2. Проводимость $j = \frac{1}{R}$; $J = 1/2,2 = 0,5$ См.

3. Мощность нагрузки $P_H = I^2 R$ [Вт]; $P_H = 6,76 * 2,2 = 18,9$ Вт;

4. Мощность источника $P_{и} = IE$ [Вт]; $P_{и} = 2,6 * 9 = 23,4$ Вт;

5. КПД цепи провода $\varepsilon = \frac{P_H}{P_{и}} * 100\% = \frac{U}{\varepsilon} * 100\%$ $\varepsilon = (18,8/23,4) * 100\% = 80,3\%$

6. Расчёт сопротивления участка провода $R_{рас} = \frac{\rho l}{S}$ [Ом]

$$R_{рас} = \frac{0,0175 * 0,3}{4,9} = 1,07 \text{ Ом};$$

7. Площадь поперечного сечения проводника $S = \pi r^2$, мм².

$S = 3,14 * 1,56 = 4,9$ мм².

2.4 Заполним таблицу с расчётными и исходными данными

Таблица 1.

Расчётные и исходные данные

Марка провода	I, А	E, В	R _{изм} , Ом	J, См	P _н , Вт	P _и , Вт	ε, %	R _{рас} , Ом	L, м	U, В	S, мм ²
ВВГ	4,25	9	2,0	0,5	36,13	38,25	94,5	1,07	0,3	8,5	4,9
ПВ 1	5,3	9	1,6	0,6	44,94	47,7	94,2	1,07	0,3	8,5	4,9
ПВ 3	2,6	9	2,2	0,5	18,9	23,4	80,3	1,07	0,3	5,8	4,9

Построим диаграммы:

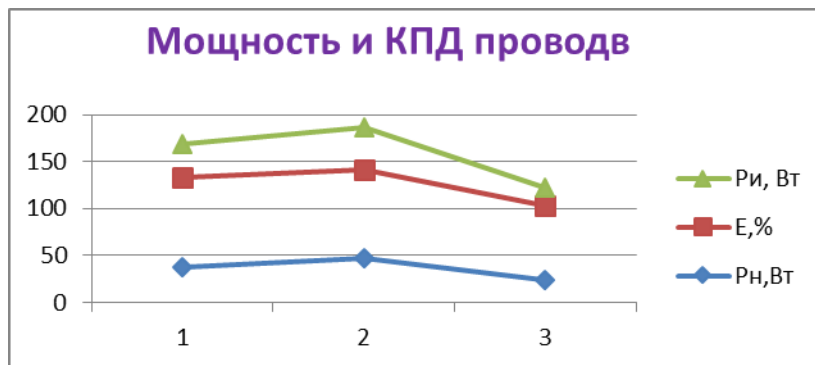


Рисунок 2. Мощность и КПД проводов



Рисунок 3. Расчётное и измерительное сопротивление проводов



Рисунок 4. ЭДС и напряжение проводов

Вывод: При анализе и выборе проводов, мы с помощью расчётных и стандартных параметров определили наиболее эффективные провода. Самый эффективный из них является провод ВВГ, так как при включении его в цепь КПД выше.

Список литературы:

1. Белоруссов Н.И. Электрические кабели, провода и шнуры Справочник (1988).
2. Попов В.С., С.А.Николаев. Общая электротехника с основами электроники. Издательство «Энергия», Москва, М-114. Шлюзовая наб.,10.
3. Скороходов Е.А.. Общетехнический справочник /, О-28 В.П. Законников, А.Б. Пакнис и др.; Под общ. ред. Е.А.Скороходова. – 4-е изд., исп. – М.: Машиностроение, 1990. – 496 с.:ил.– (Серия справочников для рабочих).

ШИФР ВИЖЕНЕРА РЕАЛИЗАЦИЯ ШИФРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ C#

Буткевич Алина Андреевна

*студент, ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Зонов Роман Михайлович

*студент, ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Игнатовская Дарья Дмитриевна

*студент, ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова,
РФ, г. Санкт-Петербург*

В 1553 году Джован Баттиста Беллазо предложил использовать ключ для шифрования текста. Беллазо – изобретатель шифра. Однако в XIX веке ему было присвоено имя Блеза Виженера, известного французского дипломата. Блез представил своё описание простого, но стойкого шифра перед комиссией Генриха III в 1586 году. Поэтому, шифр был назван в честь Виженера. Давид Кан в своей книге «Взломщики кодов» отозвался об этом осуждающе, написав, что история «проигнорировала важный факт и назвала шифр именем Виженера, несмотря на то, что он ничего не сделал для его создания».

Для того чтобы рассказать о шифровании текста с помощью шифра Виженера, вернёмся во времена Дневного Рима. Во времена правления Гая Юлия Цезаря император использовал шифрование текста со следующим алгоритмом: каждый символ заменялся символом, находящимся на определенное число позиций правее или левее в алфавите. Это число называлось ключом. Он был произвольным. К примеру, возьмём латинскую букву «А», 1-ую букву алфавита. Если взять $\text{ключ}=5$, то вместо А мы возьмём $1+5=6$ букву алфавита, т.е. «F» (рисунок 1).

Общеизвестно, что Гай Юлий Цезарь использовал шифр со сдвигом (ключом) 3. Цезарь был первым зафиксированным человеком, использующим эту схему.

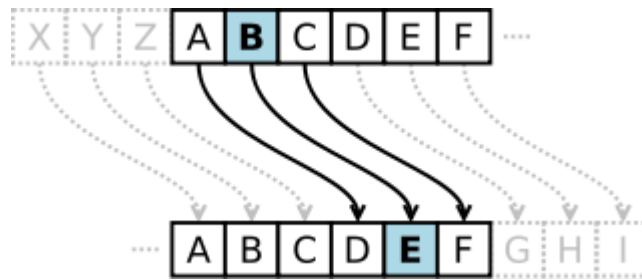


Рисунок 1. Шифр Цезаря

Шифр Виженера – метод полиалфавитного шифрования буквенного текста с использованием ключевого слова. Иными словами, шифр Виженера является развитием шифра Цезаря и Тритемия. Виженер настолько убедил людей в «своём» шифре, что даже таблица Тритемия со временем стала таблицей Виженера, хотя Блез даже не изобретал сам шифр.

Для того, чтобы зашифровать текст шифром Виженера, необходимо проделать несколько действий.

1. Берём исходный текст. Например, “HELLO WORLD”.
2. Придумываем ключевое слово. Я возьму слово “CHERRY”.
3. Для шифрования, ключевое слово записывается циклически. Поэтому, получается такая таблица:

Таблица 1.

Шифрование строки шифром Виженера

Слово	H	E	L	L	O		W	O	R	L	D
Ключ	C	H	E	R	R		Y	C	H	E	R

Для того чтобы объяснить родство шифра Виженера с шифрами Тритемия и Цезаря, я двумя способами зашифрую этот текст. Для начала, я воспользуюсь таблицей Виженера (это та же таблица Тритемия, только с современным алфавитом).

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

Рисунок 2. Таблица Виженера

Возьмём букву “Н”. Ключом к этой букве является буква “С”. Для того чтобы зашифровать эту букву, мы должны поставить в соответствие строку, начинающуюся с той же буквы.

Таким методом определяется шифралфавит, которым будет зашифрована каждая буква открытого текста. То есть для шифрования первого символа “Н” используется 3-ья строка квадрата Виженера. Следующий этап – нахождение буквы, которая стоит на пересечении столбца, начинающегося с “Н”, и соответствующей ей строкой-шифралфавитом. В данном случае это буква “J”, она и является первым символом шифротекста. Аналогичным образом поступаем с каждой буквой исходной фразы.

Таблица 2.

Шифрование строки шифром Виженера

Слово	Н	Е	Л	Л	О		W	О	Р	Л	Д
Ключ	С	Н	Е	Р	Р		У	С	Н	Е	Р
Заш. текст	Ж	Л	Р	С	Ф		У	Q	У	Р	У

Таким образом, очевидно, что шифр Виженера – вариация шифра Тритемия. Теперь необходимо доказать сходство с шифром Цезаря. Для этого снова возьмём букву “Н”. Это 8-ая буква латинского алфавита. Возьмём букву, которая ей соответствует в ключе – “С”. Её индекс – 2 (отсчёт идёт от нуля).

Таким образом, выходит, что зашифрованным символом является 10-ая буква алфавита, т.е. “J”. Таким образом, шифр Виженера – это шифр Цезаря, в котором каждый символ имеет свой собственный, уникальный ключ.

Реализация шифрования на языке C#. Для того, чтобы удобно шифровать и расшифровывать текст, в IDE Visual Studio 2015 была реализована программа, позволяющая выполнять эти действия в полуавтоматическом режиме.

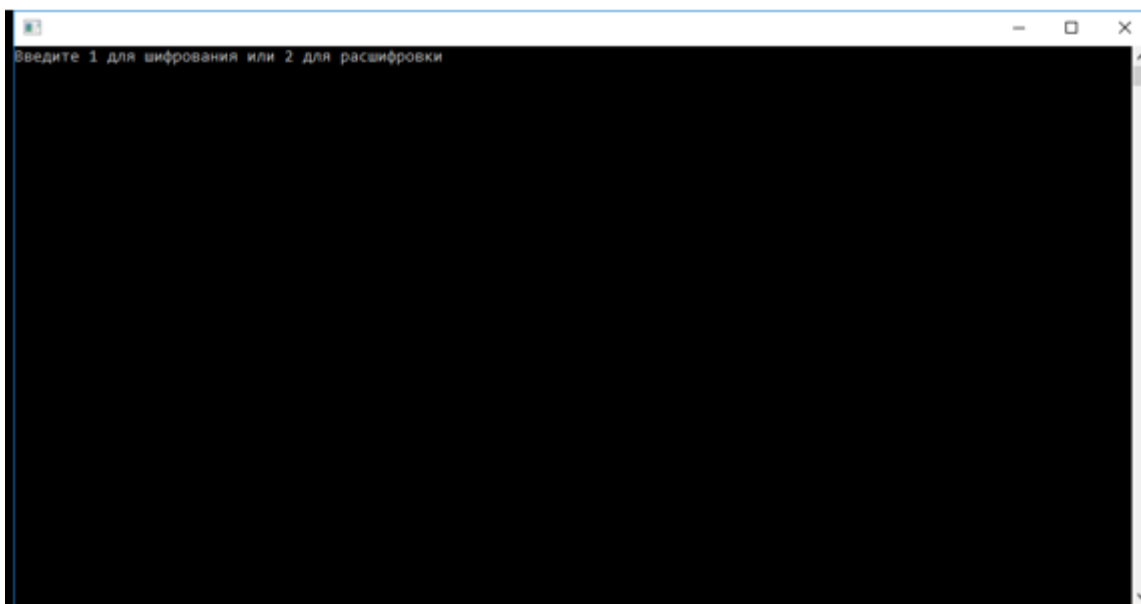


Рисунок 3. Программа для (рас-)шифрования

Для примера, было зашифровано слово «истребитель». Хочу обратить внимание на то, что текст написан на русском языке. Значит, возможно шифрование и кириллического текста. В качестве ключевого слова используется слово «сокол». Из других особенностей – программа убирает все пробелы в строке.

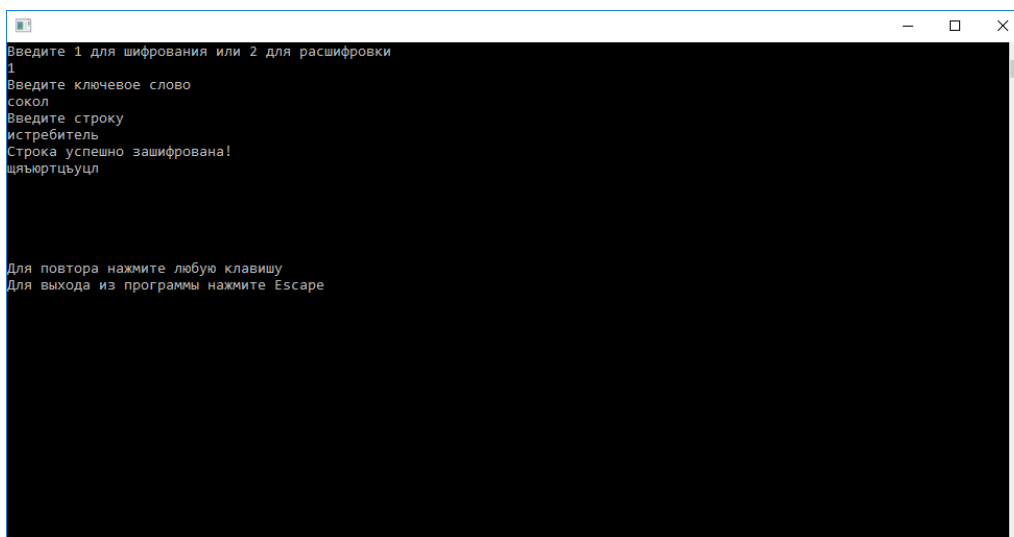


Рисунок 4. Результат шифрования

Для того, чтобы удостовериться в том, что программа верно зашифровала текст, расшифруем его.

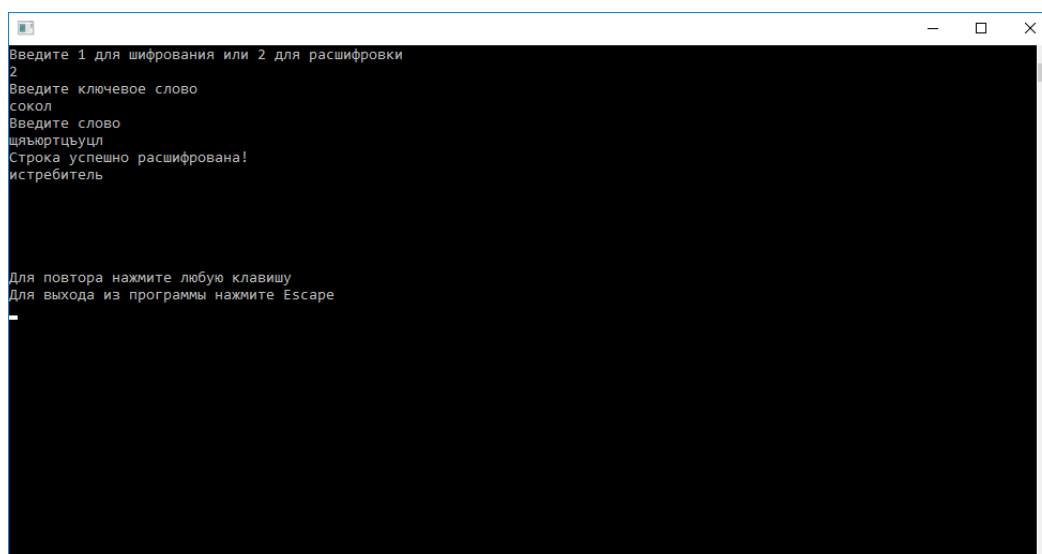


Рисунок 5. Результат расшифровки

Для того, чтобы окончательно удостовериться в правильности работы программы, зашифруем вручную строку «истребитель» с помощью таблицы Виженера на русском языке (рисунок 8).

Проверка работы программы

Слово	И	С	Т	Р	Е	Б	И	Т	Е	Л	Б
Ключ	С	О	К	О	Л	С	О	К	О	Л	С
Заш. текст	Щ	Я	Ъ	Ю	Р	Т	Ц	Ъ	У	Ц	Л

Берём букву «И». «И» – 9 буква алфавита. Ей поставлена в соответствие буква «С», которая является 18 буквой алфавита и имеет индекс 17. Считаем: $17+9=26$. Двадцать шестая буква алфавита – «Щ». Программа работает верно.

Ключ	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю
0	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю
1	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	
2	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	
3	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	
4	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	
5	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	
6	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	
7	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	
8	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	
9	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	
10	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	
11	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	
12	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	
13	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	
14	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	
15	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	
16	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	
17	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	
18	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	
19	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	
20	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	
21	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	
22	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	
23	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	
24	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	
25	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	
26	ъ	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	
27	ы	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	
28	ь	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	
29	э	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	
30	ю	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	
31	я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	

Рисунок 6. Таблица Виженера на русском

Шифр Виженера, к сожалению, – взламываемый шифр. Существуют способы выяснить количество символов в ключевом слове, с помощью частотного анализа можно выяснить значение строки. Но этот шифр очень долгое время являлся устойчивым. Более того, его дальнейшие модификации очень устойчивы к дешифровке.

Многие наработки были переосмыслены, улучшены. Огромная база знаний, которую накопило человечество за тысячи лет, являлась подспорьем для создания более продвинутых шифров. После Первой мировой войны правительства стран засекретили все работы в области криптографии. К началу 1930-х годов окончательно сформировались разделы математики, являющиеся основой для будущей науки – общая алгебра, теория чисел, теория вероятностей и математическая статистика. К концу 1940-х годов построены первые программируемые счётные машины, заложены основы теории алгоритмов, кибернетики. Наибольший прогресс в криптографии достигается в военных ведомствах.

Классическая криптография использовала симметричные алгоритмы шифрования. Шифрование и дешифрование отличаются в таких алгоритмах только порядком выполнения операций. Алгоритмы всегда используют один и тот же секретный элемент – закрытый ключ. Каждый из участников обмена, зная ключ, может как зашифровать, так и расшифровать сообщение.

Криптография – очень важная область знаний, изучению и совершенствованию которой многие учёные посвящают всю свою карьеру. Надеюсь, что данный реферат поможет побудить интерес читателей к этой области.

Список литературы:

1. Бабаш А.В., Шанкин Г.П. История криптографии. Часть I. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – 240 с.
2. Нечаев В. И. Элементы криптографии (Основы теории защиты информации). – М.: Высшая школа, 1999. – 109 с.
3. Соболева Т. А. История шифровального дела в России. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2002. – 512 с.
4. Энциклопедия теоретической и прикладной криптографии – [Электронный ресурс] – Режим доступа – UML: <http://cryptowiki.net/> (Дата обращения 20.05.2017 г).

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ «ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА» КАК МЕХАНИЗМА ЭКОЛОГИЗАЦИИ, ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

Винтер Алиса Валерьевна

*студент, Сибирский федеральный университет,
РФ, г. Красноярск*

Сергуничева Елена Михайловна

*научный руководитель,
канд. техн. наук, Сибирский федеральный университет,
РФ, г. Красноярск*

Направление, связанное с развитием теоретических и практических методов экологизации и энергосбережения в архитектурно-строительной отрасли, получило название «зеленое строительство». Это целый комплекс архитектурных, конструктивных, технологических и инженерных решений, целью которых является снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов, используя при этом минимальные затраты и оказывая минимальное воздействие на окружающую среду.

1. Состояние вопроса и цель исследования.

Целью «зеленого проектирования и строительства» является устойчивое развитие. Оно, в свою очередь, предполагает пересмотр и изменение подхода к традиционному проектированию. Необходимо изменить существующую структуру и сделать ее более эффективной, ориентированной на экономические и социальные изменения, созданию эколого-экономической модели.

Для этого, введем специальное понятие – «энергоэффективное здание» [1, с.7]. Это энергоэффективное здание, спроектированное и построенное с учетом предварительного расчета стоимости, а также с учетом технологий, позволяющих создать энергосберегающую и экономичную среду.

Целью данного исследования является разработка технологий зеленого строительства и выделение его принципов (с целью создания «энергоэффективного здания») на основе методики расчета предварительной стоимости

объекта и анализа рейтинговых систем оценки стандартов зеленого строительства.

2. Методика расчета предварительной стоимости объекта.

Для того, чтобы создать «эффективное здание», нужно изменить существующий подход при проектировании и строительстве. Прежде всего, необходимо учитывать предварительный расчет совокупной стоимости здания. Назовем этот расчет – эколого-экономическая модель. Ее главная задача заключается в оценке совокупной стоимости будущего «эффективного здания» на стадии проектных решений. Таким образом, этот принцип расчета позволит обеспечить низкую стоимость владения в течение всего жизненного цикла объекта.

Конечным действием является приведенная стоимость владения – отношение совокупной стоимости к его плановому периоду эксплуатации [1, с.15]. Определение приведенной стоимости можно посчитать по формуле:

$$S_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{д.э.}} + S_{\text{ст-ва}} + S_{\text{э}} + S_{\text{у}}}{t_{\text{эк}}}, \quad (1)$$

где: $S_{\text{ср}}$ – приведенная стоимость владения; $S_{\text{д.э.}}$ – расходы до ввода здания в эксплуатацию; $S_{\text{ст-ва}}$ – расходы в период строительства и проектирования здания; $S_{\text{э}}$ – расходы в период эксплуатации здания; $S_{\text{у}}$ – затраты на утилизацию объекта; $t_{\text{эк}}$ – плановый период эксплуатации.

Главным достоинством «эффективного здания» и эколого – экономической модели является использование первоначальных затрат при применении энергоэффективных и экологичных технологий, используемых на стадиях разработки и строительства объекта. Использование этого принципа позволяет сократить расходы на стадии эксплуатации здания, что особенно важно, так как ведет к уменьшению совокупной стоимости здания.

Также, стоит отметить, что расходы в период эксплуатации здания, составляет в среднем около 75% об общих затрат [2, с.32]. Составим график примерных распределений затрат.

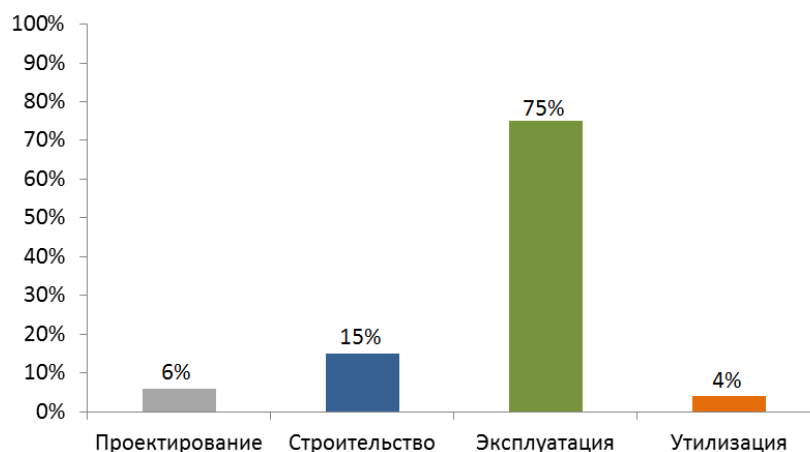


Рисунок 1. График распределения затрат в период жизненного цикла здания (50 лет) в процентном отношении

Более подробно рассмотрим затраты в период жизненного цикла здания. Составим диаграмму затрат в этот период.



Рисунок 2. Схема распределения затрат в период жизненного цикла

3. Методика исследования и разработка технологий «зеленого строительства» для создания «эффективного дома» путем анализа рейтинговых систем оценки стандартов энергоэффективного и экологичного строительства.

Существуют специальные рейтинговые системы оценки стандартов зеленого строительства. К основным относят: системы LEED (США), BREAM

(Великобритания), DGNB (Германия), HQE (Франция). Их целью является сокращение потребления ресурсов, рациональное водопользования, снижение вредных воздействий на окружающую среду в процессе строительства и эксплуатации здания и адекватной экономической рентабельности архитектурных, конструктивных и инженерных решений.

В России также существует специальная рейтинговая система СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011 «Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания».

Один из важнейших особенностей всех рейтинговых систем является процесс энергосбережения в течение всего жизненного цикла здания.

Причиной создания всех стандартов «зеленого строительства» и рейтинговых систем – активное решение проблемы энерго- и ресурсосбережения.

Они учитывают всю затраченную энергию в период жизненного цикла. Под энергией подразумевается комплексная экономика таких разделов как:

- Территория;
- Материалы и ресурсы;
- Вода;
- Энергия и атмосфера;
- Внутреннее качество среды.

Проанализировав основные принципы и рекомендации стандартов рейтинговых систем «зеленого строительства» выделим основные принципы, необходимые для создания «зеленого и эффективного дома».

1. Использование пассивных систем энергосбережения.

- большое кол-во застекленного пространства для максимального использования дневного света;
- расчет фасадов по сторонам света (использование принципа «солнечной архитектуры» – максимальное остекление с южной стороны здания и минимальное с северной);
- разработка энергоэффективных форм здания;

- использование системы кондиционирования воздуха с рекуперацией тепла. При обычной вентиляции разница температур между входящим и выходящим воздухом в любое время года значительная. Рекуператор позволяет свести эту разницу к минимальной. Таким образом, температура поступающего воздуха практически не отличается от температуры внутри, следовательно, потребности в подогреве или охлаждении не существует. Происходит экономия затрат на отопление;

- рациональное использование воды – включает в себя три основные технологии: технология накопления, очистки и грамотного использования;

- использование возобновляемых источников энергии – солнечные батареи, ветряные мельницы и т.д.;

2. Проектирование «здорового здания», главным достоинством которого является применение экологически чистых природных строительных материалов.

3. Привлечение грамотных рабочих кадров – квалифицированных специалистов, имеющих опыт проектирования и строительства зданий с учетом стандартов «зеленого строительства».

4. Переработка и вторичное использование отходов строительства.

Таким образом, применение хотя бы нескольких вышеперечисленных технологий, а также использование методики расчета предварительной стоимости объекта значительно снижает затраты в эксплуатационный период.

Список литературы:

1. Теличенко В.И. От экологического и «зеленого» строительства — к экологической безопасности строительства // Промышленное и гражданское строительство. 2011. № 2. С. 47–51.
2. Lockwood С. Building the Green Way // Harvard Business Publishing. 2006. P. 129–135.

DARKNET – ТЕМНАЯ СТОРОНА ИНТЕРНЕТА

Горкун Ольга Павловна

*студент, Балаковский инженерно-технологический институт, филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»,
РФ, г. Балаково*

Сегодня многие пользователи слышали о так называемой темной стороне сети, однако, большинство из них плохо представляют, чем именно является такая сеть.

DarkNet или темная сеть, представляет собой любую оверлейную сеть, к которой можно получить доступ только с помощью специального программного обеспечения, конфигураций или авторизации, часто используя нестандартные протоколы и порты связи. Существует два типа DarkNet: так называемые, сети «от друга к другу» (обычно используемые для совместного использования файлов с одноранговым соединением) и сети конфиденциальности, такие как Tor.

DarkNet – часть интернета, которая находится за пределами обычного веб-браузера и является пристанищем для удивительно большого количества криминальной торговли. Пользователи получают доступ к этой части Интернета через специальные программы, такие как TOR(The Onion Router), который маскирует свою личность путем маршрутизации трафика через сложную сеть серверов. Хотя не все, что происходит в этой сети, носит преступный характер, и количество пользователей темной стороны Интернета постоянно растет. «DarkNet идет в массы», – сказал исследователь службы безопасности компании «Radware» Даниэль Смит.

Понятие DarkNet иногда путают с Deep Web («глубокая сеть»), термином, который относится ко всем областям Интернета, которые не могут быть проиндексированы поисковыми системами, из-за чего не могут быть найдены через Google, Bing, Yahoo и другие популярные поисковые системы. Эксперты считают, что Deep Web в сотни раз больше, чем поверхностная сеть (то есть

Интернет, доступ к которому можно получить через стандартные браузеры и поисковые системы).

Фактически, большая часть глубокой паутины не содержит ничего криминального или пугающего. Она включает в себя большие базы данных, библиотеки и веб-сайты с ограниченным доступом, то есть, недоступные для широкой публики. В основном, Deep Web состоит из академических ресурсов, поддерживаемых университетами. Если вы когда-либо использовали компьютерный каталог в публичной библиотеке, вы коснулись ее поверхности. Deep Web использует альтернативные поисковые системы для доступа, например Ahmia.fi, Deep Web Technologies, TorSearch и Freenet.

DarkNet, в свою очередь, является небольшой частью Deep Web. Его содержимое также недоступно через поисковые системы, но, в отличие от глубокой паутины, DarkNet является анонимным сегментом сети Интернет. Внутри него обе стороны, как пользователи, так и владельцы веб-сайтов, полностью анонимны. В настоящее время некоторые крупные правительственные учреждения теоретически способны отслеживать некоторых людей в этом анонимном пространстве, однако, это очень сложно, требует огромных ресурсов и все равно не гарантирует успеха.

Анонимность в DarkNet обычно достигается с использованием луковой маршрутизации (англ. Onion routing). Как правило, при доступе к Интернету ваш компьютер напрямую обращается к серверу, на котором размещается веб-сайт, который вы посещаете. В луковой сети эта прямая ссылка нарушена, и данные вместо этого отскакивают от нескольких посредников для достижения цели. Связь регистрируется в сети, но транспортная среда не знает, кто это делает. Tor (The Onion Router) делает популярный луковый маршрутизатор, который достаточно удобен для анонимной связи и доступен для большинства операционных систем.

Это один из самых больших и популярных разделов DarkNet. Хотя технически подкованные пользователи могут найти множество различных способов настройки и использования Tor, его установка и эксплуатация могут

быть такими же простыми, как для любого другого браузера. Буквально два клика с сайта Tor, и все готово – вы получаете доступ к DarkNet. Сам браузер построен поверх открытого кода браузера Firefox, поэтому любой, кто когда-либо использовал Firefox, найдет браузер Tor знакомым и простым в использовании.

Помимо того, что браузер Tor можно использовать для анонимного просмотра веб-сайта, он предоставляет пользователю дополнительную защиту практически от всего: от хакеров до правительства, следящих за корпоративными сборами данных. Он также позволяет просматривать веб-сайты, анонимно опубликованные в DarkNet, то есть, недоступные для людей, не использующих Tor.

Адреса сайтов Tor не похожи на обычные URL-адреса. Они состоят из случайных строк символов, за которыми следует «.onion». Примером может послужить следующий адрес веб-сайта: <http://dppmfхаасусгuzрс.onion/>. Эта ссылка приведет вас к каталогу веб-сайтов DarkNet, если у вас установлен Tor. В ином случае, эта ссылка остается для вас полностью недоступной. Используя Tor, вы можете найти каталоги, энциклопедии и бесплатные ссылки, которые помогут вам найти все, что вы ищете.

Кроме браузера Tor, существуют и другие специализированные программные средства.

Одним из них является Freenet, который предлагает аналогичную функциональность, но также позволяет создавать частные сети, а это означает, что ресурсы, расположенные на данной машине, могут быть доступны только людям, которые были вручную помещены в «список друзей».

Все более популярной становится еще одна сеть конфиденциальности I2P («Невидимый интернет-проект»). Хотя пользователей Tor все еще большинство, в последнее время наблюдается сдвиг в сторону I2P, который предлагает ряд улучшений, таких как встроенная защищенная электронная почта, файловые хранилища и подключаемые модули для совместного

использования файлов, а также интегрированные социальные функции, такие как блоги и чат.

Многие пользователи Tor также хотят добавить дополнительный уровень защиты, подключившись к Tor с помощью виртуальной частной сети или VPN. Хотя никто не может видеть, что вы делаете онлайн, когда используете луковую маршрутизации, объекты наблюдения могут видеть, что вы используете Tor, чтобы что-то сделать. В 2014 году журнал «Wired UK» сообщил о популярных предположениях о том, что NSA помечает пользователей Tor как экстремистов или лиц, представляющих интерес. Хотя это, скорее всего, очень утрированная информация. В любом случае, использование VPN для подключения к Tor означает, что никто не сможет увидеть, что вы его используете, и поэтому рассматривается как хорошее решение этой проблемы.

Архитектура DarkNet была первоначально разработана военными, точнее ВМС США. Военные, правительственные и правоохранительные организации по-прежнему являются основными пользователями скрытого Интернета.

DarkNet также популярен среди журналистов и политических блоггеров, особенно тех, кто живет в странах, где жесткая цензура и тюремное заключение в качестве наказания за ее нарушение являются обычным явлением. Интернет-анонимность позволяет этим людям, а также осведомителям и информаторам общаться с источниками и свободно публиковать информацию, не опасаясь наказания. Такая же анонимность может использоваться читателями новостей для доступа к информации на поверхностной сети, которая обычно блокируется национальными брандмауэрами. Идея о том, что информация должна быть бесплатной и доступной для всех, как представляется, очень дорога пользователям темной стороны Интернета, также как и идея о том, что правительства и крупный бизнес угрожают этому.

Активисты и революционеры также используют DarkNet для самоорганизации, не опасаясь открыть свою позицию правительству, против которого они выступают. Разумеется, это означает, что по тем же причинам

DarkNet используется террористами, экстремистами и прочими нежелательными организациями и группировками.

В заключение можно сказать, что любой человек может получить доступ к скрытому сегменту Интернета очень легко, но если вы решите этим воспользоваться, будьте очень осторожны. Существует множество сомнительных материалов, а также большое количество преступников. Не нажимайте на ссылки, не задумываясь о том, где вы можете оказаться, что вы можете увидеть или кого вы можете встретить. С другой стороны, та же анонимность, что делает DarkNet удобной платформой для незаконной деятельности, также делает его оплотом более благородного дела: свободы слова.

Список литературы:

1. Википедия. Свободная энциклопедия – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://ru.wikipedia.org/>.
2. Lifewire – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.lifewire.com/>.
3. Turbofuture – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://turbofuture.com/>.
4. Wired – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.wired.co.uk/>.

АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ КАК ИНСТРУМЕНТА ОПТИМИЗАЦИИ

Гутковский Владислав Николаевич

*студент, Белорусский Государственный Университет
Информатики и Радиоэлектроники,
Республика Беларусь, г. Минск*

Жвакина Анна Васильевна

*канд. техн. наук, доц., Белорусский Государственный университет
Информатики и Радиоэлектроники,
Республика Беларусь, г. Минск*

Принятие решений в различных областях деятельности человека сопряжено с обработкой и анализом значительного объема данных. Зачастую скорость принятия такого решения имеет большое коммерческое значение и определяет эффективность развития целого направления.

Одним из методов поиска оптимального решения является использование генетических алгоритмов, основанных на генетических процессах биологических организмов, и адаптируемых к решению широкого круга практических задач, где не существует специализированных методов решения.

Генетические алгоритмы используют прямую аналогию с естественным поведением. Они работают с набором особей, каждая из которых представляет собой возможное решение проблемы. Каждой особи присваивается оценка ее пригодности в соответствии с тем, насколько хорошее решение оно представляет. Самым пригодным особям дают возможность воспроизведения путем скрещивания с другими особями набора. Это порождает новых особей как потомков, которые имеют некоторые характеристики, взятые у каждого из родителей. Наименее пригодные члены с меньшей вероятностью будут отобраны для размножения [1, с. 58].

Таким образом, создается полностью новая совокупность возможных решений путем выбора лучших особей из нынешнего поколения и объединения их для создания нового набора. Это новое поколение содержит более высокую долю характеристик, которыми обладают хорошие представители предыдущего

поколения. В течение многих поколений хорошие характеристики распространяются по всему набору, будучи смешанными, и обмениваются с другими хорошими характеристиками по мере их поступления. Схема работы генетического алгоритма представлена на рис.1.

Существующие специализированные методы решения конкретных проблем, вероятно, будут превосходить генетические алгоритмы как с точки зрения скорости, так и с точностью конечного результата. Генетические алгоритмы используются в трудных областях, где таких методов не существует. Даже те методы, которые работают хорошо, возможно улучшить путем их комбинирования с принципами генетических алгоритмов.

Перед использованием генетических алгоритмов необходимо разработать подходящее кодирование или представление проблемы. Также понадобится функция “fitness”, которая присваивает каждому решению оценку его пригодности. Во время работы алгоритма должны быть отобраны родители для размножения и рекомбинированы для создания потомства [4, с. 36].

Предполагается, что потенциальное решение проблемы может быть представлено в виде набора параметров (генов), которые объединяются вместе, чтобы сформировать строку значений (хромосому) [3, с. 135].

Функция оценки пригодности (“fitness”) должна быть разработана отдельно для каждой решаемой задачи. Принимая определенную хромосому, функция возвращает числовую оценку пригодности, которая должна соответствовать полезности решения.

Во время репродуктивной фазы особи выбираются из популяции и рекомбинируются, производя потомство, которое будет включать следующее поколение. Родители выбираются случайным образом из популяции, используя схему, которая благоприятствует наиболее подходящим индивидам. Хорошие особи, вероятно, будут выбраны несколько раз, тогда как менее пригодные особи, возможно, не будут вообще. Выбрав двух родителей, их хромосомы рекомбинируют, обычно используя механизмы скрещивания и мутации.

Скрещивание делит их хромосомные строки в некотором случайно выбранном положении, чтобы произвести два головных и два конечных сегмента. Затем конечные сегменты меняются местами для получения двух новых полноразмерных хромосом. Такое скрещивание называется одноточечным (рис. 2). Мутация применяется к каждому потомку отдельно после скрещивания. Она случайным образом изменяет каждый ген с небольшой вероятностью (рис. 3).



Рисунок 1. Схема работы генетического алгоритма

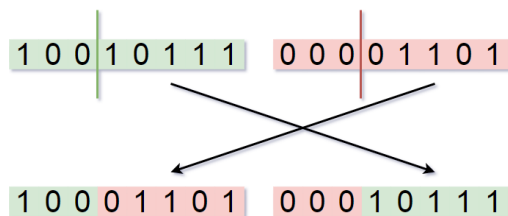


Рисунок 2. Одноточечное скрещивание

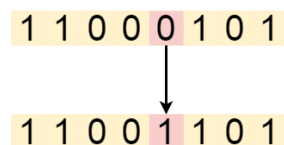


Рисунок 3. Мутация

Популяция сходится, когда доля набора имеет одно и то же значение на всех генах.

Аналогичные техники:

- Случайный поиск. Сложность полного перебора зависит от количества всех возможных решений задачи. Если пространство решений очень велико, то полный перебор может не дать результатов в течение нескольких лет или даже столетий.

- Алгоритм имитации отжига. Начиная с произвольной точки в пространстве поиска, происходит случайный шаг, если этот шаг ведет нас к

высшей точке, он принимается, а если он ведет нас к нижней точке, он принимается только с вероятностью $p(t)$, где t -время. В начале поиска функция принимает значение 1, но постепенно сводится к нулю. Как и случайный поиск, имитация отжига работает только с одним вариантом решения в отдельный момент времени, в то время и поэтому не выстраивает общей картины пространства поиска. Никакая информация с предыдущих ходов не учитывается при следующем ходе.

Недостатки:

- Проблема определения функции оценки пригодности. Решающее значение в эффективности генетических алгоритмов принимает функция оценки пригодности и схема кодирования. Общим правилом построения функции оценки является то, что пригодность хромосом не должна отражаться посредством специализированных методов. К сожалению, пригодность хромосомы, рассчитанная специализированным методом, не всегда является полезной величиной для генетического поиска.

- Проблема локального оптимума заключается в том, что гены нескольких хромосом со сравнительно высокой пригодностью, особи могут доминировать в поколении, заставляя пригодность хромосом следующего поколения приблизиться к локальному максимуму. Как только популяция сошлась, способность генетического алгоритма найти лучшие решения фактически исключена, т.к. скрещивание почти идентичных хромосом производит мало нового.

- Проблема завершения работы алгоритма. После многих поколений, популяция в большей степени сошлась, но глобальный максимум не достигнут. Средняя стоимость пригодности поколения будет высокой и разница пригодности между лучшими и средними особями не велика.

Техники оптимизации скрещивания:

- Двухточечное скрещивание. Двухточечное скрещивание делит хромосомные строки в двух случайно выбранных положениях. Затем двое родителей обмениваются сегментами, находящимися между этими положениями, тем самым образуя двое новых потомков. При этом строка

преобразуется в петлю для корректной обработки ситуаций, когда вторая точка конца расположена ближе к началу, чем точка начала.

- Универсальное скрещивание. В основе универсального скрещивания лежит использования маски скрещивания. Если в некотором положении ген маски принимает значение 1, то ген потомка в том же положении наследуется от первого родителя, если 0 – то второго.

Для объёмных хромосом рекомендуется использовать универсальное скрещивание т.к. оно гарантирует более распределенное скрещивание.

Генетические алгоритмы активно используются при оптимизации функций, при решении разнообразных задач на графах, задач компоновки и при настройке и обучении нейронных сетей [2, с. 1].

С целью исследования генетического алгоритма как инструмента оптимизации разработана демонстрационная программа с использованием языка C++, результат которой полностью подтвердил теоретические предположения об эффективности выбранной методики.

В качестве практической реализации для использования полученных выводов выбрана задача прогнозирования покупок в магазине, которая обеспечит возможность своевременного обновления ассортимента и повышения прибыли.

Исследование поддержано проектом CERES. Centers of Excellence for young RESEARCHERS (Reg.no. 544137-TEMPUS-1-2013-SK-JPHES).

Список литературы:

1. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 384 с.
2. David Beasley, David R. Bull, Ralph R. Martin. An overview of Genetic Algorithms. Part 1 – 1993. С. 1–3.
3. Schmitt, Lothar M; Nehaniv, Chrystopher L; Fujii, Robert H. Linear analysis of genetic algorithms, Theoretical Computer Science (208) – 1998. С. 111–148.
4. Schmitt, Lothar M. Theory of Genetic Algorithms, Theoretical Computer Science (259) – 2001. С. 1–61.

АКТУАЛЬНОСТЬ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ПРОФИЛИРОВАННОГО ПРОКАТА

Дурнева Оксана Игоревна

*студент, Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет
«СибАДИ»,
РФ, г. Омск*

Макеев Сергей Александрович

*научный руководитель, д-р техн. наук, Сибирский государственный
автомобильно-дорожный университет «СибАДИ»,
РФ, г. Омск*

Одними из широко распространенных конструктивных систем в строительстве являются арочные конструкции. Наибольшее применение в современном строительстве получили металлические двухслойные цилиндрические покрытия из тонкостенного профилированного проката. Прогрессивность этих конструкций обусловлена совмещением несущих и ограждающих функций. Актуальность обусловлена возможностью широкого применения, быстрого возведения, небольшой массы конструкций, низкой стоимостью строительства. Цилиндрические своды способны перекрывать значительные пролеты. Они востребованы для различных отраслей экономики от военного комплекса до небольших сельскохозяйственных предприятий и малого бизнеса.

Арочный профиль имеет достаточную прочность и жесткость для выполнения функций несущего покрытия, то есть это система способна воспринимать собственный вес и рабочую нагрузку без каркаса.

Двухслойный цилиндрический свод содержит внешний и внутренний профилированные листы, связанные между собой тонкостенными холодногнутыми пластинчатыми элементами различного профиля (Z, O, C – образного сечения) [3]. Крепление термопрофиля к нижнему слою и верхнего слоя к термопрофилю осуществляется в процессе монтажа кровли с помощью саморезов. Верхние полки соседних профилей в сборном прогоне соединены между собой в области вершин ломаной линии с помощью заклепок (рис. 1).

Общий вид двухслойного несущего арочного покрытия из тонколистового металлического профнастила представлен на рис. 2.

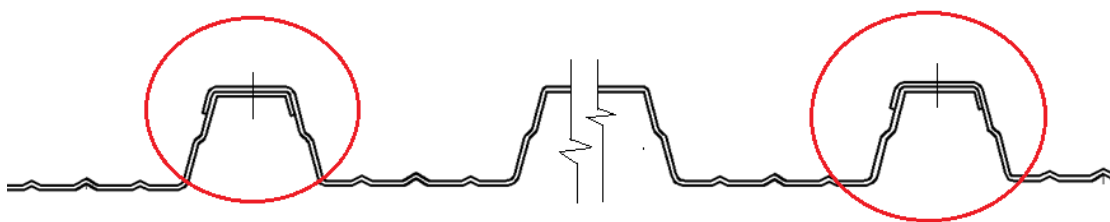


Рисунок 1. Выделены места соединения заготовок (удвоение толщины профиля, наличие соединительных элементов)

Между верхним и нижним слоем, если покрытие необходимо сделать утепленным, укладывают пароизоляционный слой, затем теплоизоляционный слой (минераловатный утеплитель) и гидроизоляционный слой.

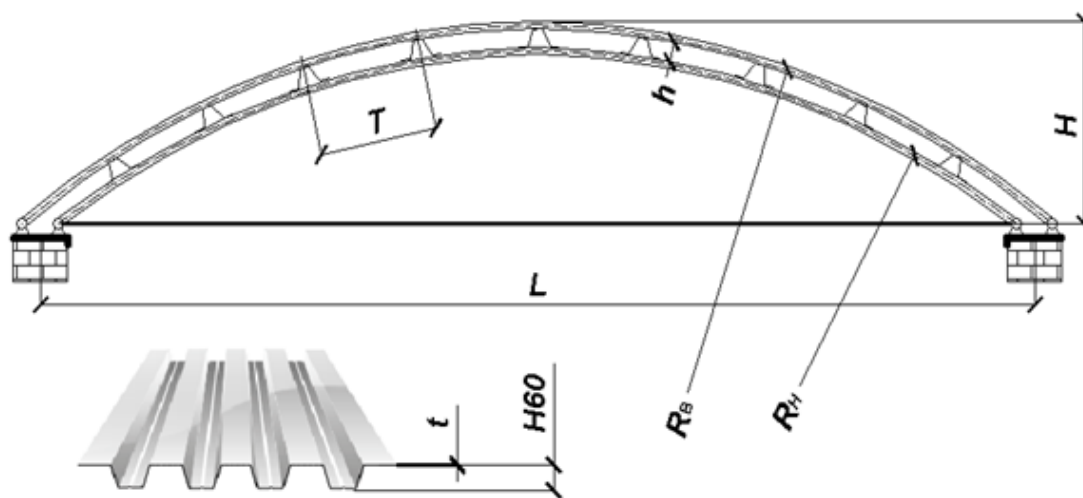


Рисунок 2. Схема двухслойного несущего арочного покрытия из тонколистового металлического профнастила

При проектировании строительных стальных конструкций следует компоновать каждый элемент конструкции и весь объект в целом из минимально необходимого числа различных профилей. Не допускается применять в одном отправочном элементе одинаковые профилиразмеры из стали разных марок. Применение в одном объекте профилированных листов одной номинальной высоты разной толщины не допускается.

Арочное покрытие устанавливается на стеновые несущие конструкции в соответствии с разработанными техническими решениями узлов крепления. Несколько вариантов решений приведено на рис. 3, 4. Для восприятия усилий распора используются стяжные элементы, устанавливаемые с шагом 2–3 м. Затяжки устраивают также при опирании арок на колонны или высокие опоры небольшой жесткости.

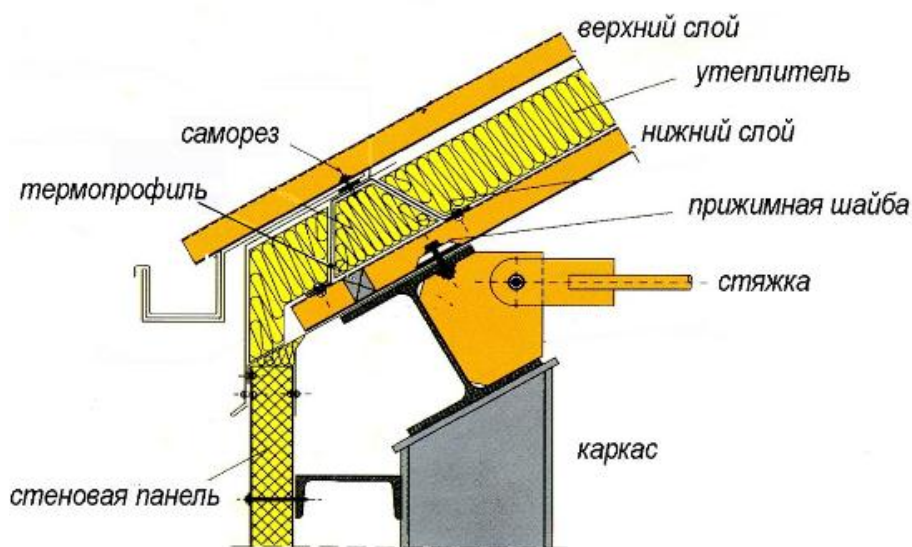


Рисунок 3. Вариант решения узла крепления двухслойного арочного покрытия

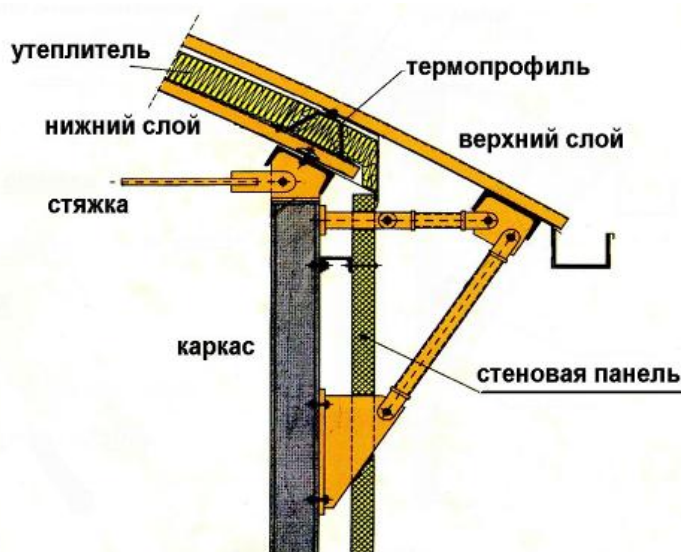


Рисунок 4. Вариант решения узла крепления двухслойного арочного покрытия

Совместная работа элементов обеспечивается при помощи соединения на болтах и саморезах. Все соединения в расчетной схеме принимаются как шарнирные. При этом элемент в целом работает по схеме двухшарнирной арки. Такие арки достаточно просты в изготовлении и монтаже, нечувствительны к неравномерным вертикальным смещениям опор, а напряжения от изменения температуры в них незначительны.

При проектировании многослойного покрытия, состоящего из тонкостенных холодноформованных профилей, большое значение имеет обеспечение местной устойчивости стенки несущего профиля. В таких конструкциях вертикальная грань профиля работает на сжатие с изгибом.

Количество термопрофилей, количество и размеры поперечного сечения стержневых элементов, количество и размеры болтов в узлах крепления определяются расчетным путем.

В настоящее время отечественная и зарубежная научная литература содержит большое количество трудов по исследованию напряженно-деформированного состояния тонкостенных профилей. Несмотря на это, общего метода определения напряженно-деформированного состояния двухслойных цилиндрических профилированных тонких оболочек не существует. А существующие методы расчета оболочек затруднены громоздкими дифференциальными уравнениями и их высоким порядком [1].

Моделирование методом конечных элементов двухслойных оболочек является длительным, трудоемким процессом, требующим значительных временных затрат и опыта проектирования. Применение систем автоматизации проектирования позволяет существенно снизить затраты времени и средств на расчеты несущей способности конструкций [2]. В связи с этим существует потребность в разработке инженерных автоматизированных методов расчета, позволяющих оперативно оценивать несущую способность двухслойных цилиндрических покрытий и определять область существования конструкции с определенными параметрами.

Предмет исследования: двухслойные цилиндрические покрытия из профилированного тонкостенного проката.

Объект исследования: несущая способность двухслойного цилиндрического покрытия из условия прочности по нормальным напряжениям и жесткости.

Цель работы: разработать автоматизированный программный комплекс для расчета и исследования несущей способности двухслойных цилиндрических покрытий из профилированного тонкостенного проката.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи:**

1. изучить математическую модель двухслойных арочных покрытий из профилированных прокатов;
2. составить алгоритм автоматизации проектирования двухслойных цилиндрических покрытий;
3. воспроизвести математическую модель в ПК;
4. произвести проверочный расчет.

Научная новизна: исследование и определение области существования двухслойных арочных покрытий из профилированного тонкостенного проката.

Список литературы:

1. Жилин П.А. Прикладная механика. Основы теории оболочек. Учеб. Пособие. СПб.: Изд-во Политехнического университета. – 2006.
2. Красотина Л.В. Выбор параметров сборных профилированных несущих оболочек по критериям прочности и жесткости: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. тех. наук / Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия, 2014.
3. Кузьмин Д.А. Напряженно-деформированное состояние связей двухслойных плоских и цилиндрических панелей с учетом совместной работы элементов конструкции: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. тех. наук / Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия, 2003.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФЕНА

Зеленов Александр Алексеевич

*студент, Балаковский инженерно-технологический институт,
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный
университет «МИФИ»,
РФ, г. Балаково*

Графен – это новый материал, который способен изменить способ создания электронных компонентов и повысить производительность вычислений уже в наши дни. Перспективы многообещающие: возможность повысить скорость интернета, использование графена в качестве сенсорного покрытия и продление с помощью данного материала жизни компьютеров. Графен сильнее алмаза, он проводит электричество и тепло лучше, чем любой материал и, вероятнее всего, будет играть немаловажную роль во многих процессах в будущем.

Разберемся, что же такое графен. Графен состоит из одного слоя атомов углерода, которые соединены вместе в повторяющемся узоре шестиугольников. Графен в миллион раз тоньше бумаги, настолько тонкий, что на самом деле считается двумерным.

Углерод - невероятно универсальный элемент. В зависимости от того, как расположены атомы, он может производить твердые алмазы или мягкий графит. Из-за прочности углеродных связей графен является самым сильным материалом с предельной прочностью на растяжение в 130 000 000 000 Паскалей (или 130 гигапаскалей) по сравнению с 400 000 000 Паскалей для стали судостроения А36 (сталь повышенной прочности). Помимо этого, данный материал необычайно легок: один лист графена (толщиной всего в один атом), покрывший футбольное поле, будет весить менее одного грамма.

Углеродные нанотрубки, которые являются еще одним относительно недавно открытым материалом, изготовлены именно из свернутого в трубку графена. Они используются в велосипедах, теннисных ракетках и даже в биомедицинской инженерии.

Практически каждый человек на земле в своей жизни делал графен неоднократно. Достаточно нарисовать карандашом на листе бумаге линию, и мелкие кусочки графена будут отслаиваться. Но никто не обладал необходимыми инструментами для того, чтобы изолировать тончайший слой графена вплоть до начала 2000-х годов.

Теоретически графен впервые был изучен в 1940-х годах. В то время ученые считали физически невозможным существование двумерного материала, поэтому даже не пытались изолировать графен. Спустя несколько десятилетий данный вопрос снова всколыхнул ученых, и исследователи начали придумывать методы отделения тончайшего слоя графита.

В 2002 году советский, нидерландский и британский физик – исследователь Университета Манчестера Андрей Гейм заинтересовался графеном и бросил вызов аспиранту: сможет ли тот отполировать кусок графита до минимально возможного количества слоев. Студент смог достичь 1000 слоев, но не смог поразить цель Гейма – от 10 до 100 слоев. Гейм попробовал другой подход: липкие ленты. С помощью липкой ленты Гейму удалось достичь куска графа толщиной всего 10 слоев.

Команда Гейма работала над совершенствованием этой техники и в конечном итоге произвела один слой атомов углерода. Они опубликовали свои выводы в «Науке» в октябре 2004 года. Гейм и его коллега Константин Новоселов получили Нобелевскую премию по физике в 2010 году за проделанную работу.

С тех первых хлопьев, сделанных с помощью ленты, производство графена очень быстро совершенствовалось. В 2009 году исследователи смогли создать пленку графена размером 30 дюймов (в диаметре).

Работа Гейма и Новоселова была чрезвычайно интересна другим ученым из-за описания странных физических свойств графена. Электроны невероятно быстро перемещались по графену, что было довольно необычно.

Но помимо этих удивительных свойств графен обладал и другими особенностями:

- химическая стабильность;
- высочайшая подвижность носителей;
- высокая теплопроводность;
- исключительная прочность и упругость;
- непроницаемость;
- почти полная прозрачность.

Так где же графен может быть применен? Использование графена в повседневной жизни не за горами, отчасти благодаря существующим исследованиям углеродных нанотрубок – скатанной в трубку цилиндрической версии графена.

Ниже представлены некоторые из крупнейших новых концепций:

- Транзисторы. Компьютерные микросхемы полагаются на миллиарды транзисторов для управления потоком электроэнергии в цепях. Исследования в основном сосредоточены на том, чтобы сделать чипы более мощными, и графен, безусловно, может дать толчок к изобретению тончайших и чрезвычайно маленьких по размеру транзисторов.

- Прозрачные экраны. Такие устройства, как плазменные телевизоры и телефоны, обычно покрываются материалом, называемым оксидом индия-олова (ИТО). Производители активно ищут альтернативные материалы, которые могут сократить расходы и обеспечить лучшую проводимость, гибкость и прозрачность. Графен - это новый вариант. Он прозрачный, тонкий и гибкий, а его проводимость идеальна для создания сенсорных экранов.

- Ультрафильтрация. Другим выдающимся свойством графена является то, что хоть он позволяет воде проходить через него, он почти полностью непроницаем для других жидкостей и газов (даже относительно небольших молекул гелия). Это означает, что графен можно использовать в качестве среды ультрафильтрации, действующей как барьер между двумя веществами.

- Композиционные материалы. В настоящее время аэрокосмические инженеры включают углеродное волокно в производство самолетов, поскольку оно очень сильное и легкое. Тем не менее, графен обходит эти показатели в

лучшую сторону. В ближайшем будущем ожидается, что графен будет использован в создании материала, который сможет заменить сталь в конструкции летательных аппаратов, улучшая при этом топливную экономичность, дальность и вес конструкции. Эти характеристики также смогут помочь в разработке элементов с высокими требованиями к прочности, таких как бронежилеты для военнослужащих и многое другое.

- Фотоэлементы. Графен имеет очень низкий уровень поглощения света (около 2,7% белого света), а также высокую подвижность электронов. Отсюда следует, что данный материал можно использовать в качестве альтернативы кремнию или ИТО при производстве фотогальванических элементов. В настоящее время кремний широко используется в производстве фотоэлементов, но если кремниевые элементы очень дороги для производства, то элементы на основе графена будут дешевой альтернативой.

- Хранилище энергии. Хотя за последние несколько десятилетий все области электроники продвигались очень быстрыми темпами, проблема всегда заключалась в сохранении энергии в батареях и конденсаторах, в момент их бездействия. С годами, литий-ионный аккумулятор, который когда-то питал ваши устройства в течение нескольких часов (и даже дней) постепенно теряет свою способность удерживать заряд. Решение заключается в улучшении возможностей ионно-литиевых батарей (за счет включения графена в анод), предлагая гораздо более высокие емкости с гораздо большей долговечностью и скоростью заряда. Кроме того, графен изучается и развивается для использования в производстве суперконденсаторов, которые могут заряжаться очень быстро, но также могут хранить большое количество электроэнергии.

Графен все еще находится на инфантильной стадии по сравнению с уже известными и повсеместно используемыми материалами, такими как кремний и ИТО. Для того чтобы он был широко принят, его необходимо будет производить в больших количествах по ценам, равным или меньшим, чем существующие материалы.

Однако графен не сможет служить транзистором сам по себе. Исследователи тщательно изучают все способы корректировки графена, его сочетание с другими материалами для преодоления ограничения «проблемы транзистора». Другая исследуемая методика включает введение примесей в графен.

Графен также может являться невыгодным в различных областях. Например, электрические аккумуляторные батареи и углеродное волокно могут быть изготовлены из графена, однако они уже используют активированный уголь и графит – два и без того очень недорогих материала. Графен на их фоне является более затратным и никогда не будет достаточно выгодным, чтобы убедить производителей использовать именно его.

Миру необходимо всего лишь десятилетие, чтобы исследовать все возможности, плюсы и минусы применения графена, в то время как кремний известен науке более 200 лет. Опираясь на результаты проводимых учеными исследований, в ближайшем будущем человечество сможет узнать, станет ли графен незаменимым и важным материалом в науке и быту, или же это просто еще один шаг к открытию другого чудо-материала.

Список литературы:

1. Википедия. Свободная энциклопедия – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – <https://en.wikipedia.org/wiki/Графен>.
2. Graphenea EU: производитель высококачественного графена – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – <https://eu.graphenea.com/pages/graphene-applications-uses#.WT8VNOvyjIU>.

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ШПИОНАЖ И СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОТ НЕГО

Зубков Тимур Николаевич

*студент, Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
РФ, г. Белгород*

Прохоренко Екатерина Ивановна

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц., Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
РФ, г. Белгород*

В настоящее время в мире господствует процесс глобализации и технологизации, который побуждает мир изменяться и подчиняться этим тенденциям. С развитием информационных технологий стали внедряться более изощренные методы слежения как за государствами в целом, так и за отдельными личностями. Промышленный шпионаж функционирует в различных секторах жизни общества, но зачастую он используется либо на предприятиях, либо в ведении государственной разведки. Причем необходимо отметить, что промышленный шпионаж действительно остается и будет оставаться мощным инструментом государственных разведок, предназначение которых – прямое нарушение законов иностранных государств в интересах и по поручению своей страны.

Безусловно, промышленный шпионаж относится к области защиты и взлома информации, поэтому эта область подвергается регуляции многими нормативно-правовыми актами. Промышленный шпионаж, хотелось бы напомнить, является незаконным способом добычи информации и должен преследоваться на законодательном уровне. Сейчас ежегодно становится известно о различных технологиях, с помощью которых можно получить доступ к необходимой информации. Именно поэтому в настоящее время защита информации становится почти национальной задачей каждого государства, кто стремится защитить свои информационные ресурсы.

В 2013 году американец Эдвард Сноуден показал всему миру более 1,7 млн. файлов, в которых были различные факты коррупции на территории государств, различные хищения, сокрытие военных конфликтов, но также там были и сообщения, которые подтверждали, что Соединенные Штаты Америки незаконно вели прослушивание телефонов многих высокопоставленных лиц. Более того, они контролировали и сообщения, и электронную почту, что является прямым нарушением законодательства [7].

В частности, в 2013–2014 гг. было выявлено, что американские спецслужбы вели слежку за канцлером ФРГ Ангелой Меркель, а также за президентом Франции Франсуа Оландом. Подобное многие главы государств считают неприемлемым, потому что через каналы связи проходит различная информация государственной важности, поэтому так важно защищать её различными средствами [1].

Важно подчеркнуть, что в США действует Кодекс Соединенных Штатов Америки. Раздел 44, Глава 35. Раздел 50 – «Правовые нормы по вопросам информационной безопасности. Координация Федеральной информационной политики», «Война и оборона государства». Именно согласно этому документу запрещается прослушивание, а информационной безопасности отводится одно из первых мест в концепции национальной защиты государства [4].

Конечно же, в России тоже существуют ГОСТы и Законы, позволяющие законодательно регулировать этот процесс. Например, Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изменениями и дополнениями) [6] и ГОСТ Р 52069.0 – 2003 Защита информации. Система стандартом. Основные положения [2]. Именно вышеперечисленные нормативно-правовые документы могут помочь координировать процесс защиты информации.

Теперь хотелось бы перейти непосредственно к способам защиты информации. Задачей технических средств защиты информации является либо ликвидация каналов утечки информации, либо снижение качества получаемой злоумышленником информации. Основным показателем качества речевой

информации считается разборчивость – слоговая, словесная, фразовая и др. Чаще всего используют слоговую разборчивость, измеряемую в процентах. Принято считать, что качество акустической информации достаточное, если обеспечивается около 40 % слоговой разборчивости. Если разобрать разговор практически невозможно (даже с использованием современных технических средств повышения разборчивости речи в шумах), то слоговая разборчивость соответствует около 1–2% [5].

Предупреждение утечки информации по акустическим каналам сводится к пассивным и активным способам защиты. Соответственно, все приспособления защиты информации можно смело разделить на два больших класса – пассивные и активные. Пассивные – измеряют, определяют, локализируют каналы утечки, ничего не внося при этом во внешнюю среду. Активные – «зашумляют», «выжигают», «раскачивают» и уничтожают всевозможные спецсредства негласного получения информации.

Пассивное техническое средство защиты – устройство, обеспечивающее скрытие объекта защиты от технических способов разведки путем поглощения, отражения или рассеивания его излучений. К пассивным техническим средствам защиты относятся экранирующие устройства и сооружения, маски различного назначения, разделительные устройства в сетях электроснабжения, защитные фильтры и т. д. Цель пассивного способа – максимально ослабить акустический сигнал от источника звука, например, за счет отделки стен звукопоглощающими материалами [5].

Активное техническое средство защиты – устройство, обеспечивающее создание маскирующих активных помех (или имитирующих их) для средств технической разведки или нарушающие нормальное функционирование средств негласного съема информации. Активные способы предупреждения утечки информации можно подразделить на обнаружение и нейтрализацию этих устройств.

К активным техническим средствам защиты относятся также различные имитаторы, средства постановки аэрозольных и дымовых завес, устройства

электромагнитного и акустического зашумления и другие средства постановки активных помех. Активный способ предупреждения утечки информации по акустическим каналам сводится к созданию в «опасной» среде сильного помехового сигнала, который сложно отфильтровать от полезного [5].

Но как уже было отмечено выше, технологии в настоящее время достигли такого развития, что факт прослушивания или считывания удастся обнаружить с трудом. Основными методами выявления прослушивающих устройств являются:

1. Рентгеновское обнаружение;
2. Обнаружение металлодетектором;
3. Метод нелинейной локации;
4. Визуальный осмотр.

Безусловно, информацию, которая представляет государственную тайну, защищают очень мощное программное обеспечение, которое разрабатывается лучшими IT-специалистами. Зачастую может быть даже использована криптография. Но сейчас хотелось бы перечислить некоторые программы, которые позволят также защитить свой компьютер и свою информацию рядовому пользователю. Все нижеперечисленные программы зачастую являются бесплатными [3]:

1. Ripe Eхе 0.9.8

Эта программа поможет защитить информацию от несанкционированного копирования.

2. Fox Secret 1.00

Данная программа поможет обеспечить криптографическую защиту конфиденциальной информации.

3. CompuSec Security Suite 5.2

Эта программа для защиты информации поможет предотвратить несанкционированный доступ к компьютеру посредством установления пароля, а также осуществит поддержку шифрования жесткого диска.

4. Скрыватель 3.2.8.3

Это приложение является бесплатной утилитой, которая имеет функциональную возможность скрывать содержимое компьютера, например, файлы, папки, диски.

5. Mark Surf 2.8

Данная программа является очень важным шагом к политике защиты информации, так как она удаляет различные файлы-следы за время пребывания в глобальной сети Интернет. В период тотальной слежки в Интернете подобное решение просто необходимо.

6. PrivacyKeyboard 10.1.0

Эта программа необходима для защиты частных данных. Даже если компьютер будет заражен вирусами, она все равно не позволит украсть данные. А широко известно, что зачастую различные вирусы встраиваются в систему компьютера и пытаются украсть личную информацию.

7. Widsea Secret Disk 1.63

Эта утилита поможет осуществить шифрование файлов и установить пароли на папки, поэтому без графического кода никто не сможет получить доступ к информации.

Да, в настоящее время стало появляться все больше и больше различных средств, которые помогают защитить информацию в Интернете и препятствовать промышленному шпионажу, что является, по сути, противозаконным явлением. Необходимо грамотно подходить к системе защиты информации как на своем компьютере, так и в глобальной сети Интернет. В нашей работе мы перечислили основы промышленного шпионажа, кратко определив также его нормативно-правовые особенности, а далее мы кратко рассмотрели основные и доступные каждому человеку средства защиты своей информации.

Список литературы:

1. АНБ прослушивало 122 глав государств и правительств – [Электронный источник] – Режим доступа: - URL: http://www.stop-book.com/articles/index.php?ELEMENT_ID=42477 (Дата обращения: 20.05.2017).

2. ГОСТ Р 52069.0. Защита информации. Система стандартом. Основные положения, 2003. – 137 с.
3. Защита информации – [Электронный источник] – Режим доступа: URL: <http://popprograms.com/zaschita-informacii/> (Дата обращения: 19.05.2017).
4. Кодекс Соединенных Штатов Америки. Раздел 44, Глава 35. Раздел 50 – [Электронный источник] – Режим доступа: – URL: <http://uscode.house.gov> (Дата обращения: 21.05.2017).
5. Технические средства защиты информации – [Электронный источник] – Режим доступа: URL – http://www.redov.ru/tehnicheskie_nauki/tehnicheskoe_obespechenie_bezopasnosti_biznesa/p6.php#metkadoc5 (Дата обращения: 24.05.2017).
6. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изменениями и дополнениями).
7. Эдвард Сноуден – [Электронный источник] – Режим доступа: URL – https://ru.wikipedia.org/wiki/Сноуден,_Эдвард# (Дата обращения: 23.05.2017).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ВЭБ-ПРИЛОЖЕНИЯ МФЦ Г.ОСИННИКИ

Иванов Михаил Дмитриевич

*магистрант, кафедра информационных технологий,
Сибирский государственный индустриальный университет,
РФ, г. Новокузнецк*

На сегодняшний день использование баз данных (БД) и информационных систем становится неотъемлемой частью функционирования любых организаций и предприятий. В связи с этим большую актуальность приобретает освоение принципов построения и эффективного применения соответствующих технологий и программных продуктов: систем управления базами данных (СУБД)

Исследование предметной области

Многофункциональный центр (МФЦ) – это организация учрежденная органом власти субъекта для оказания населению и юридическим лицам комплекса государственных и муниципальных услуг в режиме «одного окна», в максимально комфортных условиях.

МФЦ обеспечивает эффективное взаимодействие между гражданами и органами исполнительной власти в одном месте, быстро и в удобное время. Во-первых, упрощает процедуру получения гражданами государственных и муниципальных услуг; во-вторых, оптимизирует предоставление массовых и общественно значимых государственных и муниципальных услуг, поскольку они, как правило, носят межведомственный характер; в-третьих, позволяет избежать коррупционных действий при предоставлении государственных и муниципальных услуг за счёт отсутствия взаимодействия заявителей с должностными лицами федеральных, региональных и районных органов власти.

Актуальность проблемы разработки веб-приложения для многофункционального центра

Существенной особенностью современных процессов глобализации является экспоненциальный рост применения новых информационных технологий. Особая роль в этом процессе принадлежит глобальной компьютерной сети Интернет[1].

Одной из главных служб Интернет является WWW-служба (World Wide Web - Всемирная паутина), которая используется для доставки гипертекстовых документов. Одним из основных технологических направлений Интернет является особый класс программ, получивший название «веб-приложения», работа с которыми происходит посредством WWW. Веб-приложения относятся к классу систем «клиент-сервер», в которых в качестве клиентского программного обеспечения используется веб-браузер, а в роли сервера выступает веб-сервер[1].

Актуальной проблемой в деятельности МФЦ является необходимость предоставления всесторонней информации об предоставляемых услугах населению.

Среди основных задач можно выделить следующие: анализ форм и видов услуг, используемых в МФЦ; разработка и моделирование базы данных (БД); разработка программного кода обработчиков форм; разработка программного кода серверной части приложения. Разрабатываемое программное приложение должно учитывать все современные требования к программным продуктам подобного класса и создаваться с использованием современных технологий.

Назначение и основные возможности проектируемого приложения

Вэб-приложение создается для помощи всем категориям населения и всем желающим в онлайн доступе получить доступ к информации об услугах МФЦ.

Основными составляющими проектируемого веб-приложения являются:

- удобная система поиска и просмотра услуги по категориям, жизненным ситуация и ведомствам;
- возможность редактирование базы данных без специальных навыков программирования и администрирования;
- предоставление исчерпывающей информации о МФЦ;

- возможность предварительной записи.

Системный анализ предметной области

Предметной областью называется часть реального мира, представляющая интерес для данного исследования (использования). В основе разрабатываемой системы лежит хранилище различных услуг, которые оказывает МФЦ.

Одна категория может содержать неограниченное число услуг, а услуга только одну категорию. Каждая категория характеризуется по группе услуг, которые относятся к ней.

Одна жизненная ситуация может содержать неограниченное число услуг, также как и услуги могут принадлежать к нескольким жизненным ситуациям. Каждая жизненная ситуация характеризуется по группе услуг, которые относятся к ней.

У одного поставщика услуги может быть неограниченное число услуг, а услуга относится только к одному поставщику услуги. Каждый поставщик услуг характеризуется ведомству, которое предоставляет соответствующую услугу, а они в свою очередь делятся на территориальные.

Инфологическое проектирование

Цель инфологического этапа проектирования состоит в получении семантических (смысловых) моделей, отражающих информационное содержание проблемы. Одной из наиболее популярных семантических моделей данных на этапе инфологического проектирования является неформальная модель «Сущность-Связь» (Entity-Relationship – ER-модель). Моделирование предметной области базируется на использовании графических диаграмм, включающих небольшое число разнородных компонентов.

На рисунке 1 изображена инфологическая модель описанной предметной области.

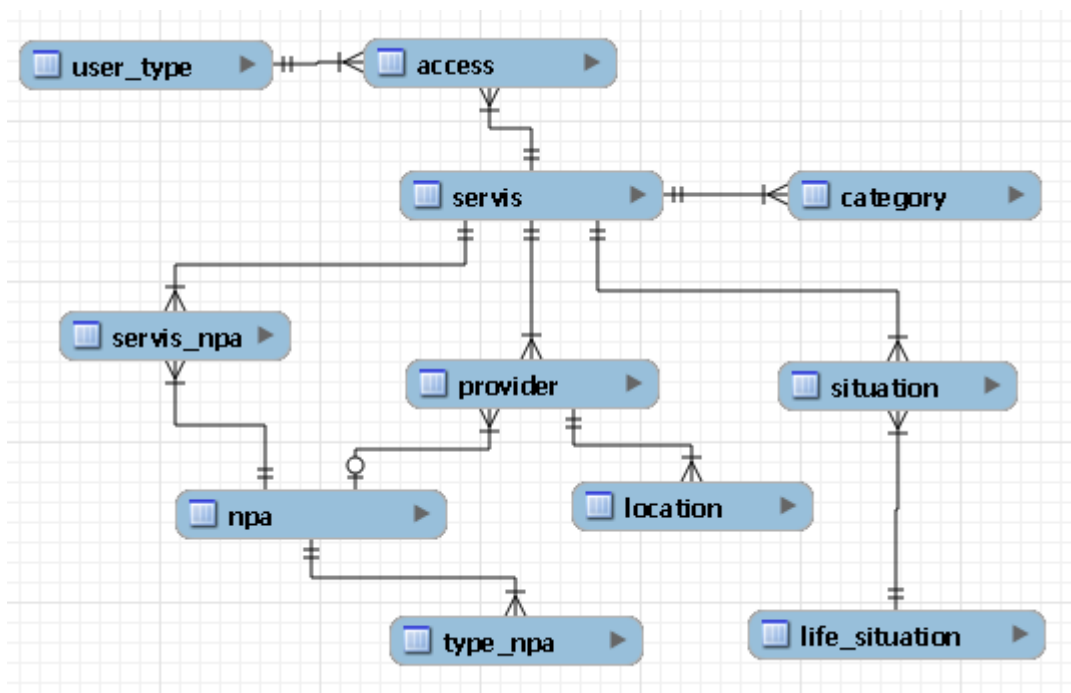


Рисунок 1. Инфологическая модель

Даталогическое проектирование

Даталогическое или логическое проектирование БД, – описание БД в терминах принятой даталогической модели данных СУБД.

Даталогическая модель составляется с учетом реализации на СУБД, поддерживающей стандарт SQL:1999. Не смотря на то, что существуют более новые стандарты на язык SQL, была выбрана относительно старая редакция в силу того, что функции, введенные в новых редакциях, избыточны для данного проекта, и немногие свободно распространяемые СУБД поддерживают их.

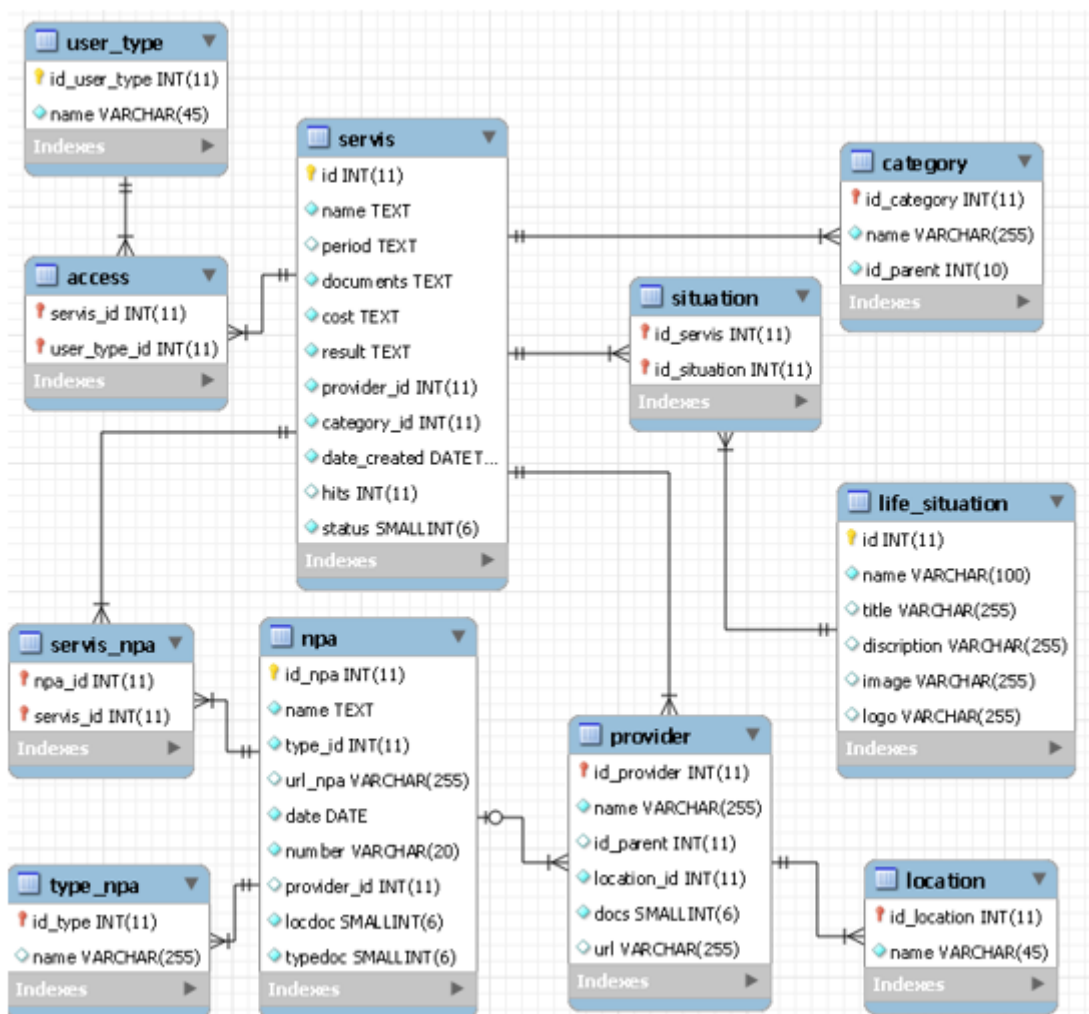


Рисунок 2. Даталогическая модель

На рисунке 2 изображена даталогическая модель в нотации MySQL Workbench, спроектированная на основе инфологической модели.

Список литературы:

1. Валиков А. Н. Модели и методы разработки крупномасштабных веб-приложений: дис. ... канд. техн. наук – Уфа, 2003 148 с.
2. Дэвис Е.М., Филлипс Дж.А. Изучаем PHP и MySQL – Пер. с англ. – СПб:Символ-Плюс, 2008. – 448с.
3. Лаура Томсон, Люк Велинг Разработка Web-приложений на PHP и MySQL – Пер. с англ. – СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2003. – 672 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ УДАЛЕНИЙ КОРРОЗИЙНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ КУЗОВА

Ильиных Николай Сергеевич

*студент, Омский государственный технический университет,
РФ, г. Омск*

Носов Евгений Юрьевич

*научный руководитель,
канд. техн. наук, доц., Омский государственный технический университет,
РФ, г. Омск*

С каждым годом численность мирового автопарка непрерывно растет. Было время, когда автомобиль имели десятки-сотни единиц населения планеты. Сейчас авто – уже не роскошь, а предмет первой необходимости для людей.

Одной из важных задач при производстве и эксплуатации автомобилей является защита их кузова от коррозионных разрушений. Использование на автозаводах коррозионностойких материалов, регулярная мойка и химическая обработка кузова в период эксплуатации автомобиля уменьшают потери металла от коррозии, но не исключают необходимость ремонта отдельных деталей кузова.

Срок существенно снижается при воздействии на машину агрессивных эксплуатационных условий. Чаще всего автомобиль выходит из строя из-за коррозионных разрушений (коррозии) его деталей: кузова, трубопроводов, элементов тормозных систем, рам и других важных узлов. Некоторые детали можно заменить, отремонтировать, а другие – непригодны для дальнейшего использования.

Внедрение прогрессивных технологий ремонта кузова позволяет повысить качество работ и увеличивает срок эксплуатации автомобилей.

В данной статье было проведено исследование. В качестве эксперимента было взято три кислоты: уксусная, щавелевая, ортофосфорная и был приготовлен раствор.

Приготовление растворов кислот:

70% раствор уксусной кислоты CH_3COOH готовили прибавлением 35 г ледяной уксусной кислоты к 15 г дистиллированной воды.

5% раствор щавелевой кислоты готовили прибавлением 5 граммов кристаллического препарата $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ к 95 г дистиллированной воды.

30 % раствор H_3PO_4 готовили прибавлением 15 г концентрированной кислоты к 35 г дистиллированной воды.

Методика проведения исследований:

Экспериментальная установка состояла из магнитной мешалки с подогревом, датчика температуры и стакана из термостойкого стекла.

Раствор каждой испытуемой кислоты отбирали в термостойкий стакан по 50 мл и подогревали до нужной температуры (294 и 325 К). В подготовленный раствор помещали предварительно взвешенный на электронных весах образец из листового железа, покрытого ржавчиной, и включали магнитную мешалку.

Через каждые 5 мин образец извлекали из кислоты, промывали водопроводной водой, высушивали фильтровальной бумагой и измеряли его массу. Обработку кислотами вели до полного визуального удаления ржавчины. Далее образец зачищали наждачной бумагой, промывали водопроводной водой и высушивали фильтровальной бумагой.

Результаты эксперимента:

Результаты испытания действия растворов кислот на ржавчину представлены на графике (рис.4) в виде временных кривых изменения массы деталей, отнесённой к площади поверхности при различных температурах. Из полученных данных можно заключить, что раствор ортофосфорной кислоты быстрее растворяет ржавчину, чем щавелевая и уксусная кислоты. Она, в отличие от других кислот, образует на поверхности железа большее количество ямок травления, которые на фотографии (рис. 1) видны как тёмные точки.



Рисунок 1.

Ортофосфорная кислота пассивирует поверхность железа, образуя нерастворимое соединение – ортофосфат железа. При обработке наждачной бумагой это покрытие счищается. Ямки травления механическим способом не удаляются. В отличие от ортофосфорной кислоты, обработка щавелевой кислотой занимает больше времени, но качество обработанной поверхности значительно выше, ямок травления мало (рис.2).



Рисунок 2.

Обработка ржавчины уксусной кислотой показала, что железный образец становится светлым только по периметру, по его центру образуется чёрный налёт, под которым при обработке наждачной бумагой находится ржавчина (рис.3).



Рисунок 3.

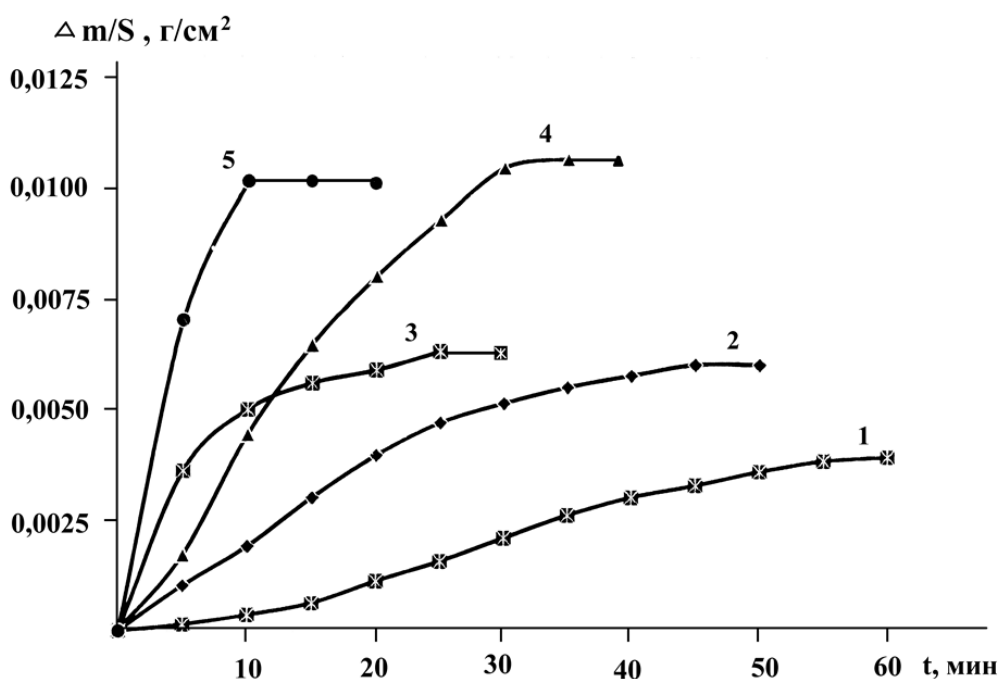


Рисунок 4. Кривые изменения массы железных деталей, отнесённой к площади их поверхности, в зависимости от температуры и времени кислотной обработки от продуктов коррозии: 1 – 70% раствор CH₃COOH (294 К); 2–5% раствор C₂H₂O₄ (294 К); 3–5% раствор C₂H₂O₄ (325 К); 4 – 30% раствор H₃PO₄ (294 К); 5 – 30 % раствор H₃PO₄ (325 К)

Повышение температуры растворов до 325 К ускоряет растворение ржавчины примерно в 2–2,5 раза. Согласно правилу Вант-Гоффа, повышение

температуры на 34 К должно увеличить скорость реакции не менее чем в 6 раз. Полученный нами невысокий температурный коэффициент ($\gamma = 2-2,5$) свидетельствует о влиянии диффузионных процессов на реакцию растворения ржавчины.

Выводы

Таким образом, ортофосфорная и щавелевая кислоты эффективно удаляют ржавчину. Поверхность после обработки ортофосфорной кислоты содержит ямки травления и пассивируется. Пассивный слой непрочен, он удаляется обработкой наждачной бумагой. Щавелевая кислота не образует ямки травления, поверхность железа становится гладкой и блестящей. Уксусная кислота частично очищает поверхность, толстый слой ржавчины она не удаляет.

Список литературы:

1. Воробьев Г. Анतिकоррозионная защита // Мастер Автомеханик. – 2011. – №7.
2. Мельников И.В. Автомобиль: покраска и защита от коррозии. – 3 изд. – Ростов н/Д: Феникс, 2007.
3. <http://www.okorrozii.com/korrozia-avtomobilia.html>.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СИЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Липчанская Александра Владимировна

*магистрант, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал в г. Шахты) Донского государственного технического университета,
РФ, г.Шахты*

Кольцов Александр Федорович

*студент, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал в г. Шахты) Донского государственного технического университета,
РФ, г.Шахты*

Пащенко Антон Сергеевич

*студент, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал в г. Шахты) Донского государственного технического университета,
РФ, г.Шахты*

Перехрестенко Лариса Сергеевна

*студент, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал в г. Шахты) Донского государственного технического университета,
РФ, г.Шахты*

Олиференко Богдан Олегович

*студент, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал в г. Шахты) Донского государственного технического университета,
РФ, г.Шахты*

Аненков Павел Евгеньевич

*студент, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал в г. Шахты) Донского государственного технического университета
РФ, г.Шахты*

Наумов Иван Иванович

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц., Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал в г. Шахты) Донского государственного технического университета,
РФ, г.Шахты*

В данной статье рассмотрены проблемы, связанные с капитальными затратами на оборудование ООО «Шахтинская керамика».

Основную часть в структуре основных фондов завода на начало 2016 года составляют машины и оборудование, то есть активная часть ОПФ. Обобщающую оценку движения основных фондов дают коэффициенты

обновления, ввода, выбытия, прироста, износа и годности. Рассчитаем коэффициенты для активной части основных производственных фондов. Коэффициент ввода определяется по формуле [1]:

$$K_{\text{ввод}} = \frac{\Phi_{\text{ввод}}}{\Phi_{\text{кз}}} \cdot 100$$

где: $\Phi_{\text{ввод}}$ – стоимость основных производственных фондов, вводимых в действие в течение года, тыс. руб.;

$\Phi_{\text{кз}}$ – стоимость основных производственных фондов на конец года, тыс. руб.

$$K_{\text{ввод}} = (16,23 + 0,46 + 29,56) / 944,25 \cdot 100 = 4,89\%$$

Коэффициент выбытия основных производственных фондов:

$$\text{нне } K_{\text{выб}} = \frac{\Phi_{\text{выб}}}{\Phi_{\text{нг}}} \cdot 100,$$

где: $\Phi_{\text{выб}}$ – стоимость основных производственных фондов, выбывших в течение года, тыс. руб.;

$\Phi_{\text{нг}}$ – стоимость основных производственных фондов на начало года, тыс. руб.

$$K_{\text{выб}} = (9,91 + 8,62 + 0,58 + 0,07) / 917,18 \cdot 100 = 2,09\%,$$

Коэффициент прироста основных производственных фондов:

$$K_{\text{прир}} = \frac{\Phi_{\text{ввод}} - \Phi_{\text{выб}}}{\Phi_{\text{нг}}} \cdot 100,$$

$$K_{\text{прир}} = ((16,23 + 0,46 + 29,56) - (9,91 + 8,62 + 0,58 + 0,07)) / 917,18 \cdot 100 = 2,95\%$$

Коэффициент износа основных производственных фондов:

$$K_{\text{изн}} = \frac{A}{\Phi_{\text{перв}}} \cdot 100,$$

где: A – сумма износа основных производственных фондов (начисленная амортизация), тыс. руб.

$\Phi_{\text{перв}}$ – первоначальная стоимость основных фондов, тыс. руб.

$$K_{\text{изн}} = 442,56 / 1101,4 \cdot 100 = 40,2\%$$

Коэффициент годности основных производственных фондов:

$$K_{год} = \frac{\Phi_o}{\Phi_{перв}} \cdot 100,$$

где: Φ_o – сумма остаточной стоимости основных производственных фондов на начало года

$$K_{год} = 917,18 / 1101,4 \cdot 100 = 83,3\%$$

Определим степень экстенсивного и интенсивного использования оборудования. Коэффициент использования наличного оборудования:

$$K_{нал.обі} = \frac{n_{рабі}}{n_{усті}},$$

где: $n_{рабі}$ – количество работающего оборудования, ед.;

$n_{усті}$ – количество установленного оборудования. $K_{нал.обі} = 219/225 = 0,97$

Для характеристики степени экстенсивной загрузки основного оборудования участка глазурования изучим баланс времени его работы.

Таблица 1.

Показатели работы оборудования на участке глазурования за 2016 год

Показатели	План	Отчет
Календарное время работы, час. $T_{кал}$	8760	8760
Простои на капитальных ремонтах, час. $T_{к.р.}$	150,32	180,38
Простои на текущих ремонтах, час. $T_{т.р.}$	350,75	420,9
Время работы оборудования, час. T	8258,93	8158,72
Производительность, т./час. P	88,9	88,9
Выпуск, т B	734219,17	725310,21

Изменения в выпуске произошли по причине увеличения времени простоев на капитальных и текущих ремонтах. Изменения выпуска продукции за счет увеличения времени текущих ремонта:

$$\Delta B_{к.р.} = (T_{к.р.отч} - T_{к.р.пл}) \cdot P_{пл},$$

$$\Delta B_{к.р.} = (180,38 - 150,32) \cdot 88,9 = 2672,69$$

Изменения за счет увеличения простоев на текущих ремонтах:

$$\Delta B_{т.р.} = (T_{т.р.отч} - T_{т.р.пл}) \cdot P_{пл}$$

$$\Delta B_{т.р.} = (420,9 - 350,75) \cdot 88,9 = 6236,27$$

$$(B_{план} - B_{отч}) = \pm \Delta B_{к.р.} \pm B_{к.р.}$$

$$734219,17 - 725310,21 = 2672,69 + 6236,27 = 8908,96$$

Коэффициенты использования оборудования по времени (экстенсивная загрузка):

$$K'_{экт1} = \frac{T_{пл}}{T_{кал}},$$

$$K'_{экт2} = \frac{T_{отч}}{T_{пл}},$$

$$K'_{экт3} = \frac{T_{отч}}{T_{кал}},$$

где: $T_{пл}$ – время работы оборудования по плану, час;

$T_{отч}$ – время работы оборудования по календарному периоду, час.

$$K'_{экт1} = 8760 / 8760 = 1$$

$$K'_{экт2} = 8158,72 / 8258,93 = 0,99$$

$$K'_{экт3} = 8158,72 / 8760 = 0,93$$

Показатели интенсивного использования оборудования:

$$K_{инт1} = \frac{P_{инл}}{P_{инсп}}$$

$$K_{инт2} = \frac{P_{инл}}{P_{иотч}})$$

$$K_{инт3} = \frac{P_{иотч}}{P_{инл}}$$

$$K_{инт1} = 88,9 / 99 = 0,9$$

$$K_{инт2} = 88,9 / 88,9 = 1$$

$$K_{инт3} = 88,9/99 = 0,9$$

Обобщающий показатель, комплексно характеризующий использование оборудования – коэффициент интегральной нагрузки: $K_{инт.план1} = K_{экт1} \cdot K_{инт1}$

$$K_{инт.план2} = K_{экт2} \cdot K_{инт2}$$

$$K_{инт.план3} = K_{экт3} \cdot K_{инт3}$$

$$K_{инт.план1} = 1 \cdot 0,9 = 0,9$$

$$K_{инт.план2} = 0,98 \cdot 1 = 0,89$$

$$K_{инт.план3} = 0,93 \cdot 0,92 = 0,86$$

В составе ремонтного фонда предприятия выделяются затраты на текущие ремонты и капитальные ремонты оборудования, а так же затраты на текущие и капитальные ремонты зданий и сооружения. Статьи затрат отражены в таблице 2.

Таблица 2.

Затраты на ремонт основных фондов

Затраты	2015 г, руб.	2016 год, руб.	Отклонения
1 Затраты на текущие ремонты оборудования	354362	392272	-37910
2 Затраты на капитальные (плановые) ремонты оборудования	59528	68628	-9100
5 Среднегодовая стоимость оборудования	917185	944250	-27065
7 Товарная продукция в отпускных ценах без НДС	6539185,28	9006566,88	-2467382
8 Удельные затраты на текущие ремонты оборудования (п. 1/п.5)	0,41	0,42	-0,01
9 Удельные затраты на капитальные (плановые) ремонты оборудования (п. 2/п. 5)	0,06	0,07	-0,01
10 Затраты на текущие ремонты в расчете на 1 рубль товарной продукции	0,07	0,06	0,01
11 Затраты на капитальные ремонты в расчете на один рубль товарной продукции	0,03	0,02	0,01

Можно определить экономию (перерасход) как характеристику ремонтных и эксплуатационных служб ОПФ:

$$\Delta C_{\text{рем.тек}} = \pm(n.8_{\text{ан}} - n.8_{\text{баз}}) \cdot n.5_{\text{ан}}$$

$$\Delta C_{\text{рем.кап}} = \pm(n.9_{\text{ан}} - n.9_{\text{баз}}) \cdot n.5_{\text{ан}}$$

$$\Delta C_{\text{рем.тек}} = (0,42 - 0,41) \cdot 944250 = 9442,5 \text{ руб.}$$

$$\Delta C_{\text{рем.кап}} = (0,07 - 0,06) \cdot 944250 = 9442,5 \text{ руб.}$$

Проанализируем удельные затраты в расчете на один рубль товарной продукции. Результаты косвенно характеризуют эффективность ремонтных служб.

$$\Delta C_{\text{рем.тек}} = \pm(n.10_{\text{ан}} - n.10_{\text{баз}}) \cdot n.7_{\text{ан}}$$

$$\Delta C_{\text{рем.кап}} = \pm(n.11_{\text{ан}} - n.11_{\text{баз}}) \cdot n.7_{\text{ан}}$$

$$\Delta C_{\text{рем.тек}} = (0,06 - 0,07) \cdot 9006566,88 = -90065,67 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta C_{\text{рем.кап}} = (0,02 - 0,03) \cdot 9006566,88 = -90065,67 \text{ тыс. руб.}$$

Отрицательный результат говорит о том, что удельные затраты на рубль товарной продукции по текущим и капитальным ремонтам уменьшились по сравнению с предыдущим периодом.

Капитальными затратами являются средства, необходимые для осуществления проекта.

Оценка капитальных вложений происходит по специальному документу – смете. Смета включает в себя затраты на строительные работы, оборудование, монтажные работы и пр. Исходными данными для составления сметы служат:

1. Данные проекта по составу оборудования, объему строительных, ремонтных и монтажных работ;
2. Прейскуранты цен на оборудование и материалы;
3. Нормы и расценки на строительные и монтажные работы;
4. Тарифы на перевозку грузов;
5. Нормы накладных расходов и пр.

После проверки и ремонта снятых агрегатов, в эксплуатацию можно допустить только 25% из 100% снятых агрегатов. На основании дефектной ведомости выявлены агрегаты, которые наиболее часто ремонтируются или заменяются на новые. Согласно дефектной ведомости, в течение года было заменено 22 редуктора NMRV 063, 21 вариатор Motovario TFX 010/080, 22 электродвигателя IM1081, АДМ 71В4У2. В таблице 3 представлены расходы на замену агрегатов в текущем периоде по дефектной ведомости за год.

Таблица 3.

Расходы на замену агрегатов по дефектной ведомости

№ пп.	Наименование работ	Потребность в зап. частях, материалах	Кол-во	Цена	Стоимость
1	замена агрегатов и комплектов агрегатов	редуктор NMRV 063, ir – 15	21 шт	7906	166026
		вариатор Motovario TFX 010/080	20 шт	10655	213100
		электродвигатель IM1081, АДМ 71В4У2	21 шт	3894	81774
2	итого				460900
3	В том числе для планового ремонта				
4		редуктор NMRV 063, ir – 15	5 шт	7906	39530
5		вариатор Motovario TFX 010/080	2 шт	10655	21310
6		электродвигатель IM1081, АДМ 71В4У2	2 шт	3894	7788
7		итого			68628

Калькуляция капитальных затрат на модернизацию оборудования составлена по результатам предварительного расчета.

До модернизации оборудования на линии глазурования №3 использовалось 34 комплектов агрегатов, которые состоят из редуктора NMRV 063, ir – 15, вариатора Motovario TFX 010/080 и электродвигателя. IM1081, АДМ 71В4У2. После модернизации на линии будет использоваться 22 комплекта агрегатов, которые будут состоять только из редуктора NMRV 063, ir – 15 и электродвигателя IM1081, АДМ 71В4У2, а так же 11 шкафов управления электродвигателем и главный шкаф. Ведущая электротехническая

компания ООО «АВС-электро» готова предоставить электрошкафы собранные по электросхемам ООО «Шахтинская керамика» [2].

Стоимость покупных изделий (электродвигатели, подшипники и т.п.), необходимых при осуществлении модернизации, рассчитывается, исходя из вида и марки покупных изделий, их количества и отпускной цены за единицу, взятой из соответствующих прейскурантов. Расчет стоимости покупных изделий можно представить по форме таблицы 4.

Таблица 4.

Расчет стоимости покупных изделий

№ п/п	Наименование покупных изделий	Количество, шт	Отпускная цена, за 1 единицу, руб.	Всего , руб.
1.	Шкаф управления электродвигателем	11	35000	385000
2.	Главный шкаф	1	26000	26000
3	Доставка всего оборудования			10000
	Итого			421000

Заработная плата производственных рабочих, осуществляющих модернизацию машины, определяется укрупненно следующим образом. Вначале на основе часовой тарифной ставки и трудоемкости проведения модернизации машины определяется тарифная заработная плата:

$$Z_{ПТ} = Ч_{Ст} \cdot T_o,$$

где: $Z_{ПТ}$ – тарифная заработная плата, руб.;

$Ч_{Ст/О}$ – часовая тарифная ставка/оклад, руб.; 20700 /3 человека

T_o – общая трудоемкость модернизации машины, чел./час.

$$Z_{ПТ} = (20700/160) \cdot 8 \cdot 3 = 3105 \text{ руб.}$$

Доплаты принимаем в размере 15% от тарифного фонда оплаты труда. Сумму дополнительной заработной платы принимаем в размере 20% от тарифного фонда оплаты труда. Расчет заработной платы рабочих, осуществляющих модернизацию машины, представить по форме таблицы 5.

Таблица 5.

Расчет фонда оплаты труда рабочих, осуществляющих модернизацию машины

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Значение показателей
1	Общая трудоемкость модернизации машины	чел.-час.	8
2	Общая продолжительность работы сотрудника в месяц	час	160
3	Часовая тарифная ставка/оклад	руб.	20700
4	Тарифный фонд оплаты труда(3 человека)	руб.	3105
5	Доплаты	руб.	465,75
6	Основная заработная плата (сумма тарифного фонда и доплат)	руб.	3570,75
7	Дополнительная заработная плата	руб.	621
8	Затраты на оплату труда (сумма основной и дополнительной заработной платы)	руб.	4191,75
9	ЕСН (30% от затрат на оплату труда рабочих)	руб.	1257,53

Суммарные капитальные затраты (K_2) с учетом расходов на модернизацию машины определяются по формуле:

$$K_2 = K_1 + C_{и} + T_3,$$

где: K_1 – капитальные затраты на базовую машину;

$C_{и}$ – стоимость покупных изделий, необходимых для модернизации машины;

T_3 – затраты на оплату труда, включая начисления ЕСН рабочих осуществляющих демонтаж и разборку отдельных деталей, а также монтаж и сборку оборудования при модернизации;

$$K_2 = (22 \cdot 7906) + (22 \cdot 3894) + 421000 + 1397,25 + 419,17 = 682416,42$$

Расходы на топливо определяются как произведение нормы расхода топлива на единицу продукции, цены топлива за одну единицу и годового объема продукции.

Годовая стоимость электроэнергии может быть определена по формуле:

$$C_э = N_э \cdot K \cdot T \cdot Ф_э$$

где: $N_э$ – установленная мощность двигателей, кВт ; (0,75)

K – коэффициент использования мощности двигателей; 0,7

T – тариф за 1 кВт-ч электроэнергии, руб.; 3,80 руб.

Фэ –годовой эффективный фонд времени работы машины , час.8158,72 час.

$$C_{э1} = (0,75 \cdot 0,7 \cdot 3,80 \cdot 8158,72) \cdot 34 = 553406,1$$

Сэ1 – годовая стоимость электроэнергии на линии глазурования до модернизации оборудования

$$C_{э2} = (0,75 \cdot 0,7 \cdot 3,80 \cdot 8158,72) \cdot 22 = 358086,3$$

Сэ2 – годовая стоимость электроэнергии на линии глазурования после модернизации оборудования

Расходы на амортизацию оборудования определяются на основе капитальных затрат и в зависимости от установленного срока службы на основании классификации основных средств, определяемой Правительством РФ. Годовая норма амортизации – 20%. Месячная норма амортизации составит: $20\%/12 = 1,66\%$.

Годовая сумма амортизационных отчислений $A_{об}$ (руб.) определяется по формуле:

$$A_{об} = K \cdot H_{об}/12,$$

где: К – капитальные затраты на оборудование, руб.;

$H_{об}$ – норма амортизационных отчислений, %.

Определяем размер ежемесячных амортизационных отчислений:

$$A_{об} = \frac{682416,42 \cdot 20\%}{12} = 11373,607$$

Сведем основные технико-экономические показатели в таблицу 6.

Таблица 6.

Основные технико-экономические показатели

№	Показатели	Ед.изм	Базовая линия	Проектируемая линия	Отклонения (п.5 – п.4) (+, -)
1	2	3	4	5	6
1	Производительность машины	шт/ч	88,9	88,9	
2	Годовая стоимость электроэнергии	руб.	553406,1	358086,3	-195319,8
3	Суммарные капитальные затраты	руб.	960850	682416,42	-278433,58
4	1 Затраты на текущие ремонты оборудования	руб.	392272	172991	-219281

5	2 Затраты на капитальные (плановые) ремонты оборудования	руб.	68628	30264	-38364
6	Общие затраты на ремонт в течении года	руб.	460900	203255	-257645
7	Затраты в бюджет на новое оборудование	руб.	0	42100	

Сравнивая показатели по базовой линии и проектируемой, можно сделать вывод, что имеет место перерасход средств на ремонт по сравнению с проектируемым периодом [3].

После модернизации оборудования снижаются расходы на текущие и капитальные (плановые) ремонты оборудования. Планируемая сумма затрат на модернизацию линии берется в процентном соотношении от суммы затрат базовой линии т.к в базовой линии использовалось по 34 комплекта агрегатов, а именно 102 единицы оборудования, а в модернизированной линии используется 22 комплекта агрегатов, а именно 44 единицы оборудования. Таким образом затраты на текущие и капитальные (плановые) ремонты оборудования сократятся на 44,1%. Затраты на текущие ремонты составят 172991 рубль, что на 219281 рубль меньше, чем было до модернизации, а затраты на капитальные (плановые) ремонты оборудования составят 30264 рубля, что на 38364 рубля меньше, чем до модернизации.

В планируемую сумму затрат на модернизированную линию закладывается 10 % от стоимости электрических шкафов управления, т.к. исходя из опыта эксплуатации электрических шкафов управления линией электронная часть не выходила из строя на протяжении 5 лет. Эта сумма составляет 42100 рублей в год. Таким образом, модернизация оборудования позволит снизить потребление электроэнергии на 195319,8 рублей, т.е. на 35,3% в год. Таким образом годовая стоимость электроэнергии для проектируемой линии составит 358086,3 рублей.

Список литературы:

1. Анализ основных промышленно-производственных фондов – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://www.profiz.ru/se/9_2014/analizospromf/ (дата обращения: 10.05.2017).
2. ABC-электро Режим доступа. – URL: <https://avselectro.ru/> (дата обращения: 16.05.2017).
3. Затраты на амортизацию оборудования Режим доступа. – URL: <https://www.kazedu.kz/referat/61031/6> (дата обращения: 12.05.2017).

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «IT VIDEOSERVICE»

Котова Татьяна Юрьевна

*студент 4 курса группы АИС-41 Башкирского государственного
университета,
РФ, г. Стерлитамак*

Чиганова Наталья Викторовна

*научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры прикладной
информатики Башкирского государственного университета,
РФ, г. Стерлитамак*

«IT videoservice» занимается предоставлением услуг по ремонту компьютерной техники, установке и сопровождению ПО. Предварительно были разработаны требования к информационной системе предприятия.

Предприятие имеет штат специалистов – мастеров, занимающихся непосредственно ремонтом техники. Так же имеются промоутеры, которые занимаются рекламой, и диспетчеры – в их компетенции обработка поступающих заявок от клиентов, и учет работы мастеров и промоутеров.

Как любое предприятие, «IT videoservice» имеет доходы – от предоставляемых услуг, и расходы (на покупку техники, оборудования и т.п.).

Основная цель создания ИС «IT videoservice» это сбор, хранение, обработка и вывод данных, включающих в себя заявки, информация по мастерам, промоутерам, а также, учет расходов и доходов.

При этом были поставлены следующие задачи:

1. информационная система должна находиться удаленно, для возможности доступа к ней с любого ПК;
2. разделение прав доступа;
3. заполнение поступивших заявок;
4. подсчет заработной платы для сотрудников;
5. подсчет расходов и доходов сервисного центра;
6. вывод отчетов по расходам и доходам, и зарплате сотрудников.

MySQL – система управления реляционными базами данных с открытым исходным кодом (RDBMS) на основе языка структурированных запросов (SQL).

MySQL работает практически на всех платформах, включая Linux, UNIX и Windows. Так же может использоваться в самых разных приложениях, MySQL чаще всего ассоциируется с веб-приложениям, сайтами и является важным компонентом корпоративного стека с открытым исходным кодом под названием LAMP. LAMP – платформа для веб-разработки, в которой Linux используется как операционная система, Apache как веб-сервер, MySQL как система управления реляционными базами данных и PHP в качестве объектно-ориентированного языка сценариев. Пакет MySQL доступен по схеме двойного лицензирования. Его можно свободно использовать в соответствии с общедоступной лицензией GNU (GPL) до тех пор, пока соблюдаются требования упомянутой лицензии. Если возникает необходимость в распространении приложений, не подпадающих под действие лицензии GPL, для таких ситуаций доступна коммерческая лицензия [2].

Каждая таблица реляционной базы данных включает информацию, уникально идентифицирующую строку этой таблицы (первичный ключ (primary key)), а также дополнительные данные, необходимые для полного описания сущности [1].

Концептуальная модель информационной системы описана в статье [4]. В качестве языка программирования для работы с программно-административной частью был выбран PHP версии 5.6. Он обладает встроенной возможностью подключения ко многим системам управления базами данных. При этом, каждый модуль программы, хранится в отдельном файле, и подключается при необходимости. Как пример, подключение к базе данных было реализовано в виде класса My SQL.

Касса					
Дата	Прибыль	Тип прибыли	Расход	Тип расхода	Итого прибыль
2017-03-27	3214	10	12345	расход 4	-9131
2017-03-31	500	4	50000	печеньки	-49500
2017-04-01	4000	3	123	расход 3	3877

Рисунок 1. Вывод таблицы базы данных

Поскольку PHP был разработан для использования в Web, он имеет множество встроенных функций для выполнения большого разнообразия полезных задач, связанных с Web. С его помощью можно на ходу генерировать изображения, подключаться к веб- и другим сетевым службам, выполнять XML-разбор, отправлять сообщения электронной почты, работать с cookie-наборами и генерировать PDF-документы – причем все это с помощью всего нескольких строк кода.

Для авторизации в ИС, и ограничения доступа к таблицам диспетчеров, используется механизм сессий – это группы переменных, которые хранятся на сервере, но относятся только к текущему пользователю. Чтобы обеспечить обращение нужных пользователей к нужным переменным, для уникальной идентификации этих пользователей PHP сохраняет файлы cookie на пользовательских браузерах. При этом для пользователей был создан специальный класс, которые имеет все необходимые функции для однозначной идентификации пользователя. Проверка авторизации пользователя осуществляется на каждой странице, небольшим фрагментом кода:

```

session_start();
header('Content-Type: text/html;charset=UTF-8');
if ($_SESSION['access'] != 'allowed' or $_SESSION['user']['ip'] !=
$_SERVER['REMOTE_ADDR']){
header("Location: Login.html");
exit(); }

```

Пожалуйста, войдите в систему

Рисунок 2. Страница авторизации пользователя

Создание отчета средствами стандартных функций php было затруднительным, в связи с этим рассмотрен ряд плагинов:

1. PDFlib. PHP API содержит множество функций для работы с PDF, реализованных на основе PDFlib. Несмотря на это, эта библиотека не бесплатна для коммерческого использования. Бесплатная версия называется PDFlib Lite и бесплатна для личного использования, однако она ограничена по функциональности. Чтобы использовать полную библиотеку PDFlib, необходимо купить лицензию.

2. FPDF, бесплатный класс, содержащий большое количество функций для создания и обработки PDF-документов. Ключевым словом для этого класса является его свободное использование. Его можно скачать, использовать и модифицировать по своему усмотрению. Помимо бесплатной, эта библиотека намного проще, чем PDFlib.

3. MPDF является одной из лучших библиотек для создания документов в формате PDF. В отличие от своих конкурентов, MPDF полностью поддерживает русский язык, вставляя изображения, форматирование и, самое главное, HTML и CSS.

Выбор остановился на библиотеке MPDF, в силу поддержки кириллицы, и быстрой генерации pdf файлов.

print_master.php

Отчет

ФИО	Количество заявок	Заказы
Котов Мастер Котович	8	7
Мастер Мастер Мастер	1	1

Рисунок 3. PDF документ, сгенерированный средствами MPDF

Клиентская часть – интерфейс, с которым будет работать пользователь стандартно реализуется средствами HTML и CSS. Так же, для автоматической подстановки данных, и обработки различных событий используется Javascript – используется как встраиваемый язык для программного доступа к объектам приложений. Наиболее широкое применение находит в браузерах как язык сценариев для придания интерактивности веб-страницам. Имеет большое количество библиотек, из которых мы используем JQuery и Ajax для динамической загрузки данных. В частности, так реализована загрузка данных с подробностями заявки в модальное окно.

Подробнее

Поле	Значение
id	1
Город	Стерлитамак
Дата заявки	2017-04-03
Дата операции	2017-04-03
Дата исполнения	2017-04-03
ФИО клиента	Клиент1
Адрес клиента	Адрес
Телефон клиента	телефон клиента

Рисунок 4. Модальное окно, с динамически загруженными данными средствами ajax

Для лучшей визуализации используется фреймворк Bootstrap. Bootstrap – свободный набор инструментов для создания сайтов и веб-приложений. Благодаря множеству готовых элементов верстка занимает значительно меньше

времени, при этом добавление новых элементов не нарушает общую структуру [3].

Таким образом, разработанная информационная система значительно облегчила работу по обработке заявок по ремонту компьютерной техники, при этом все задачи были выполнены, и реализованы современными средствами информационных технологий.

Список литературы:

1. Алан Б. «Изучаем SQL» Вводный курс для разработчиков и администраторов БД, СПб.: Сингл, 2007г. – 312 с.
2. Веллинг Л., Томсон Л. Разработка веб-приложений с помощью PHP и MySQL, 4-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2010. – 848 с.
3. Википедия – свободная энциклопедия – [Электронный ресурс] – <http://wikipedia.org>. – (дата обращения: 06.06.2017).
4. Котова Т.Ю., Чиганова Н.В. Проектирование информационной системы «IT videoservise» для ИП Жиганов А.Е.// Современная математика и ее приложения: сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции, часть 2, Уфа: БашГУ, 2017. – С. 26–29.

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Краева Ольга Николаевна

*студент, Вологодский государственный университет,
РФ, г. Вологда*

Заварин Денис Анатольевич

*научный руководитель,
канд. экон. наук, доц., Вологодский государственный университет,
РФ, г. Вологда*

Кадастровая деятельность – это работы, в результате которых обеспечивается подготовка документов, содержащих необходимые сведения для осуществления кадастрового учета недвижимого имущества (земельных участков, зданий, сооружений, помещений, машино-мест, объектов незавершенного строительства, единых недвижимых комплексов).

Кадастровую деятельность вправе осуществлять физическое лицо, которое имеет действующий квалификационный аттестат кадастрового инженера.

В результате кадастровых работ подготавливаются межевой план земельного участка, технический план здания, сооружения, помещения, машино-места, объекта незавершенного строительства, единого недвижимого комплекса или акт обследования, подтверждающий прекращение существующего объекта кадастрового учета.

Для определения и выноса на местность границ объекта недвижимости, а также определения его площади и формы кадастровым инженером осуществляются необходимые геодезические измерения [2].

Ранее используемое для этих целей геодезическое оборудование устарело и не может обеспечить повышение точности и скорости измерений, необходимое для эффективной работы кадастровых инженеров. Удовлетворить эти требования способно современное геодезическое оборудование.

При всем многообразии геодезических приборов и геодезических технологий наиболее современными являются ГНСС оборудование и электронный тахеометр. Они сочетают в себе несколько весомых преимуществ,

таких как точность и быстрота выполнения работ, автоматизация обработки результатов измерений, повышение производительности труда.

ГНСС технологии позволяют вести измерения при любых погодных условиях и отсутствии видимости между пунктами, также сведены к минимуму ошибки наблюдателя и сокращены сроки проведения работ.

Недостатком использования ГНСС технологий в кадастровой деятельности является сложность их применения в условиях плотной городской застройки. Ухудшают результаты измерений помехи от близко расположенных мощных источников радиоизлучений: локаторов, теле–радиопередающих станций.

Влияние этих факторов исключается при применении современных электронных тахеометров. Они представляют собой устройства, объединяющее в себе электронный теодолит, светодальномер, микроЭВМ и модуль памяти. Тахеометр производит угломерные измерения одновременно с измерением расстояний и по полученным данным проводит инженерные вычисления, сохраняя всю полученную информацию. Встроенная микроЭВМ позволяет автоматизировать процесс измерений и выполнить вычислительную обработку результатов. Благодаря этому существенно сокращаются сроки проведения работ и сводятся к минимуму ошибки наблюдения и вычисления.

Проведение съёмки электронным тахеометром могут затруднить густая растительность, наличие в воздухе большого количества пыли, тумана и других включений, вибрация прибора из-за ветра или работы строительной техники, попадание в объектив солнечных лучей. Съёмка может проводиться только при достаточном уровне зарядки аккумуляторных батарей, поэтому должна быть обеспечена возможность их подзарядки.

Ещё одной существенной проблемой внедрения инновационного геодезического оборудования в кадастровую деятельность является его высокая цена.

Между нижним и верхним ценовыми пределами электронного тахеометра огромная разница. Его цена колеблется в среднем от 160 000 до 2 600 000 рублей. Она зависит, прежде всего, от точности прибора, скорости выполнения

измерений и обработки данных. Чем выше характеристики электронного тахеометра, тем выше его стоимость.

Модели электронных тахеометров, работающие в отражательном режиме, имеют сравнительно небольшие цены. Однако для их использования необходим полный комплект сопутствующего геодезического оборудования, состоящий из штатива, отражателя и вехи, а также обязательно нужен дополнительный работник.

Полуавтоматические электронные тахеометры, способные самостоятельно отслеживать изменения местоположения отражателя и выполнять наводку на него, вне зависимости от погодных условий на местности, существенно облегчают работу оператора, но менее доступны по цене.

Применение безотражательных электронных тахеометров не предполагает использование отражателя, что несколько снижает стоимость комплекта, однако стоимость такого электронного тахеометра значительно выше.

Комплект ГНСС оборудования, при измерениях в режиме «статика», включает 2 ГНСС приемника, штатив, веху, трегер и трипод. Общая стоимость такого комплекта составляет от 800–900 тыс. руб.

Для выполнения геодезических измерений с применением электронных тахеометров в процессе кадастровой деятельности критичным является наличие развитой опорной межевой сети (ОМС). ГНСС оборудование менее требовательно к плотности геодезической сети.

На территории Вологодской области ОМС создавалась и активно развивалась в 2000-е годы. В настоящее время некоторая часть пунктов опорной межевой сети безвозвратно утрачена. Ещё часть пунктов была установлена на территориях, которые в настоящее время находятся в частной собственности, поэтому доступ к пунктам ОМС, расположенным на них затруднен [1].

Решить часть перечисленных проблем стало возможно благодаря созданию сети референчных станций (рисунок 1), выводящих ГНСС технологии на новый уровень.



Рисунок 1. Постоянно действующая референционная станция

В Российской Федерации первая сеть постоянно действующих спутниковых референционных станций была создана на территории г. Москвы и Московской области в 2002 году.

В настоящее время практически во всех субъектах Российской Федерации реализованы или реализуются проекты по созданию и развитию спутниковых систем точного позиционирования на основе сети референционных станций.

На территории Вологодской области реализация подобного проекта осуществляется с 2015 года. В настоящее время на территории области расположены 15 спутниковых референционных станций, использующих сигналы навигационной системы ГЛОНАСС и GPS. Используя возможности информационно-телекоммуникационной сети Интернет можно получить как поправки, так и необработанные данные спутниковых наблюдений.

Использование референционных станций позволяет вести измерения с помощью ГНСС оборудования в режиме реального времени (RTK). При измерениях в этом режиме используется комплект оборудования, состоящий из приёмника, вехи, трипода и контроллера. Стоимость такого комплекта несколько ниже, чем комплекта для измерений в режиме «Статика».

Использование режима RTK позволяет использовать для измерений достаточно отдаленные от места измерений пункты ОМС, что решает проблему их частичного отсутствия или недоступности.

В процессе измерений в режиме RTK получают плановые координаты точек местности высокой точности с помощью ГНСС посредством получения поправок с базовой станции в реальном времени. Это позволяет быстро определить координаты точек границ земельного участка. При выносе границ на местность координаты выносных точек заносятся в память контроллера ровера, который, используя полученные на местности координаты точки стояния, сообщает исполнителю, куда ему необходимо перенести ровер, чтобы он оказался в нужной точке. Используя дополнительные функции контроллера и полученные координаты характерных точек границ земельного участка, можно определить его форму и площадь.

В настоящее время измерения в режиме RTK являются наиболее совершенной геодезической технологией, позволяющей повысить эффективность кадастровых работ в условиях сложившихся проблем в этой сфере деятельности. Однако измерения в режиме RTK невозможны без получения поправок с базовых станций. Основными способами их получения являются Интернет и сотовая связь, что предъявляет высокие требования к развитию телекоммуникационной инфраструктуры Вологодской области в частности и всего государства в целом.

Список литературы:

1. Заварин Д. А. Развитие сети пунктов ОМС на территории Вологодского района / Д. А. Заварин, А. В. Белый // Вузовская наука – региону: Материалы VIII всероссийской научной конференции. – Вологда: ВоГТУ, 2010. С. 407–409.
2. Тесаловский А. А. Точность описания объектов кадастрового учета в трехмерном пространстве / А. А. Тесаловский, Ю. С. Горшкова, М. В. Коновалова, Л. А. Сизова // Вузовская наука – региону: Материалы XIV всероссийской научной конференции. – Вологда: ВоГУ, 2016. С. 183–185.

ДИСПЕТЧЕРСКИЙ ПУЛЬТ И ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНА КИРХГОФА В НЕМ

Красикова Юлия Юрьевна

*студент второго курса отделения УПС,
РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ*

Козлова Вера Николаевна

*Студентка второго курса отделения УПС,
РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ*

Павлова Светлана Валерьевна

*научный руководитель, преподаватель, Улан-Удэнский институт
железнодорожного транспорта филиал ИрГУПС
РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ*

Цель исследования: Применить законы Кирхгофа при расчете диспетчерского пульта и определенных участков станции.

Задачи исследования:

1. Изучить нормативную документацию и научную литературу;
2. Выполнить расчет некоторых участков станции с применением законов Кирхгофа;
3. Сделать анализ расчета диспетчерского пульта и некоторых участков станции.

Методы исследования:

1. Теоретический;
2. Аналитический.

Актуальность: Так как диспетчерский пульт является электрофицированным, с разветвленными участками цепи, то в его схемах применяются при расчете первый и второй законы Кирхгофа.

Введение

На первых железных дорогах люди передавали сообщение через послов, ездили на лошадях, что привести уточненное расписание движения, теперь уже в наше время технологии пошли вперед, при надобности нужно просто нажать

кнопку и поезд поедет, а стрелки переведутся, так как в наше время все электрофицировано, где применяются законы Кирхгофа.

1. Теоретическая часть

Диспетчерский пульт – панель с комплексом управления, контроля, сигнализации, организации движения, с помощью которого дежурный по станции контролирует выполняемые операции на станции.

Пульт представляет собой корпус сверху которого отображается табло. На табло размещаются схема участка станции, повторители светофоров, стрелочные переводы, средства подачи сигналов.

Лампы пульта-табло питаются напряжением 24 В.

Контрольные лампы повторителей светофоров и других устройств размещаются в отдельных патронах для коммутаторных ламп, снабженных линзами соответствующих цветов.

Кнопки задания маршрутов располагаются на табло в соответствии с путевым развитием станции в начале и конце маршрутов. Они могут быть разного типа, в зависимости от варианта проекта. В настоящее время наибольшее применение имеют двухпозиционные кнопки без фиксации нажатого положения и кнопки-счетчики.

Кнопки бывают пломбируемые и непломбируемые.

На пульте-табло устанавливаются:

- кнопки установки авторежимов;
 - кнопки индивидуального перевода стрелок;
 - маршрутные кнопки, с помощью которых обеспечивается задание маршрутов
- кнопки отмены маршрутов;
 - кнопки включения резервного комплекта стрелок;
 - кнопка отмены резерва стрелок;
 - кнопки отключения стрелок «КВ»;
 - кнопки «ВКС»;
 - кнопки размыкания курбелей;

- кнопки-счетчики включения светофоров, искусственного размыкания маршрутов, перекрытия сигналов в случае полного замыкания маршрутов и другие. Сбоку на пульте установлен ключ-жезл для перевода станции на диспетчерское или местное управление. При местном управлении ключ-жезл находится в вертикальном положении, для перехода на диспетчерское управление он поворачивается по часовой стрелке на 90°;
- кнопка включения подсветки контроля положения стрелок;
- кнопка выключения стрелочного звонка;
- кнопка выключения контрольного звонка батареи;
- кнопка выключения оповестительной сигнализации;
- кнопка включения амперметра контроля расхода тока стрелочного электропривода;
- кнопки включения макета стрелок;
- кнопка отключения пульта-табло;

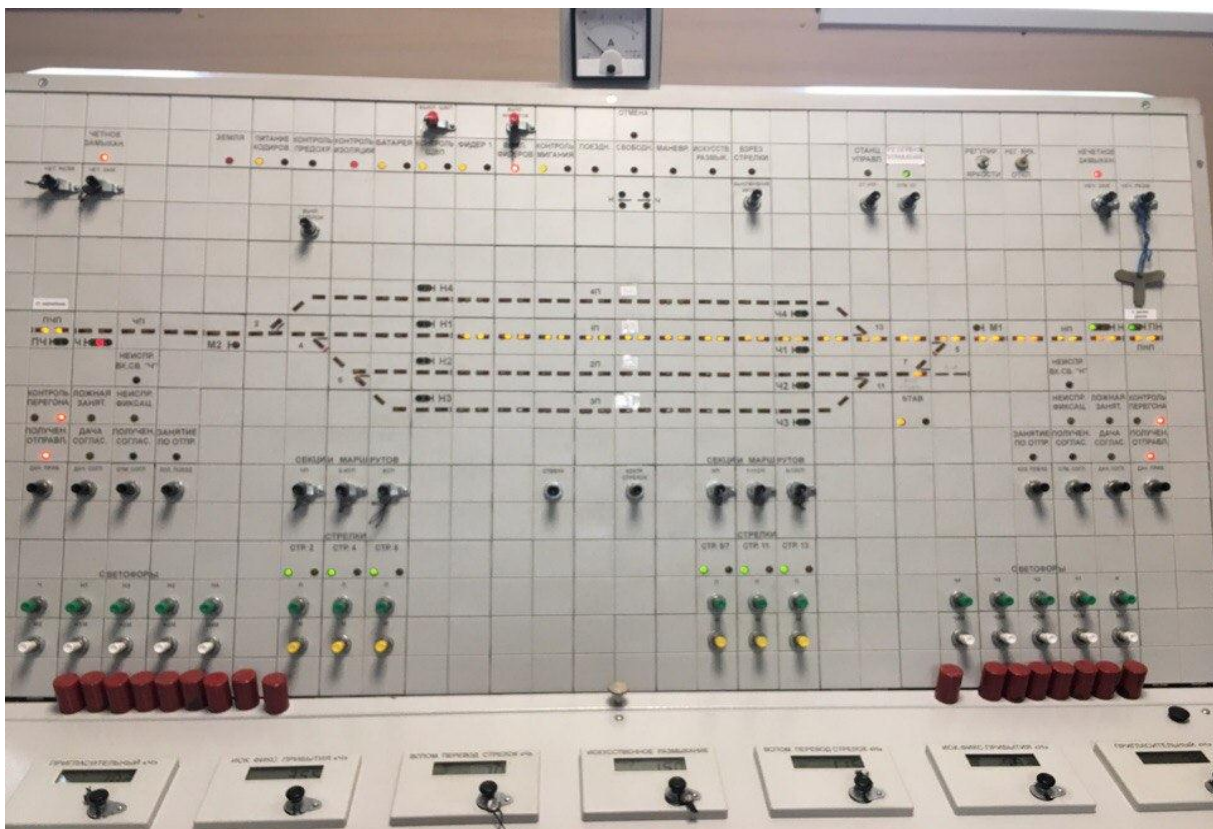


Рисунок 1. Пульт диспетчерского управления

2. Расчетная часть

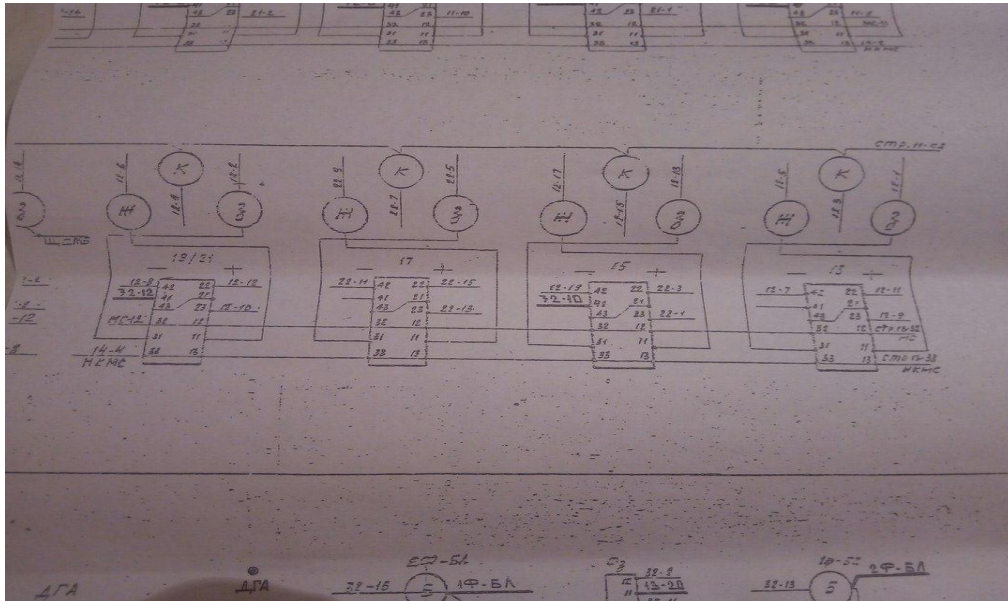


Рисунок 2 Электрическая схема станции Гусиное Озеро и примыкающие к ним перегоны

Применение законов Кирхгофа

Сумма всех токов, втекающих в узел, равна сумме всех токов, вытекающих из узла.

$$\sum I = I_1 + I_2 + I_3 \dots I_n$$

Таблица 1.

Исходные данные

Входные токи	
I _{вс} (Вспомогательный перевод стрелок)	115 А
I _{из} (Искусственное размыкание)	150 А
I _{вас} (Вспомогательный перевод стрелок)	70 А

1. Расчет токов схем стрелок при соблюдении первого закона Кирхгофа:

$$335\text{А} = 115 + 150 + 70(\text{А})$$

$$335\text{А} = 335\text{А}$$

Первый закон Кирхгофа соблюдается

Второй закон Кирхгофа:

«В любом замкнутом контуре электрической цепи алгебраическая сумма комплексных ЭДС равна алгебраической сумме комплексных напряжений на всех пассивных элементах этого контура»

$$\sum E = I_1 R_1 + I_2 R_2 + I_3 R_3 \dots I_n R_n$$

Таблица 2.

Исходные данные

ЭДС и напряжение	
E_1	43 В
U_1	22 В
U_2	21 В
E_2	40 В
U_2	13 В
U_3	14 В
U_4	13 В

2. Расчет напряжений на станции Гусиное Озеро участков №19, № 21, №11

$$E = 43 = 22 + 21 = 43 \text{ В}$$

Второй закон Кирхгофа соблюдается

3. Расчет напряжений на участке ВТ

$$E = 40 \text{ В} = 13 + 14 = 40 \text{ В}$$

$$40 \text{ В} = 40 \text{ В}$$

Закон Кирхгофа соблюдается.

Вывод: В ходе проведенной работы установили, что, так как диспетчерский пульт и некоторые его участки являются электрофицированными и составляют разветвленную цепь в которой соблюдаются два закона Кирхгофа расчет которых предложен в данной работе.

Список литературы:

1. Максуров Н.Н, Николаев С.А, Попов В.С; Электротехника, Издательство «Энергия», 1994, 560тс. С черт.
2. Под редакцией А.Х. Якобсона; Электро – и радиотехника для всех.
3. Под редакцией профессора Ю.И Ефименко «Железнодорожные станции и узлы. Централизация управления».

4. Пульт электрической централизации – [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: <http://wiki.nashtransport.ru> (дата обращения 22.11.2013).
5. Рецензенты: Кафедра теоретических основ электротехники Московского энергетического института, кафедра теории линейных цепей Московского электротехнического института связи; Теория линейных электрических цепей в упражнениях и задачах.

ПРОРАБОТКА ВОПРОСОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Литвинов Виталий Игоревич

*магистрант, Саратовский государственный технический университет
им. Гагарина Ю.А.,
РФ, г. Саратов*

Бочкарев Петр Юрьевич

*научный руководитель, проф., Саратовский государственный технический
университет им. Гагарина Ю.А.,
РФ, г. Саратов*

Статья посвящена улучшению качества изделия «Блок зубчатых колес» и совершенствованию условий его производства. К блокам зубчатых колес (производитель Саратовский агрегатный завод АО «САЗ») предъявляются повышенные требования точности и надежности в виду важного положения, занимаемого в узлах. Были разработаны меры по повышению качества получаемых изделий. Для этих целей были произведены замена материала и модернизация установочно-зажимного приспособления.

Зубчатой передачей называется механизм, служащий для передачи вращательного движения с одного вала на другой и изменения частоты вращения посредством зубчатых колес и реек.

Зубчатые передачи представляют собой наиболее распространенный вид передач в современном машиностроении. Они очень надежны в работе, обеспечивают постоянство передаточного числа, компактны, имеют высокий КПД, просты в эксплуатации, долговечны и могут передавать любую мощность (до 36 тыс. кВт).

К недостаткам зубчатых передач следует отнести: необходимость высокой точности изготовления и монтажа, шум при работе со значительными скоростями, невозможность бесступенчатого изменения передаточного числа.

В связи с разнообразием условий эксплуатации формы элементов зубчатых зацеплений и конструкции передач весьма разнообразны.

В качестве объекта модернизации выберем блок прямых цилиндрических зубчатых колес.

Этот выбор обусловлен важным положением, занимаемым данной деталью в сборочном узле, и повышенными нагрузками, что подразумевает более тщательную проработку конструкции для повышения надежности и долговечности.

Данная деталь входит в состав переводного редуктора и является частью механизма подъема высоконагруженного узла. Крепление блока к валу происходит при помощи конических штифтов 3х16 ГОСТ 3129-70. Штифты кернятся в 2-3х точках. Смазочно-промывочными материалами являются ЛИТОЛ-24 ГОСТ 21150-87 и бензин БР-1 ГОСТ 443-76. Условия работы блока зависят от скорости двигателя и состояния зубьев как самого блока, так и сопряженных с ним колес. Контроль параметров производится в процессе изготовления до нарезания зубьев.

Изготовление зубьев осуществляется на фрезерном станке Samputensili S140 и на зубодолбежном станке 5122, в ходе которых были выявлены следующие проблемы:

- 1) При повышении режимов резания на зубофрезерной операции и числа двойных ходов долбяка материал блока зубчатых колес начинает крошиться, что приводит к ухудшению качества изготовления.
- 2) Неточности базирования могут привести к отклонению от круглости и радиальному биению, приводящему к необратимому браку изделия.

Анализ конструкции изделия позволил определить основные направления ее совершенствования:

- 1) Изменение материала детали (блока зубчатых колес).
- 2) Улучшение/модификация базировочного приспособления.
- 3) Разработка конструкторско-технологических мероприятий, обеспечивающих качество изготовления детали.

Блок зубчатых колес подвергается переменной нагрузке, что приводит к регулярным ударным напряжениям через неравные промежутки времени. Сталь

40Х после термообработки приобрела высокую прочность, но и хрупкость возросла пропорционально, в следствии чего существует риск нарушения целостности конструкции и зацепления. В качестве материала-заменителя стали 40Х для детали предлагается среднелегированная сталь 30ХГСА. Этот выбор основан на особенностях функционирования детали в сборочной единице и свойствами выбранной стали. Сталь 30ХГСА за счет легирующих элементов и достаточно большого содержания углерода обладает высокой прочностью в сочетании с повышенными специальными свойствами при достаточном уровне пластичности и стойкости против хрупкого разрушения.

Описание конструкции и принципа работы разрабатываемого приспособления. На предприятии данную сборочную операцию выполняют при помощи приспособления – оправки П-3, закрепленной в центрах:

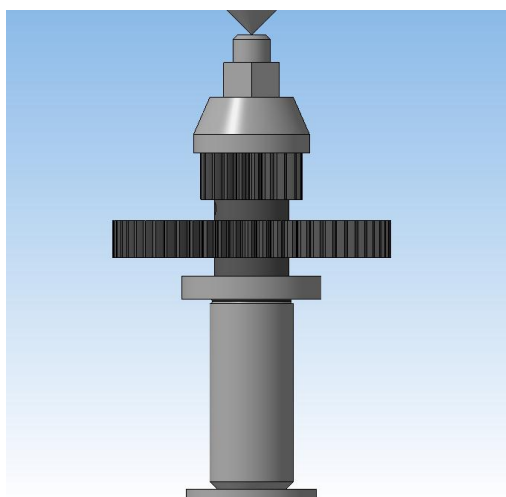


Рисунок 1. Приспособление П-3

Деталь устанавливается в оправку. Оправка наворачивается на нижний неподвижный центр, затем прижимается верхним центром, непосредственно к которому крепится поршень пневмоцилиндра. Зажим детали происходит при подаче воздуха в верхнюю полость пневмоцилиндра, при этом центр движется вниз. Разжим совершается подачей воздуха в нижнюю полость пневмоцилиндра и возвращением поршня обратно. Для контроля количества воздуха используем компрессор.

Расчёт диаметра пневмопривода. Заготовка установлена и закреплена в приспособлении. На заготовку действует окружная сила резания.

Уравнение равновесия будет иметь вид:

$$P_3 = \frac{K \cdot P_Z}{f_{OP} + f_{3M}}$$

где: P_Z = окружная сила резания

K – коэффициент запаса

$f_{OP} = 0,16 \dots 0,8$ – коэффициент трения на опорах ;

$f_{OP} = 0,16 \dots 0,8$ - коэффициент трения в центрах

$$P_3 = \frac{K \cdot P_Z}{f_{OP} + f_{3M}} = \frac{3,5 \cdot 145}{0,8 + 0,8} = 317,2H$$

Определяем диаметр цилиндра D , распишем Q :

$$Q = P_3 \cdot F_K = P_3 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$D = \sqrt{\frac{1 \times 317,2}{0,4 \cdot 3,14}} = 15,88_{мм}$$

P_c – давление системы(0,4МПа)

По ГОСТ 15608-81 принимаем ближайшее стандартное значение

$D = 25$ мм

Расчёт слабого элемента. В качестве слабого звена принимаем шток и рассчитаем шток на сжатие. Диаметр штока $d = 12$ мм. Материал штока – сталь 20 ГОСТ 1050-74, $[\sigma_c] = 115$ Мпа. Сила на штоке $P=1000$ Н.

Расчетный диаметр штока

$$d_p = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{P}{[\sigma_c]}} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{1000}{115}} = 3,3_{мм}$$

Таким образом, $d < d_p$; прочность штока удовлетворительна.

Улучшение качества изготовления детали. В базовом варианте заводского технологического процесса изготовление зубчатого венца исследуемой детали происходит на станке НАМАИ-120 за 2 операции: зубофрезерование и зубошевингование. Это приводит к неминуемым

погрешностям, возникающим из-за неоднократных установов и положений инструментов. В перспективном технологическом процессе применяется зубофрезерный станок S140. Помимо перспективной конструкции и программного обеспечения станка, на нем возможно изготовить зубчатый венец за один установ и одним инструментом без ухудшения точности детали.

Заключение. Выполненные улучшения и расчеты позволяют изготавливать более технологичные и надежные по сравнению с аналогами блоки зубчатых колес без координальной переработки производственных технологических процессов и небольшими денежными затратами на модернизацию и эксплуатацию средств технологического оснащения.

Список литературы:

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х томах. Том 1. / Под ред. И. Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001. – 920 с. (Дата обращения 20.01.2017).
2. ГОСТ Р 52857.4-2007. Нормы и методы расчета на прочность (Дата обращения 20.01.2017).
3. ГОСТ 1643-81 «Основные формы взаимозаменяемости. Передатки зубчатые цилиндрические. Допуски» (Дата обращения 20.01.2017).
4. ГОСТ 16531-83 «Передатки зубчатые цилиндрические. Термины, определения и обозначения» (Дата обращения 20.01.2017).
5. ГОСТ 9563-60 «Стандартные модули зубчатых колес» (Дата обращения 20.01.2017).
6. Литвин Ф.Л. Теория зубчатых зацеплений. – М., «Наука», 1968 (Дата обращения 20.01.2017).

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА ПРОЦЕССОВ КАФЕДРЫ

Литвинова Юлия Вадимовна

студент, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, КАИ, РФ, Республика Татарстан, г. Казань

Федоров Алексей Юрьевич

студент, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, КАИ, РФ, Республика Татарстан, г. Казань

Валитова Наталья Львовна

научный руководитель, канд. техн. наук, доц., Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, КАИ, РФ, Республика Татарстан, г. Казань

На сегодняшний день для многих предприятий и учреждений является актуальной проблема компьютеризации и автоматизации документооборота.

Автоматизация документооборота на основе технологии информационных систем позволяет значительно повысить эффективность управления учебным процессом, поэтому эта проблема приобретает особое значение для высших учебных заведений[1].

Объектом автоматизации является документооборот кафедры ПМИ КНИТУ им. А. Н. Туполева-КАИ.

В рамках исследования были решены две задачи:

1. Автоматизация процесса создания портрета преподавателя на основе рейтинговых профессиональных требований;
2. Автоматизация процесса создания индивидуального плана преподавателей.

Процесс создания портрета преподавателя представляет собой: заполнение данных оценочной ведомости по выполнению рейтинговых профессиональных требований, в ведомости присутствуют «не измеримые» показатели и «измеримые» (показатели, для которых производится расчет баллов); проверку ведомости; редактирование ведомости после проверки, если необходимо, а

также вывод документов на печать, для дальнейшей передачи ведомости в аттестационную комиссию.

Процесс создания индивидуального плана преподавателей включает в себя следующие действия: возможность заполнения преподавателем таблиц данными о своей нагрузке; проверка данных; перевод заполненных таблиц в документ для распечатки, формата. doc.

Для решения данных задач были разработаны две информационные системы. При разработке информационной системы приходится решать две основные задачи: разработка БД для хранения информации и разработка программного комплекса [1].

Проведя анализ данных были спроектированы:

1. концептуальная модель базы данных информационной системы для автоматизации процесса создания портрета преподавателя (Рис.1);

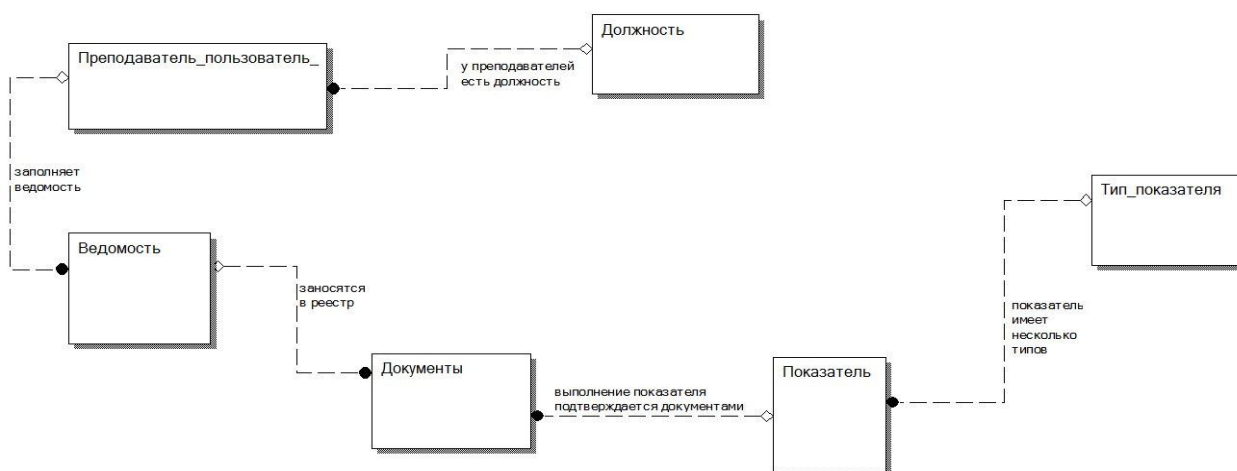


Рисунок 1. Концептуальная модель данных задачи №1

2. концептуальная модель базы данных информационной системы для автоматизации процесса создания индивидуального плана преподавателей (Рис.2);

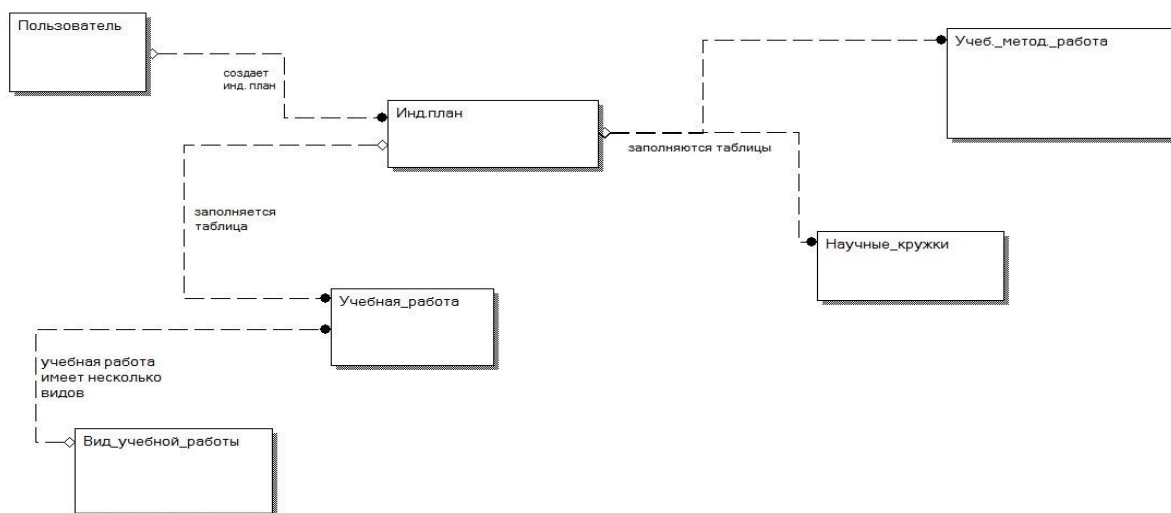


Рисунок 2. Концептуальная модель данных задачи №2

Далее концептуальные модели данных были преобразованы в информационно-логические модели данных (Рис.3, Рис.4).

К функционалу информационной системы для автоматизации процесса создания портрета преподавателя были выявлены следующие требования:

- разграниченный доступ преподавателей к личным ведомостям;
- создание, заполнение и изменение оценочной ведомости;
- расчет баллов по показателям и подсчет итоговых баллов;
- формирование и вывод на печать выходных документов.

Ниже перечислены функциональные требования, выявленные к информационной системе для автоматизации процесса создания индивидуального плана преподавателей:

- разграниченный доступ преподавателей к индивидуальному плану;
- создание, заполнение и изменение индивидуального плана;
- расчет итоговой таблицы нагрузки преподавателя;
- формирование и вывод на печать выходных документов.

Проанализировав специфику работы, средой разработки для программного комплекса был выбран Visual Studio 2015, а для разработки БД был выбран PostgreSQL.

Перейдем к описанию комплекса программ. Рассмотрим ряд модулей, реализованных для решения поставленных задач:

1. Автоматизация процесса создания портрета преподавателя:

`AuthorizationForm.cs` – модуль, содержащий функционал для формы авторизации. Осуществляет взаимодействие приложения с пользователем, проверяет корректность данных при логине.

`EditDocumentForm.cs` – модуль, содержащий функционал для формы редактирования документа показателя. Позволяет создавать и редактировать документы показателей.

`EditRegisterForm.cs` – модуль, содержащий функционал для формы редактирования реестра показателей. При создании реестра позволяет заполнить его свойства. При редактировании предоставляет доступ к работе с документами реестра.

`Formula.cs` – модуль, содержащий функционал для работы с формулами: авторасчет формул, валидация формул и т.п.

`RegistersListForm.cs` – модуль, содержащий функционал для формы списка реестров пользователя. Появляется после логина пользователя, представляет из себя список реестров с возможностью редактировать их, добавлять новые и удалять старые реестры.

`RegistrationForm.cs` – модуль, содержащий функционал для регистрации пользователя в системе. Осуществляет проверку пароля пользователя на корректность, создает запись пользователя в системе.

`Import.cs` – модуль, содержащий интерфейс для импорта реестра показателей в какое-либо хранилище, например, word документ.

`WordImport.cs` – модуль, содержащий функционал для импорта реестра в документ word. Импорт в word реализован с помощью библиотеки `Microsoft.Office.Interop.Word`.

`UnitOfWork.cs` – модуль, содержащий функционал для работы с базой данных: создание контекста подключения к БД, работа с транзакциями.

FluentMappingConfiguration.cs – модуль, содержащий функционал для упрощения работы с БД. Реализует маппинг C# моделей на сущности базы данных.

2. Автоматизация процесса создания индивидуального плана преподавателей:

AuthorizationForm.cs – модуль, содержащий функционал для формы авторизации. Осуществляет взаимодействие приложения с пользователем, проверяет корректность данных при логине.

RegistrationForm.cs – модуль, содержащий функционал для регистрации пользователя в системе. Осуществляет проверку пароля пользователя на корректность, создает запись пользователя в системе.

EditUserForm.cs – модуль, содержащий функционал для формы редактирования данных пользователя. Позволяет создавать и редактировать данные о пользователе.

EditPlanForm.cs – модуль, содержащий функционал для формы редактирования плана преподавателя. Осуществляет работу по созданию или редактированию плана. При создании плана позволяет заполнить его свойства. При редактировании предоставляет доступ к работе с таблицами.

PlanListForm.cs – модуль, содержащий функционал для формы списка планов пользователя. Появляется после авторизации пользователя, представляет из себя список планов с возможностью редактировать их, добавлять новые и удалять старые планы.

EditEducationalWorkForm.cs – модуль, содержащий функционал для формы учебной работы. При редактировании осуществляет работу с таблицей учебных работ.

Import.cs – модуль, содержащий интерфейс для импорта данных таблиц в word документ.

WordImport.cs – модуль, содержащий функционал для импорта плана в шаблон-документ word. Импорт в word реализован с помощью библиотеки Microsoft.Office.Interop.Word.

UnitOfWork.cs – модуль, содержащий функционал для работы с базой данных: создание контекста подключения к БД, работа с транзакциями и т.п.

FluentMappingConfiguration.cs – модуль, содержащий функционал для упрощения работы с БД. Реализует маппинг C# моделей на сущности базы данных.

Также для реализации вышеперечисленного функционала каждой задачи, необходимо реализовать базы данных, физические структуры которых представлены на рисунке 3 и 4.

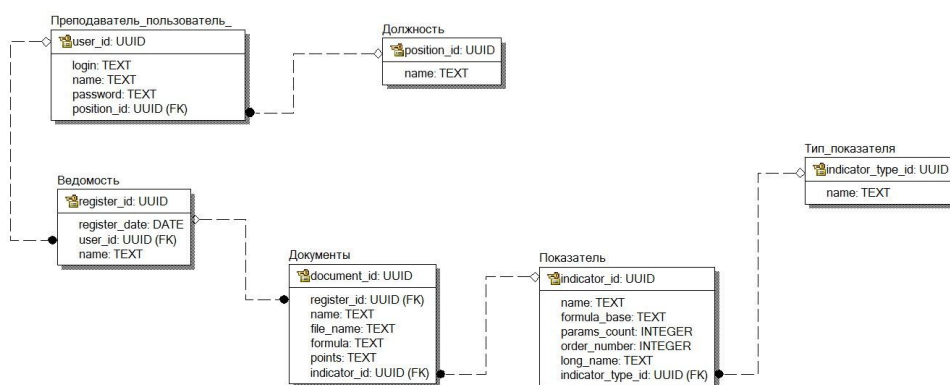


Рисунок 3. Физическая модель данных задачи №1

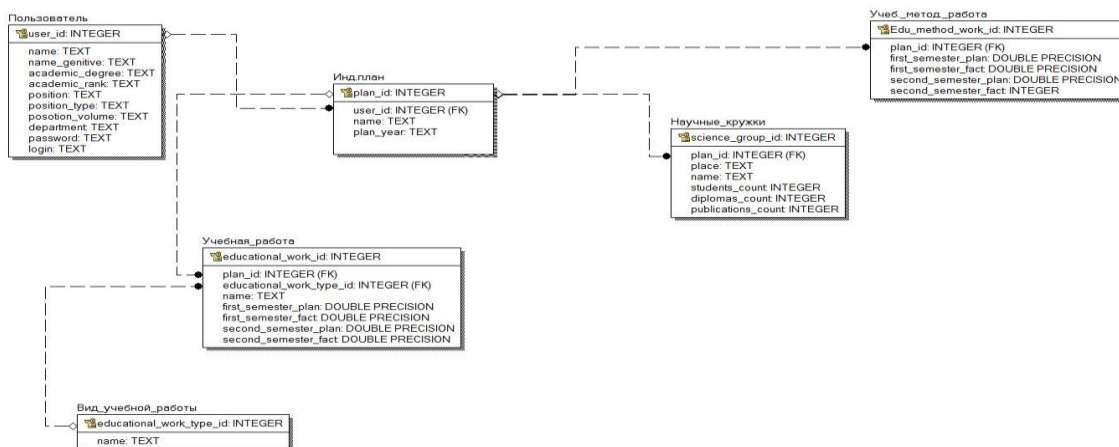


Рисунок 4. Физическая модель данных задачи №2

Список литературы:

1. Диго С. М. Проектирование баз данных: Учебник для вузов. – М.: Финансы и статистика, 1995 г.
2. Шпицберг А. И. Влияние информационных технологий на деятельность современного общества // Молодой ученый. – 2014. – №6.2. – С. 81–83.

РЯД ФУРЬЕ В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

Мабилама Антониу В.Б

*студент 1 курс, факультет электроэнергетики и электротехника СКФУ,
РФ, г. Ставрополь*

Григорян Лусине Арсеновна

*научный руководитель,
канд. пед. наук, доц. кафедры алгебры, геометрии и анализа СКФУ,
РФ, г. Ставрополь*

Жили Жозеф Фурье во времена Наполеона, который работал во Франции и Египте, Фурье предвосхитил идею расширения функции Р в серии тригонометрических функций и по-прежнему завораживают математический, физический, статистические и инженер. В начале 1800-х годов разработал свою серию для изучения распространения тепла и принимая во внимание, что самая простая форма, которая является синусоидальной функцией, которая показала, что любая функция более сложна она, она может быть разложена в виде суммы синусов и косинусов.

Ряд Фурье. Периодический функций $f(x)$ с периодам 2π определенной на отрезке $[-\pi; \pi]$, называем ряд

$$\frac{a_0}{2} + \sum_{m=1}^{\infty} (a_m \cos mx + b_m \sin mx)$$

где:

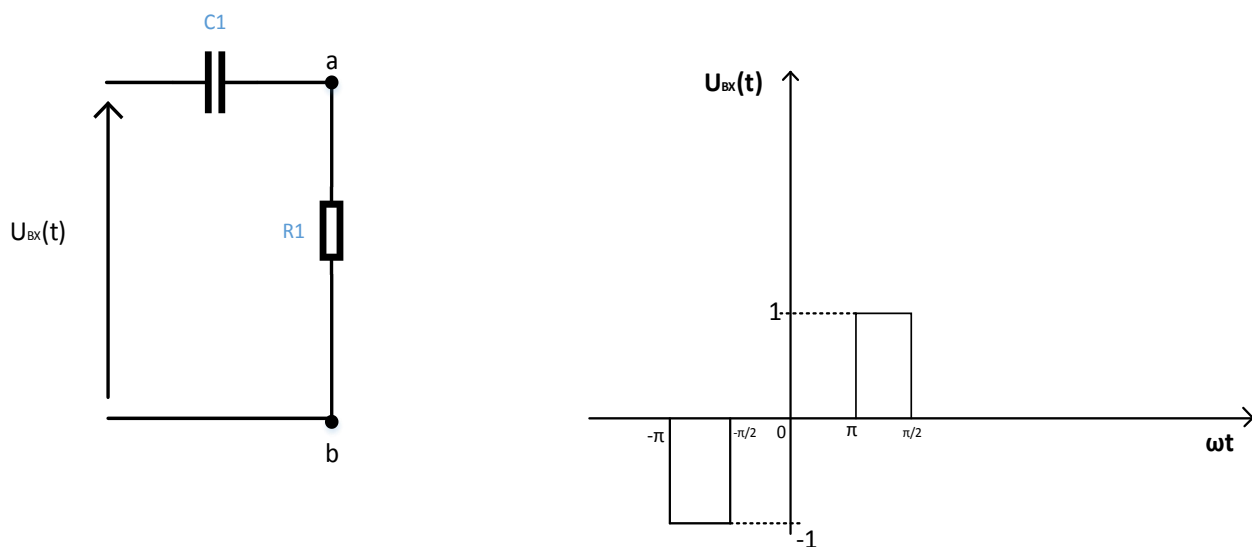
$$a_m = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos mx \, dx$$

$$b_m = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin mx \, dx$$

Теорема Дирихле. Пусть функция $f(x)$ на отрезке $[-\pi; \pi]$ имеет конечное число экстремумов и является непрерывной за исключением конечного числа точек разрыва I рода.

Изображение несинусоидальных токов с помощью рядов Фурье. Периодическую функцию $f(x)$ с периодом 2π , удовлетворяющую условиям Дирихле, можно разложить в ряд Фурье.

Рассчитаем эту электрической цепи с помощью рядов Фурье:



$$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) dt = \frac{1}{\pi} \left[\int_{-\pi}^{-\pi/2} (-1) dt + \int_{-\pi/2}^{\pi/2} 0 dt + \int_{\pi/2}^{\pi} 1 dt \right]$$

$$a_0 = \frac{1}{\pi} \left[-\frac{\pi}{2} + 0 + \frac{\pi}{2} \right] = 0$$

$$a_k = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) \cos kt dt = \frac{1}{\pi} \left[\int_{-\pi}^{-\pi/2} (-\cos kt) dt + \int_{\pi/2}^{\pi} \cos kt dt \right]$$

$$a_k = \frac{1}{\pi k} \left[-\sin \left(-\frac{k\pi}{2} \right) + \sin(-k\pi) + \sin k\pi - \sin \frac{k\pi}{2} \right]$$

$$a_k = \frac{1}{\pi k} \left[\sin \frac{k\pi}{2} - \sin k\pi + \sin k\pi - \sin \frac{k\pi}{2} \right] = 0$$

$$b_k = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) \sin kt \, dt = \frac{1}{\pi} \left[\int_{-\pi}^{-\frac{\pi}{2}} (-\sin kt) \, dt + \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \sin kt \, dt \right]$$

$$b_k = \frac{1}{\pi k} \left[\cos\left(-\frac{k\pi}{2}\right) - \cos(-k\pi) - \cos k\pi + \cos \frac{k\pi}{2} \right]$$

$$b_n = \frac{2}{\pi k} \left[\cos \frac{k\pi}{2} - \cos k\pi \right]$$

$k=1, 2, 3, 4, \dots, n$

$$U_{\text{ВХ}}(t) = \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^{10} \frac{1}{k} \left(\cos \frac{k\pi}{2} - \cos k\pi \right) \sin kt$$

Выводы: в ряды Фурье любая произвольная функция можем записать в периодических бесконечных условиях. Можно видеть, что исследования Джозефа Фурье, сыграли важную роль в развитии математики в то время и по сей день есть несколько ученых и студентов из области физики и техники, чтобы использовать ресурсы, что ряд Фурье обеспечивают, чтобы банки применять и развивать свои исследования. Для того, чтобы войти в этот увлекательный мир, с дальнейшим изучением, легко понять эти вопросы, что эти функции реализованы в ряд Фурье взять нас. Таким образом, следует отметить, что любая функция может быть разложена в виде суммы синусов и косинусов, будучи очень полезным инструментом для представления периодических функций. Ряд Фурье имеет большое значение для практического применения в физике и технике, например, принудительный гармонический осциллятор, бесконечный пучок упругие наземный среди так много, поэтому крайне важно признать ту роль, которую ряды Фурье представляют для нас, и возможность изучить их, он становится еще более полезным.

ВЛИЯНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ РАСТЯЖЕНИЯ И СЖАТИЯ В КОМБИНИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВНУТРЕННИХ УСИЛИЙ В НИХ

Мецкер Кристина Артуровна

*студент, Архитектурно-строительный институт
ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»,
РФ, Самарская область, г. Самара*

Лосева Ирина Васильевна

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц., Архитектурно-строительный
институт ФГБОУ ВО «Самарский государственный
технический университет»,
РФ, Самарская область, г. Самара*

Расчетная схема сооружения – упрощенное изображение конструкции. Строительная механика занимается расчетом стержневых систем, по большей части комбинированных, к которым, как известно, эти конструкции можно привести.

Комбинированная стержневая система – система, имеющая элементы различных типов – балочные элементы, работающие на изгиб и кручение, и гибкие элементы – ванты, кабели, цепи, работающие только на растяжение и подвергающиеся обычно предварительному напряжению. Все виды комбинированных конструкций реально испытывают самые разнообразные пространственные воздействия, в результате чего приобретают пространственную деформацию. стержней работает на изгиб, а остальные только на сжатие-растяжение.

Деформации же растяжения/сжатия и соответствующие им напряжения и внутренние силовые факторы – продольные силы N реально возникают во всех стержневых элементах конструкций. Но для некоторых из них этот вид деформации является главным – стержни ферм, тросовые и другие конструктивные элементы – ванты, затяжки и т.п., а для других – колонн и ригелей рам, балочных частей комбинированных систем – сопутствующим основной деформации изгиба.

При определении перемещений в таких системах учитываются изгибные деформации по формуле

$$\delta_{1k} = \sum \int_0^l \frac{M_i M_k}{EJ} dx$$

В отличие от сжато- или растянуто-изогнутых стержней, конструктивные элементы, предназначенные для работы практически чисто на растяжение/сжатие – затяжки, шпренгели, ванты, оттяжки, стойки и т.п., своими продольными деформациями в подавляющем большинстве случаев сильно влияют на распределение усилий и перемещений в статически неопределимых системах.

Еще в формуле Мора говорилось о том, что помимо деформации изгиба необходимо учитывать еще и деформации растяжения/сжатия. Именно поэтому целью работы стало следующее: изучить факт того, действительно ли нужно учитывать деформации растяжения/сжатия и деформации изгиба вместе?

Для этого была выбрана простейшая комбинированная система стержней с минимальным их количеством. Система имеет жесткую заделку с одного конца, к другому концу приложена нагрузка P величиной 5 кН, модули упругости E , площади поперечных сечений F и моменты инерции J берутся для простоты решения одинаковыми, стержни квадратные, сечением 20x20 см.

Решение начинаем с приложения в точке C единичной силы. Полное перемещение конца представляет собой сумму перемещений от растяжения/сжатия и от изгиба и находится по формуле:

$$\delta_{1p} = \sum \frac{P_o P_1 l}{EF} + \sum \frac{1}{EI} \int_0^l M_o M_1 dx$$

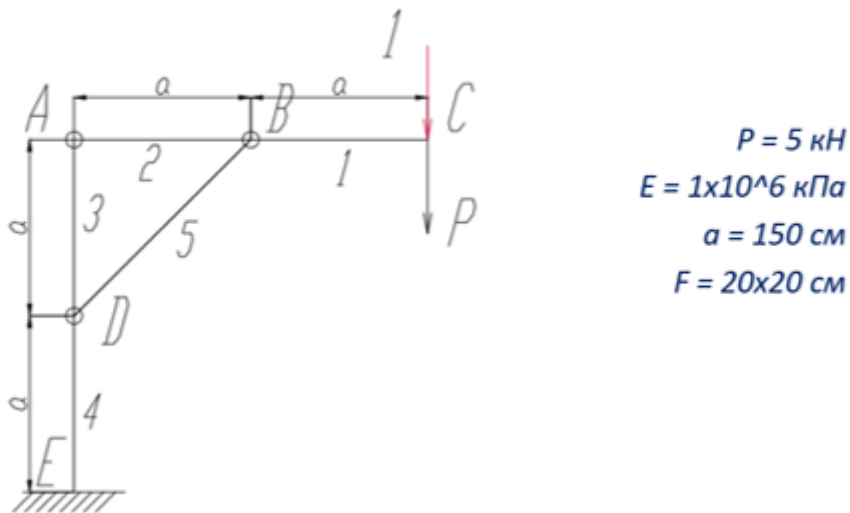


Рисунок 1. Комбинированная система стержней с исходными данными

Далее рассматривалось равновесие стержней AC и AE с целью нахождения сил и моментов, действующих на данных участках.

Решение системы уравнений равновесия всех узлов позволяет определить сразу усилия во всех стержнях. Такой метод решения задач громоздок. В случае расчета стержневой системы с большим числом элементов реализация этого подхода возможна только при автоматизации расчета. Тем не менее, такой подход удастся продемонстрировать на примере расчета статически определимой фермы. Результаты расчета вносятся в таблицу 1 в общем виде, т.е. буквенном выражении.

Суммируя полученные значения и решая выражения в буквенной форме, имеем

$$\delta_{1p} = + \frac{2Pa(3 + 4\sqrt{2})}{EF} + \frac{6Pa^3}{EJ} = \frac{17.28Pa}{EF} + \frac{6Pa^3}{EJ}$$

Подставив значения, было найдено отношение, позволяющее количественно оценить то, как велико перемещение, зависящее от растяжения и сжатия по сравнению с перемещением, получаемым от изгиба.

Таким образом, глядя на это значение легко сделать вывод о том, что данная задача не может рассматриваться без какого-то одного вида деформации – рассматривать ее нужно комплексно.

Таблица 1.

Результаты расчета

№ стержня	Длина l	N ₀	N	N ₀ NL	M ₀	M ₁	$\int_0^l M_0 M_1 dx$
1	a	0	0	0	-Px	-1·x	$+\frac{Pa^3}{3}$
2	a	+2P	+2	+4Pa	-Px	-1·x	$+\frac{Pa^3}{3}$
3	a	+P	+1	+Pa	+2Px	+2·l□	$+\frac{4Pa^3}{3}$
4	a	-P	-1	+Pa	+2Pa	+2·l□	+4Pa ³
5	a√2	-2P√2	-2√2	+8Pa√2	0	0	0

Список литературы:

1. Строительная механика. Основы теории с примерами расчетов: учебник / А.Е. Саргсян [и др.]. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2000. – 416 с.
2. Селюков В.М. Расчетно-проектировочные работы по строительной механике: учебн. пособие для вузов / В.М. Селюков. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1989. – 205 с.
3. Строительная механика для архитекторов [Текст]: учебник: в 2 т. / Ю. Э. Сеницкий, А. К. Синельник; М-во образования и науки РФ, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Самарский гос. архитектурно-строительный ун-т». – Самара: СГАСУ, 2013–2014. – 25 см.; ISBN 978-5-9585-0550-0.

МАЛОЭТАЖНОЕ И ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ, ОСОБЕННОСТИ, ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

Мецкер Кристина Артуровна

*студент, Архитектурно строительный институт
Самарского государственного технического университета,
РФ, г. Самара*

Сороколетова Екатерина Витальевна

*студент, Архитектурно строительный институт
Самарского государственного технического университета,
РФ, г. Самара*

Мальцев Андрей Валентинович

*научный руководитель,
канд. техн. наук, доц., Архитектурно строительный институт
Самарского государственного технического университета,
РФ, г. Самара*

Развитие малоэтажного домостроения — одна из перспективных форм решения важной социально-экономической задачи, стоящей перед государством по обеспечению населения доступным, комфортным и экологичным жильем. В 90-е годы и в начале XXI в. девелоперы, несмотря на обретенную свободу в выборе типа строительства объектов, продолжили концентрировать все свое внимание на высотном строительстве, дабы извлечь из этого максимальную прибыль. В результате в городах сформировались огромные спальные районы, застроенные низкокачественным жильем и не способные функционировать без привязки к центрам городов, без какой-либо развитой инфраструктуры.

Доля малоэтажного строительства на рынке России увеличивается каждый год. Малоэтажные дома привлекают все большее количество заказчиков с их инвестициями. Анализ этого сегмента строительного рынка показывает, что есть два вида домов, которые пользуются спросом: малоэтажные многоквартирные дома и индивидуальные коттеджи. Россияне все чаще и чаще начинают задумываться о возможности жить в экологически чистых зонах, то есть берут пример с жителей европейских или американских мегаполисов,

которые уже много лет пытаются обосноваться не в квартирах высоких многоэтажных построек, а именно иметь свой личный дом. Тема научной работы несомненно важна и актуальна, особенно в наше время, когда рынок недвижимости огромен и перед потребителем встает реальная проблема выбора комфортного и безопасного жилья.

В современной России вся инфраструктура устроена так, чтобы строились многоэтажные дома, а малоэтажные часто попадают под программу ветхого жилья и на их месте строят высотки. В отдаленных районах России на самом деле очень много малоэтажных домов: в деревнях, селах и малонаселенных городах. Поэтому проблему строительства малоэтажного жилья поднимают именно в мегаполисах. Существует ряд основных проблем, которые встают на пути застройки территории РФ малоэтажными домами:

- определенные трудности в решении вопроса выделения земли;
- наличие слабой инфраструктуры на месте строительства;
- монополия на строительном рынке;
- более высокая стоимость многоэтажного жилья по сравнению с малоэтажным.

В условиях интенсивной застройки возникает проблема выбора места для жилья. Выбрать высотку или здание с малой этажностью? Что хорошо, что плохо? Чем руководствоваться при выборе жилья? Целью нашей научной работы как раз-таки и стало выявление этих самых признаков «хорошо» и «плохо» при выборе типа строительного объекта.

Для выявления признаков были отобраны следующие критерии: сроки строительства; вес здания и нагрузка на фундамент; стоимость – как общая, так и стоимость одного квадратного метра; прибыль от возведенного здания; экологические факторы, такие как воздействие на окружающую среду и воздействие на человека; обеспечение комфорта; средний срок эксплуатации; ошибки при проектировании, возведении (и, возможно, эксплуатации); выбор конструктивной схемы, конструктивных материалов; выбор типа фундамента;

соблюдение сохранности и создания единого архитектурного облика городов; а самое главное – соблюдение мер безопасности.

- Высотное здание начинает проигрывать малоэтажному уже в сроках строительства – минимум полтора года против 5–8 месяцев.

- Вес малоэтажного здания составляет около 200 000 кг (три этажа, четыре секции) при средней нагрузке 230 000 кг. Вес же и нагрузка высоты многократно превышает приведённые выше значения и превосходит десятки тысяч тонн.

- Минус здания малой этажности состоит в том, что стоимость одного квадратного метра больше стоимости этого же квадратного метра в высотке. НО, общая стоимость бесспорно меньше.

- Исходя из сроков строительства несомненно можно сделать и вывод о прибыли – инвестиции от возведения высотки возвратятся только через 10–15 лет, тогда как малоэтажка «окупает» себя практически моментально.

- Экология – воздействие на нее малоэтажки небольшое, если сравнивать с воздействием высотного здания. Воздействие на окружающую среду колоссальное: оказалось, что высотки «могут» изменять скорость воздушного потока возле здания, вследствие чего возникают вихревые потоки большой скорости в приземной части. В следствие этого возникает дополнительная нагрузка на поле фасада здания, в результате чего возможно его разрушение и нарушение теплотехнических показателей. А также, хаотично расположенные высотки – помеха естественного проветривания, то есть смог, образованный от выхлопных газов, заводов и тому подобного попросту застаивается в городе.

Люди, проживающие в высотках, жалуются на так называемое «вторжение в личную жизнь», перегородки тонкие – слышимость замечательная. Проживание на высших этажах не дает людям ощущения безопасности и часто они чувствуют качение и толчки – результат вихревых потоков ветра (они огромной мощности):

- Если говорить об обеспеченности комфорта, опять же высотка проигрывает: плохое шумопоглощение, устройство технических коридоров под

прокладку коммуникаций, невозможность проведения газа на «высшие» этажи и так далее.

- Сроки эксплуатации различные источники указывают в одном интервале как для малоэтажек, так и для высоток – от 120 до 150 лет.

- Об ошибках в проектировании и возведении можно говорить много, но все же следует выделить наиболее яркие примеры, такие как:

- несоблюдение расстояния между зданиями, обусловленных требованиями пожарных и санитарно-бытовыми нормами;

- некачественная установка фундамента (глубокое заложение фундамента, что приводит к его выталкиванию грунтовыми водами из земли пучением; плохая зачистка от ржавчины и грязи металлических прутьев, что обеспечивает плохое сцепление с бетоном и целостность конструкции ухудшается);

- неправильный выбор стройматериалов (не в соответствии с климатическим районом);

- неверный монтаж кровли (использование дешёвых деталей крепления, несоблюдение порядка кровельного «пирога» (устройства пароизоляции и гидроизоляции));

- конструктивные материалы для высоток выбираются с учетом особых свойств, в первую очередь относящихся к прочности и деформативности, поскольку именно данные показатели определяют общую прочность остова здания и его устойчивость к различного рода внешним воздействиям. Отсюда, опять же, и дороговизна;

- фундаменты также выбираются по типу возводимого здания – для малоэтажных зданий подбираются ленточный, столбчатый или в виде сплошной железобетонной плиты (редко), а для высотного здания широкое применение получили три типа фундаментов: свайные, плитные и плитно-свайные;

- о сохранении и создании архитектурно-художественного облика городов можно и не вести речь. Строят все, кто хочет. Строят то, что захотят. Строят в таком виде, в каком захотят;

- ну и наконец, самое важное, с чего, пожалуй, и следовало начинать – безопасность. Здесь и ошибки при проектировании могут «неожиданно всплыть», и выбор места строительства, и банальные природные катаклизмы, или человеческий фактор. А жизни людей могут оказаться на волоске. Обеспечить высотное здание хотя бы средствами пожаротушения уже очень сложно. Это и дополнительные противопожарные отсеки, и автоматическая система пожаротушения, и дополнительные пути эвакуации. Сложность устранения очагов возгорания заключается также в том, что пожарные части попросту не могут подъехать к зданию, так как застроено практически все, въезды и выезды перекрыты автомобилями. Считанные минуты и люди погибнут.

Исходя из вышеизложенного, можно подвести итог тому, что малоэтажки, – не всегда, но все же, – это «хорошо», высотки в большинстве своем – «плохо». Строительство в России, к сожалению, еще не достигло того уровня, когда человек, проживающий в многоэтажном здании, может ни о чем не беспокоиться. Пора отходить от принципа «работа на количество, а не на качества» и перестать гнаться за какой-то выгодой, ведь на кону человеческая безопасность.

Список литературы:

1. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003.
2. СП 30-102-99 Планировка и застройка территорий малоэтажного жилищного строительства.
3. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
4. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ПОМЕХИ ОТ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ КОММУТАЦИЯХ В ИНДУКТИВНЫХ ЦЕПЯХ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Савченко Ростислав Игоревич

*студент, Сургутский нефтяной техникум филиал ФГБОУ ВО ЮГУ,
РФ, г. Сургут*

Щербаков Александр Геннадиевич

*научный руководитель,
канд. техн. наук, доц., Югорский государственный университет,
РФ, г. Ханты-Мансийск*

Введение:

Надежность работы энергетических и промышленных объектов во многом определяется надежностью работы электронной (сейчас, как правило, цифровой) аппаратуры релейной защиты и автоматики (далее – РЗА). Специфика энергообъектов такова, что устанавливаемая на них электронная аппаратура систематически подвергается воздействию высоких уровней электромагнитных помех, что в свою очередь может привести к неправильной или излишней работе этой аппаратуры.

В данной работе рассматривается практический пример по обнаружению и устранению электромагнитных помех, связанных с переходными процессами при коммутациях в индуктивных цепях низкого напряжения на конкретном объекте ПС 110/35/6 кВ «Талакан», предложен эффективный метод по устранению ее влияния на микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики.

Характеристика объекта:

Подстанция располагается в Ленском районе республики Саха (Якутия) и предназначена для электроснабжения объектов Талаканского нефтегазоконденсатного месторождения ОАО «Сургутнефтегаз». Подстанция проектировалась институтом «Энергосетьпроект» ОАО «Инженерный центр энергетики Урала», Екатеринбург. Открытое распределительное устройство 35 кВ выполнено по схеме «Две системы шин с полуторным присоединением

линий и трансформаторов» производства ЗАО «ГК-Электроцит-ТМ-Самара» на 14 присоединений. Всего установлено 24 вакуумных выключателя типа ВР35НТ-35-25/1600 УХЛ1 с пружинным приводом, производства ЗАО «Высоковольтный союз», Екатеринбург. Релейная защита элементов ОРУ-35 кВ выполнена с применением микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, размещенных в шкафах РЗА производства ЗАО «Радиус Автоматика». Проектом учтены требования СО 34.20.116-93 (РД 34.20.116-93) «Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех». Год ввода подстанции в эксплуатацию – 2008. Питание электромагнитов привода, выполнено фазным напряжением 220 В от щита переменного тока по кольцевой схеме.

Описания проблемы:

Во время выполнения планового включения выключателя В20 произошло несанкционированное автоматическое отключение выключателей В7 и В8 от действия устройств РЗА Сириус-Т по входу «Внешнее отключение» (Рис.1). Причиной является появление импульса электромагнитной помехи при включении выключателя 35кВ и влияние его на входные цепи микропроцессорных терминалов, что приводит к их некорректной работе и ошибочному отключению коммутационных аппаратов других присоединений.

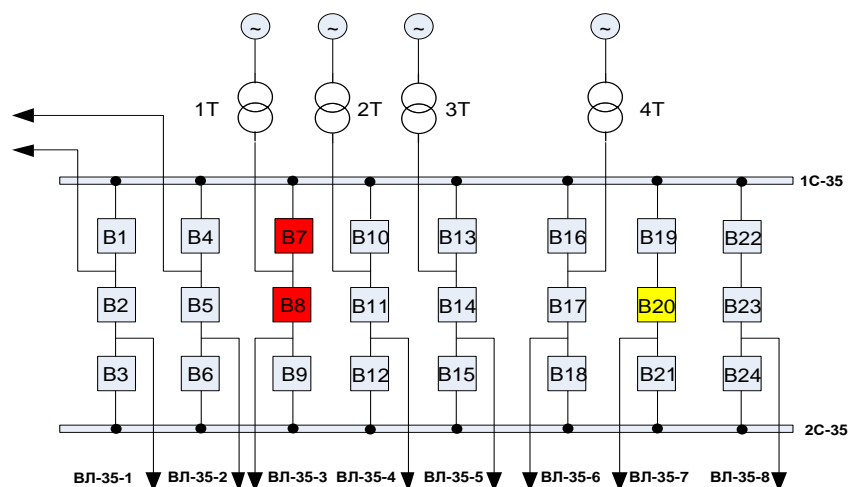


Рисунок.1. Схема ПС 110/35/6кВ «Талакан», ОРУ-35 кВ

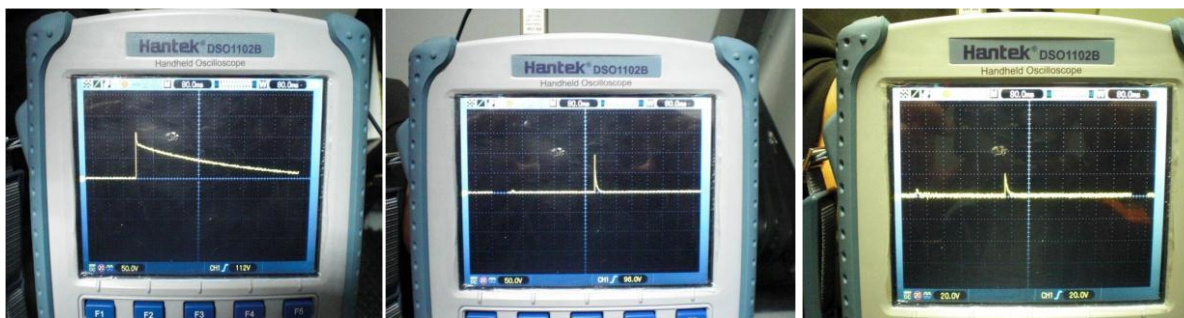
Проведенные работ по обнаружению проблемы:

В ходе проведения противоаварийных мероприятий были произведены следующие работы:

- ревизия и проверка металлосвязи;
- проверка состояния (внешний осмотр трассы, заземление экранов) контрольных кабельных связей;
- проверка схем вторичных соединений, присоединений по принципиальным и монтажным схемам;
- проверка сопротивления изоляции вторичных кабельных связей;
- проверка омического сопротивления электромагнитов включения, отключения, взвода включающей пружины, контактора включения взвода включающей пружины выключателей;
- замеры омического сопротивления контура заземления.

По результатам измерений отклонений от норм не зафиксировано.

Далее путем измерения переносным осциллографом величины наведенного напряжения и импульсной помехи на дискретных входах микропроцессорных устройств защиты при выполнении операций включения выключателей ОРУ-35 кВ в разных «двориках» было определено, что без коммутации выключателями на дискретных входах терминалов РЗА присутствует емкостное напряжение от 30 до 64В. При коммутации выключателями наблюдается появление одиночного импульса напряжения от 50 до 112В с длительностью от 80 до 200 мс. (Емкостное напряжения для предварительно снято, путём заземления жил кабеля на землю). Причем на дискретных входах, к которым подключены более длинные кабельные связи, величина импульса больше, чем на дискретных входах, к которым подключены более короткие кабельные связи. (Рис.2 а, б).



а

б

в

Рисунок 2. Измерения переносным осциллографом величины наведенного напряжения и импульсной помехи на дискретных входах микропроцессорных устройств защиты

По результатам проведённого анализа был сделан вывод что, основным источником возникновения электромагнитных помех является момент коммутации электромагнита взвода включающей пружины и воздействие импульса на дискретные входа микропроцессорных терминалов РЗА. То есть, исходя из этого, можно определить, что воздействие осуществляется в хаотичном порядке, которое невозможно предугадать.

Решение проблемы:

Для устранения влияния вредоносного импульса электромагнитной помехи на микропроцессорные устройства РЗА была проверена эффективность следующих мероприятий:

- проверка целостности экранированной оболочки кабелей управления приводами выключателя, изменение точки заземления экранов;
- подключение к электромагнитам включения, отключения, взвода пружин диодовс обратной полярностью;
- выполнили вынос контакторного устройства включения взвода включающей пружины за пределы привода, установив его в металлический шкаф в 4 метрах от привода. Проверялось возможное воздействие на вторичные цепи в приводе электромагнитной помехи при разрыве контактором дуги;
- произвели установку емкостей в цепи оперативного тока со стороны возникновения помехи;

- выполнение всех цепей, заходящих с клеммного шкафа в привод выключателя экранированным кабелем, выходящие из разделки проводники кабеля в приводе не более 10–15 см посажены напрямую без загибов;

- свивка проводов шин питания.

Выполнение данных мероприятий, не принесло нужного результата.

Только при подключении питания электромагнита взвода через независимый источник (генератор автомобиля электролаборатории) отдельным кабелем, электромагнитная помеха практически полностью устранилась (наибольший наблюдаемый уровень помехи составил 20В и длительностью 50мс), при заземлении одной из генераторных цепей уровень электромагнитной помехи резко возрос до уровня 50–112В с продолжительностью до 200мс. (Рис.2 в) Из этого можно сделать вывод, что использование изолированной нейтрали в цепях питания взвода включающей пружины, а не глухозаземленной, как ранее, позволит устранить источник данной помехи.

Таким образом, по результатам выполненных работ был определен источник возникновения и тип помехи, определено оптимальное решение по ее устранению.

Вывод:

Данное техническое решение должно применяться при проектировании организации питания переменным током, электромагнитных приводов у высоковольтных выключателей, также использование изолированной нейтрали повысит надежность и бесперебойность в питании данного оборудования.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 51317.1.2-2007 (МЭК 61000-1-2:2001) Совместимость технических средств электромагнитная. Методология обеспечения функциональной безопасности технических средств в отношении электромагнитных помех. 2008. – 51с.
2. РД 34.20.116-93. Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех. 1993. – 5с.
3. Рабочий проект 2736/1-01 Пояснительная записка и основные чертежи ПС 110/35/6 кВ «Талакан» при ГТЭС Талаканского нефтегазоконденсатного месторождения. 2007. – 97с.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Скакалов Вячеслав Алексеевич

*магистрант, МГСУ,
РФ, г. Москва*

Около 40 жилых единиц, состоящих из цокольного и первого этажа, были возведены с применением гибридной системой несущего каркаса (бетонные рамы и несущие стены). Через несколько месяцев после завершения первого этажа, появились трещины. Полевые и лабораторные исследования были проведены с целью выяснения на месте прочности бетона и стальной арматуры. Результаты показали, что конструкции, подвергнувшиеся деформации, опасны для дальнейшего продолжения строительства.

Значительная часть жилых домов в Пакистане, и других стран третьего мира, использует неармированные несущие конструкции стен, так как это позволяет в некоторой степени экономить финансы. Около 40 зданий со смешанной конструктивной системой (несущие рамы и стены) были возведены до уровня первого этажа. Через несколько месяцев начали появляться трещины в теле бетона. Для выяснения причины растрескивания и прочности несущей конструкции было проведено экспериментальное и аналитическое исследование.

Для выяснения соответствия конструкции проектным нагрузкам, была проведена судебно-техническая экспертиза. Для этого было проведено обследование построенных жилых единиц. На основании данного исследования были отобраны образцы для дальнейших экспериментов.

Для получения данных по соответствию размещения арматуры в теле бетона, было произведено УЗ сканирование.

Трещинообразование наблюдалось на всех жилых единицах, как снаружи здания, так и внутри (рис.1). Образование трещин внутри помещения (рис.1,a) обусловлено усадкой гипса. Данный дефект не влияет на несущую способность здания и не представляет опасности для жизни людей. Однако имелись и трещины в несущих конструкциях (рис.1,b).



Рисунок 1. Трещины на исследуемых зданиях

Общие замечания по первичному осмотру конструкций:

- Прочность бетона во всех конструктивных элементах оказалась ниже проектной прочности.
- Стеновые кладки не имели армирования, в то время, как проект подразумевал наличие арматуры.

Структурная оценка безопасности была проведена с использованием компьютерной модели, разработанной в ПО ETABS. В качестве исходных данных были приняты свойства бетона и стальной арматуры рам. Структурный анализ был проведен для различных комбинаций нагрузок. Качественная оценка несущей способности конструктивных элементов показана в таб.1.

Таблица 1.

Качественная оценка безопасности для каждого структурного элемента

Конструктивный элемент	Порог безопасности	$\Phi_{OC} \leq 1,0$	0.50 * Кбез.порог \leq Кбез. <0,75 * Кбез.порог	0.75 * Кбез.порог \leq Кбез. \leq Кбез. <Кбез.порог	Кбез. \geq Кбез.порог
Плита	2,0	небезопасный	Критический уровень	Низкий уровень безопасности	Безопасно
Балка	2.5	небезопасный	Критический уровень	Низкий уровень безопасности	Безопасно

стена	3	небезопасный	Критический уровень	Низкий уровень безопасности	Безопасно
колонна	3	небезопасный	Критический уровень	Низкий уровень безопасности	Безопасно
Ленточный фундамент	3,5	небезопасный	Критический уровень	Низкий уровень безопасности	Безопасно

$K_{без}$. Вычисляется, как отношение сопротивления конструктивного элемента приложенным нагрузкам.

В ходе оценки безопасности, был сделан вывод, что бетонные несущие стены и рамы должны быть усилены. Были предложены 2 варианта наружного армирования конструкции:

- Углепластиковые пластины, закрепленные с обеих сторон стены;
- Сварные проволочные сетки.

Для первого варианта наружного армирования предлагается применение углепластиковых листов (рис.2.) [1, с.96].

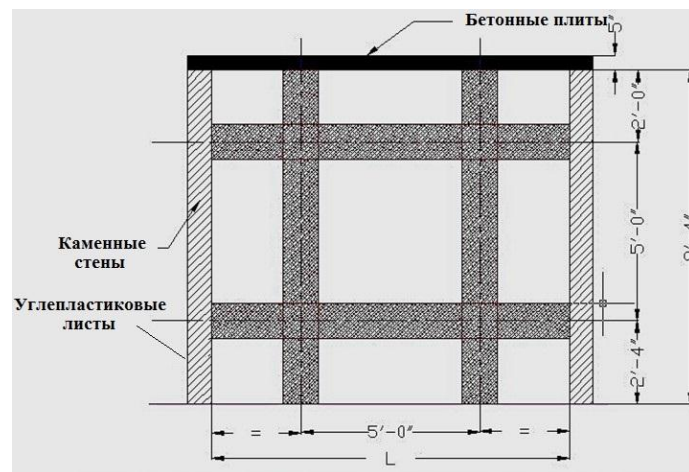


Рисунок 2. Схема расположения углепластиковых пластин

Альтернативный метод армирования стен изображен на рис.3. На нем показана схема крепления армирующих стальных сеток к деформированным стенам.

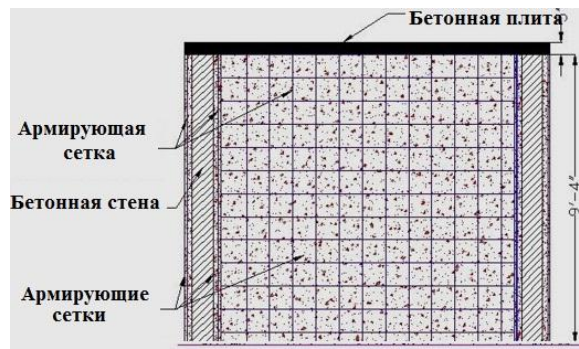


Рисунок 3. Расположение стальных армирующих сеток

Выводы.

- Конструктивная система деформированных зданий не соответствовал строительным нормам.
- Прочность бетона во всех конструктивных элементах оказалась ниже проектной.
- Жилые здания могут быть переоборудованы в одноэтажные здания либо армированы.
- Для армирования предлагается два варианта: углепластиковые листы и стальная армирующая сетка по обе стороны несущей конструкции.

Данная работа показывает распространенную проблему стран третьего мира и ее решение.

Список литературы:

1. Triantafillou T.C. Strengthening of masonry structures using epoxy-bonded FRP laminates. J Compos. Constr, 2 (1998).

МОДЕЛИРОВАНИЕ СРЕДСТВАМИ СИМВОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ РЕШЕНИЯ ДРОБНОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ПРЯМЫМИ МЕТОДАМИ

Спиридонова Виктория Александровна

*студент, Казанский (Приволжский) федеральный университет,
РФ, Республика Татарстан, г. Казань*

Галимянов Анис Фуатович

*научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, доц.,
Казанский (Приволжский) федеральный университет,
РФ, Республика Татарстан, г. Казань*

В статье средствами символической математики моделируется решение дробного интегрального уравнения, экспериментально показывается сходимость приближенного решения к точному.

Пусть X и Y произвольные линейные нормированные пространства, а X_n и Y_n ($n=1, 2, \dots$) их произвольные линейные подпространства конечной размерности.

Рассмотрим уравнения

$$Kx = y \quad (x \in X, y \in Y), \quad (1.1)$$

$$K_n x_n = y_n \quad (x_n \in X_n, y_n \in Y_n), \quad (1.2)$$

где: K и K_n – аддитивные и однородные операторы, действующие из X в Y и из X_n в Y_n соответственно.

Уравнение (1.2) при любом фиксированном n эквивалентно системе линейных алгебраических уравнений порядка $N = N(n) = \dim X_n$ относительно коэффициентов разложения элемента $x_n \in X_n$ по базису пространства X_n . Этим и можно объяснить причину замены нашего бесконечномерного уравнения (1.1) конечномерным уравнением (1.2).

Рассмотрим дробное интегральное уравнение с интегралом Вейля:

$$I^\alpha y(t) + I^\beta y(t) + Ty(t) = f(t),$$

где: $I^\alpha y(t) = \frac{I_+^\alpha y(t) + I_-^\alpha y(t)}{2 \cos\left(\frac{\alpha\pi}{2}\right)}$, дробный интеграл Вейля определяется из

определения: $I_\pm^\alpha y(t) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} y(t-\tau) \psi_\pm^\alpha(\tau) d\tau$, $\psi_\pm^\alpha(\tau) = 2 \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(k\tau \mp \frac{\alpha\pi}{2}\right)}{k^\alpha}$. Оператор

T - вполне непрерывен и действует на функцию $y(t)$ следующим образом:

$Ty(t) = \int_0^{2\pi} e^{\cos(2.5\tau)} y(\tau) d\tau$. Подставляя в это уравнение значения

$y(t) = \cos(2.5t)$, $\alpha = \frac{1}{2}$, $\beta = \frac{3}{5}$, получим следующее уравнение:

$$\frac{\frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \cos(2.5(t-\tau)) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(k\tau - \frac{\pi}{4}\right)}{k^{1/2}} d\tau + \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \cos(2.5(t-\tau)) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(k\tau + \frac{\pi}{4}\right)}{k^{1/2}} d\tau}{2 \cos\left(\frac{\pi}{4}\right)} +$$

$$+ \frac{\frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \cos(2.5(t-\tau)) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(k\tau - \frac{3\pi}{10}\right)}{k^{3/5}} d\tau + \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \cos(2.5(t-\tau)) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(k\tau + \frac{3\pi}{10}\right)}{k^{3/5}} d\tau}{2 \cos\left(\frac{3\pi}{10}\right)} +$$

$$+ \int_0^{2\pi} e^{\cos(2.5\tau)} \cos(2.5\tau) d\tau = f(t).$$

Найдем для этого уравнения значение $f(t)$. Проводя необходимые вычисления, получим:

$$3.55 + 0.9 \sin(2.5t) = f(t).$$

Далее решим исходное уравнение методом Бубнова – Галеркина.

Приближенное значение будем искать в виде полинома $y_n(t) = \sum_{k=1}^n a_k \varphi_k(t)$.

Функции $\varphi_k(t)$ являются базисными функциями и имеют вид $\varphi_k(t) = \cos(kt)$.

Подставляем приближенное значение $y_n(t)$ в исходное уравнение:

$$I^\alpha y_n(t) + I^\beta y_n(t) + T y_n(t) = f(t),$$

$$I^\alpha \left(\sum_{k=1}^n a_k \varphi_k(t) \right) + I^\beta \left(\sum_{k=1}^n a_k \varphi_k(t) \right) + T \left(\sum_{k=1}^n a_k \varphi_k(t) \right) = f(t)$$

$$\frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \sum_{k=1}^n a_k \varphi_k(t-\tau) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(k\tau - \frac{\pi}{4}\right)}{k^{1/2}} d\tau + \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \sum_{k=1}^n a_k \varphi_k(t-\tau) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(k\tau + \frac{\pi}{4}\right)}{k^{1/2}} d\tau +$$

$$\frac{2\cos\left(\frac{\pi}{4}\right)}{\pi} \int_0^{2\pi} \sum_{k=1}^n a_k \varphi_k(t-\tau) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(k\tau - \frac{3\pi}{10}\right)}{k^{3/5}} d\tau + \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \sum_{k=1}^n a_k \varphi_k(t-\tau) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(k\tau + \frac{3\pi}{10}\right)}{k^{3/5}} d\tau +$$

$$\frac{2\cos\left(\frac{3\pi}{10}\right)}{\pi} \int_0^{2\pi} e^{\cos(2.5\tau)} \sum_{k=1}^n a_k \varphi_k(\tau) d\tau = f(t).$$

Неизвестные коэффициенты a_k определим из условий

$$\sum_{k=1}^n a_k (I^\alpha \varphi_j, \varphi_k) + \sum_{k=1}^n a_k (I^\beta \varphi_j, \varphi_k) + \sum_{k=1}^n a_k (T \varphi_j, \varphi_k) = (f, \varphi_k),$$

где $(u, v) = \int_0^{2\pi} u(t)v(t)dt$. Получаем СЛАУ n порядка относительно a_k :

$$\sum_{k=1}^n a_k \left(\int_0^{2\pi} I^\alpha \varphi_j(t) \varphi_k(t) dt + \int_0^{2\pi} I^\beta \varphi_j(t) \varphi_k(t) dt + \int_0^{2\pi} T \varphi_j(t) \varphi_k(t) dt \right) = \int_0^{2\pi} f(t) \varphi_k(t) dt.$$

Решим эту систему для $n=3$:

$$3.35 a_1 = 0.47$$

$$2.32 a_2 = 1.11$$

$$1.83 a_3 = -0.9$$

Получим: $a_1 = 0.14, a_2 = 0.48, a_3 = -0.49$ и

$$y_n(t) = 0.14 \cos(t) + 0.48 \cos(2t) - 0.49 \cos(3t).$$

Близость приближенного решения к точному можно оценить по изображению на графике (см. рис.) и по таблице (см. табл.).

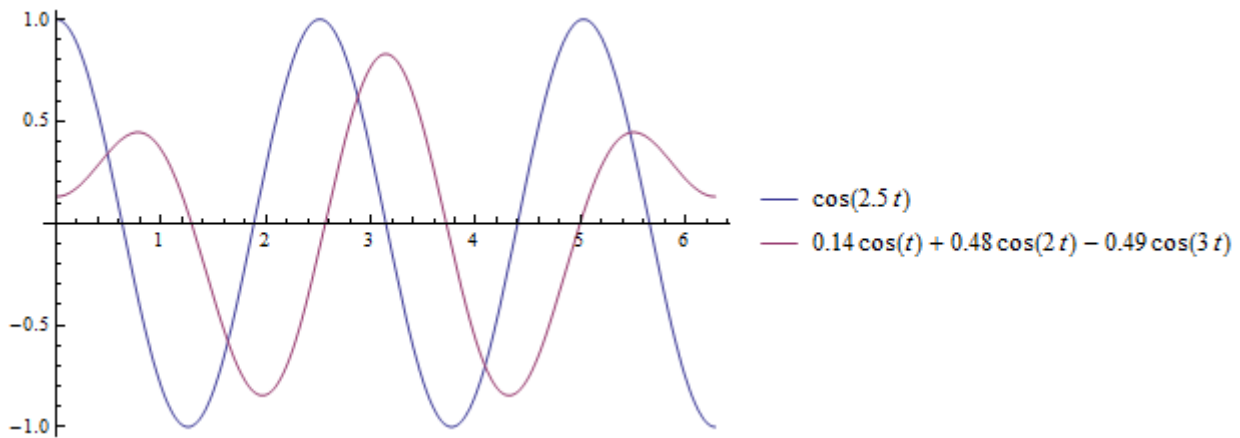


Рисунок 1.

Таблица 1.

Разница приближенного значения функции от точного в точках

	$\frac{\pi}{5}$	$\frac{2\pi}{5}$	$\frac{3\pi}{5}$	$\frac{4\pi}{5}$	π	$\frac{6\pi}{5}$	$\frac{7\pi}{5}$	$\frac{8\pi}{5}$	$\frac{9\pi}{5}$	2π
$y(t)$	0	-1	0	1	0	-1	0	1	0	-1
$y_n(t)$	0.41	0.05	-0.82	-0.11	0.83	-0.11	-0.82	0.05	0.41	0.13
$ y - y_n(t) $	0.41	1.05	0.82	1.11	0.83	0.89	0.82	0.95	0.41	1.13

Список литературы:

1. Горская Т.Ю. Обобщенный метод Бубнова – Галеркина для уравнений с дробно – интегральным оператором / Т.Ю. Горская, А.Ф. Галимянов // Известия КГАСУ. – 2014. №4 (30). – С. 398–402.
2. Самко С.Г., Килбас А.А., Маричев О.И. Интегралы и производные дробного порядка и некоторые их приложения. – Минск: Наука и техника, 1987. – 688с.
3. Agachev J. R. and A. F. Galimyanov. On Justification of General Polynomial Projection Method for Solving Periodic Fractional Integral Equations// Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2015. – Vol. 36, №2. – P. 97–102.

РАСПОЗНАВАНИЕ МОНОХРОМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ СВЁРТОЧНЫМИ НЕЙРОННЫМИ СЕТЯМИ

Хамидуллин Анвар Ленарович

студент, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, КАИ, РФ, Республика Татарстан, г. Казань

Новикова Светлана Владимировна

научный руководитель, проф., канд. техн. наук, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, КАИ, РФ, Республика Татарстан, г. Казань

Данная работа посвящена разработке программного продукта, позволяющего распознавать образы свёрточными нейронными сетями. В работе проанализированы существующие методы сравнения и распознавания образов, исследованы сверточные нейронные сети, а также произведены расчеты нейронной сети и составлен алгоритм обучения сети, на основе которых была написана программа для распознавания образов сверточными нейронными сетями.

Введение

Современные методы распознавания образов используются для решения многих задач, например, распознавание текста, изображений, звуковых сигналов, человеческих лиц и др. Также существует задача распознавания изображений на сложном фоне. Такие задачи используются для распознавания номеров автомобилей, для распознавания человеческих лиц и др. Процесс распознавания образов можно разделить на 3 этапа:

1. Выделение области расположения символов на изображении;
2. Выделение отдельных символов;
3. Распознавание символов.

В настоящее время такие технологии реализуются тремя традиционными методами – структурным, признаковым и шаблонным. Каждый из этих методов ориентирован на свои условия применения, для которых они являются эффективными [2].

Шаблонный метод реализации

В данной работе используется шаблонный метод реализации технологии распознавания. В качестве исходных данных имеется база данных MNIST с рукописными изображениями. База данных MNIST содержит 60000 изображений для обучения и 10000 изображений для тестирования. Половина образцов для обучения и тестирования были взяты из набора NIST для обучения, а другая половина из набора NIST для тестирования. MNIST является укороченной версией базы NIST. Кроме того изображения в базе нормированы по размеру и отцентрованы внутри изображения [3].

Свёрточная нейронная сеть

Свёрточная нейронная сеть состоит из чередующихся слоев свертки и субдискретизации. Поступающее на вход изображение подвергается свертке с некоторым ядром свертки [4].

Ядро свертки является набором разделяемых весовых коэффициентов. Результатом данной операции является также некоторое изображение, которое называется картой признаков. В зависимости от выбранного ядра свертки, карта признаков будет выделять те или иные характеристики входного изображения. Для наиболее полного выделения характеристик входного изображения используется несколько различных ядер свертки так, что на выходе свёрточного слоя получается несколько карт признаков.

За свёрточным слоем следует слой усреднения и субдискретизации, который понижает размерность карты признаков, тем самым понижая чувствительность выходов к сдвигам и поворотам. Такое чередование свёрточных и субдискретизирующих слоёв приводит к постепенному увеличению количества карт признаков при уменьшении их размерности от слоя к слою.

Дополнительным преимуществом данного метода является то, что значения, получаемые на промежуточных слоях, можно интерпретировать в виде реальных объектов, то есть наблюдается некоторое «понимание» нейронной сетью изображения, а следовательно возможен подробный анализ полученных результатов с целью улучшения алгоритма.

Построение структуры свёрточной нейронной сети

Для распознавания выделенных символов была разработана структура свёрточной нейронной сети с 3 скрытыми слоями (рис.1).

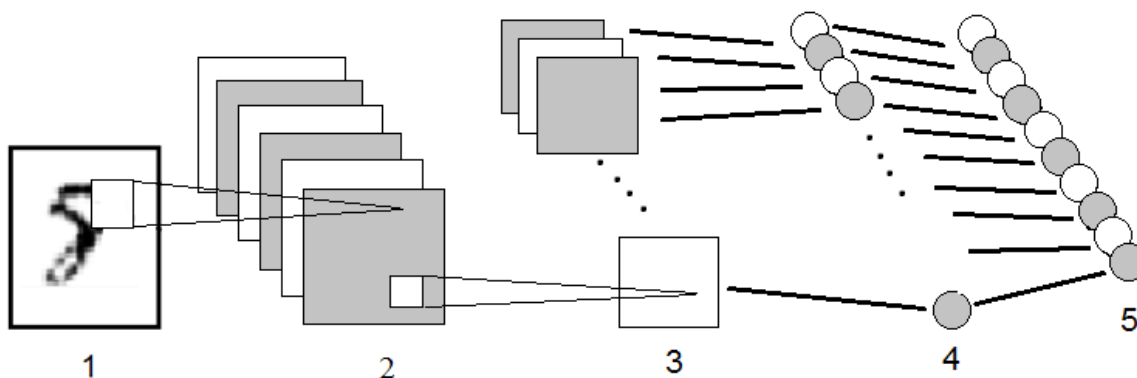


Рисунок 1. Структура свёрточной нейронной сети для распознавания символов: 1) вход; 2,3) свёрточный слой; 4,5) слои из обычных нейронов

Каждый слой свёрточной нейронной сети представляет собой набор плоскостей, состоящих из нейронов. Нейроны одной плоскости имеют одинаковые синаптические коэффициенты, ведущие ко всем локальным участкам предыдущего слоя. Каждый нейрон слоя получает входы от некоторой области предыдущего слоя (локальное рецептивное поле), т. е. входное изображение предыдущего слоя сканируется небольшим окном и пропускается сквозь набор синаптических коэффициентов, а результат отображается на соответствующий нейрон текущего слоя. Таким образом, набор плоскостей представляет собой карты признаков, и каждая плоскость находит «свои» участки изображения в любом месте предыдущего слоя. Размер локального рецептивного поля выбирается самостоятельно в процессе разработки нейронной сети [1].

После построения структуры сети, необходимо рассчитать количество нейронов, весов и соединений на всех слоях нейронной сети, чтобы далее использовать эти данные для написания кода программы.

Функция активации

В работе функция активации является масштабируемой версией гиперболического тангенса. Данное решение было принято на основе

рекомендации в одной из статей доктора Я. ЛеКуна [5]. Функция гиперболического тангенса, имеет следующий вид:

$$F(y) = \tanh(y)$$

На рисунке 2. видно, что график функции является полностью симметричным, за счет чего выбор этой функции в качестве активационной является лучшим выбором.

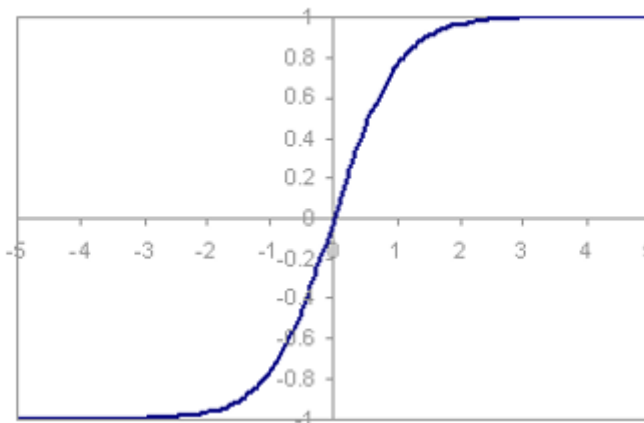


Рисунок 2. График функции гиперболического тангенса

Обучение нейронной сети

Нейронные сети могут обучаться различными алгоритмами и методами, такими как, прямое распространение ошибки, обратное распространение ошибки, методами первого и второго порядка и т.д.

Для обучения сверточной нейронной сети целесообразно использовать алгоритм обратного распространения ошибки [6].

Обратное распространение ошибки представляет собой итерационный процесс, который начинается с последнего слоя и движется в обратном направлении через все слои, пока не будет достигнут первый слой. Допустим, что для каждого слоя известна ошибка на выходе из слоя. Если известна ошибка на выходе, то не трудно рассчитать изменения для весов, тем самым уменьшив ошибку. Проблема заключается в том, что ошибка видна только на выходе самого последнего слоя. Т.е. алгоритм обратного распространения ошибки дает возможность определить ошибку на выходе предыдущего слоя, учитывая ошибку на выходе в текущем слое.

Алгоритм обучения нейронной сети, используемый в данной работе, продемонстрирован на рисунке 3.

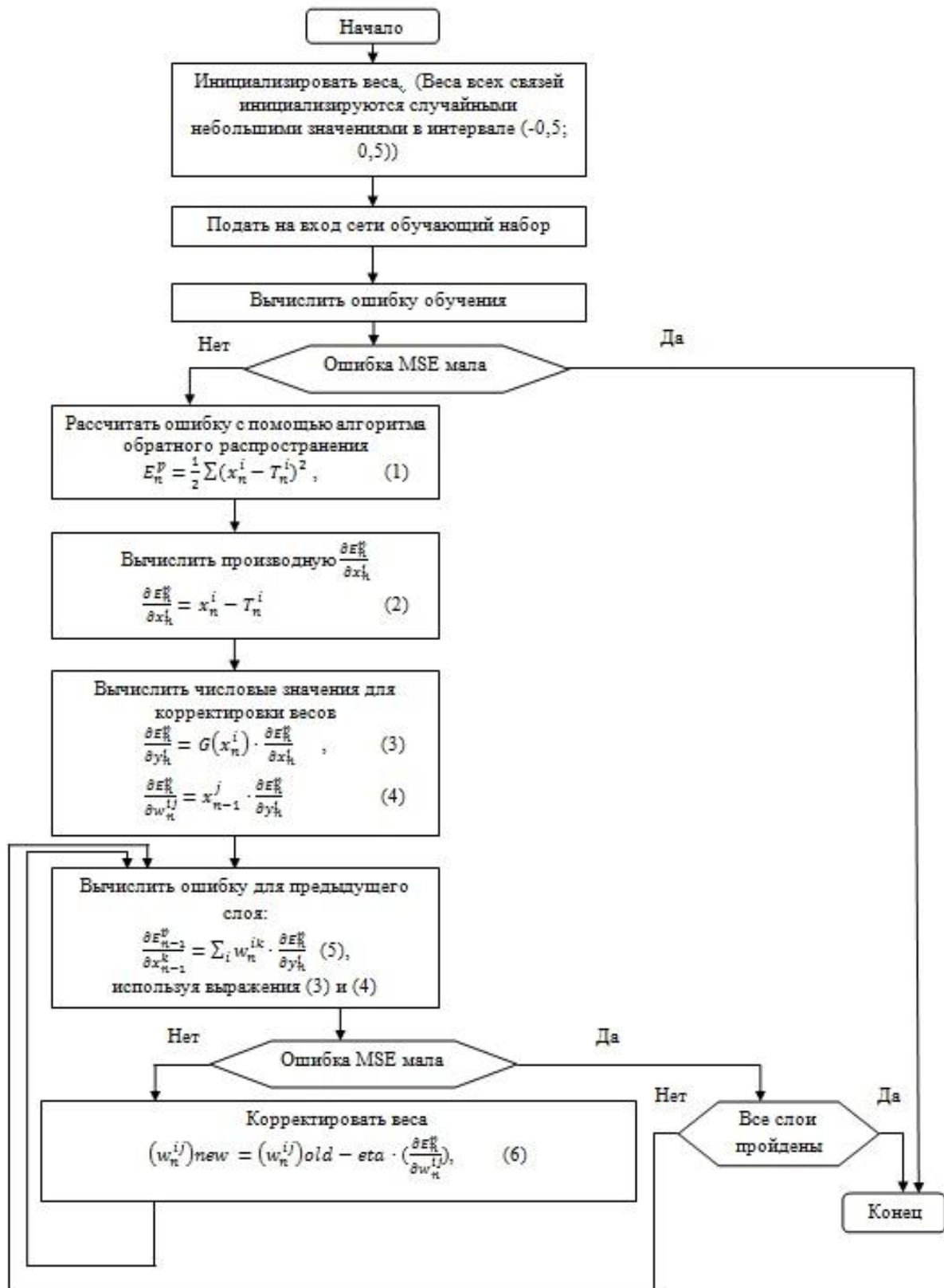


Рисунок 3. Алгоритм обучения нейронной сети

Результаты практических экспериментов

Из базы данных MNIST на вход подается образ рукописной цифры. Результат распознавания представлен на рисунке 4.

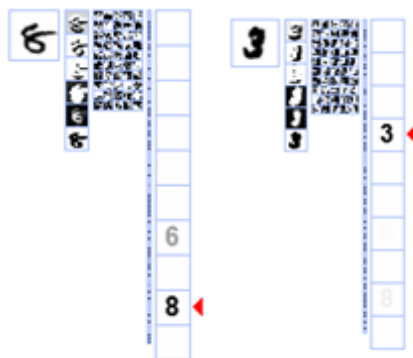


Рисунок 4. Результаты практических экспериментов

Как мы видим на рисунке 1.4, на вход подаются цифры 8 и 3, на выходе программа распознала их как 8 и 3 соответственно. Это говорит о том, что входные изображения распознаны верно. В результате проведения 100 подобных экспериментов была выявлена всего лишь 1 ошибка распознавания, что составляет 1% от общего числа проведенных экспериментов. Данный результат можно считать отличным.

Заключение

В процессе разработки и проектирования системы были проанализированы существующие методы распознавания и сравнения образов, особенности нейронных сетей (в т.ч. сверточных), особенности обучения нейронных сетей.

Проанализировав существующие методы был разработан алгоритм, по которому написан код программы на языке C++. После отладки приложения получен программный продукт, способный распознавать рукописные цифры.

Результаты проведенных тестов показали высокую точность распознавания за короткий срок, что являлось главной целью данной работы.

Список литературы:

1. Болотова Ю.А., Спицын В.Г., Фомин А.Э. Применение модели иерархической временной памяти в распознавания изображений // Известия Томского политехнического университета. – 2011. – Т. 318. – № 5. – С. 60–63.
2. Дзюба В. Г. Анализ методов распознавания лиц / Ю. И. Якименко, В. Г. Дзюба // Электроника и связь. – 2003. – № 20. – С. 149–152.
3. Le Cun Y., The MNIST Database of handwritten digits// The official website of Dr. Y. Le Cun.
4. Le Cun Y., Bengio Y. Convolutional networks for images, speech and time series // The handbook of brain theory and neural networks. – 1998. – V. 7. – № 1. – P. 255–258.
5. Le Cun Y., Huang F., Bottou L. Learning Methods for Generic Object Recognition with Invariance to Pose and Lighting // Proceedings of CVPR'04. – Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2004. – P. 97–104.
6. Moody J., Darken C.J. Fast Learning In Networks of Locally Tuned Processing Units // Neural Computation. – 1989. – № 1. – P. 281–284.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ВЫБОРА СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ (IDE)

Чуйкова Анна Геннадьевна

*магистрант, Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»),
РФ, г. Белгород*

Игрунова Светлана Васильевна

*научный руководитель, доц., Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»),
РФ, г. Белгород*

В настоящее время информационные технологии успешно проникают во все области человеческой деятельности. Они помогают облегчить жизнь людей, автоматизировать и ускорить множество задач, кроме того, они способствуют быстрому, качественному и эффективному принятию решений. Ведь эксперту необходимо собрать огромное количество информации, отобрать нужную для выбранной предметной области, структурировать все данные, проанализировать их, и лишь потом принимать решение, на основе полученных выводов.

В данной работе рассматриваются этапы разработки и описание экспертной системы для выбора среды разработки. Основным назначением готовой экспертной системы является формирование мнения о предпочтительности выбора той или иной среды разработки для пользователя.

Среда разработки (IDE) – это сочетание текстового редактора и компилятора. Разработка, компиляция и запуск своих программ осуществляется непосредственно в IDE. Интегрированные среды разработки упрощают процесс составления программ, так как написание кода компиляция и запуск программ выполняются в одной программе – IDE. Ещё одной важной особенностью IDE является то, что IDE помогает быстро найти и исправить ошибки компиляции.

При выборе среду разработки необходимо учитывать ряд критериев. Поэтому было решено создать экспертную систему для помощи в выборе IDE. Основным назначением готовой экспертной системы является формирование

мнения о предпочтительности выбора той или иной среды разработки для пользователя.

Экспертная система – это система искусственного интеллекта, построенная на основе глубоких специальных знаний о некоторой предметной области (полученных от экспертов-специалистов этой области). Экспертные системы – один из немногих видов систем искусственного интеллекта, которые получили широкое распространение, и нашли практическое применение.

Каждая экспертная система имеет базу данных, хранящую все необходимые для данной предметной области знания.

Для понимания выбранной предметной области следует знать значение следующих понятий:

Операционная система (ОС):

- 1) Windows;
- 2) Mac OS;
- 3) Linux;
- 4) Unix.

Разрядность ОС:

- 1) 86;
- 2) 64;
- 3) 32.

Язык программирования:

- 1) Pascal;
- 2) Basic;
- 3) Scala;
- 4) Cobol;
- 5) Ruby;
- 6) MatLab;
- 7) SQL;
- 8) Perl;
- 9) Lisp;

- 10) Fortran;
- 11) Python;
- 12) PHP;
- 13) Java;
- 14) C#;
- 15) C++;
- 16) C;
- 17) Assembler.

Назначение:

- 1) Для обучения;
- 2) Для работы.

Доступ:

- 1) Платный;
- 2) Свободный.

Компилятор:

- 1) Встроенный;
- 2) Внешний.

Эти понятия являются наиболее значимыми и основными, позволяющими сделать тот или иной выбор.

Разрабатываемая экспертная система должна выбирать оптимальную IDE, на основе предъявляемых к ней требований.

В процессе функционирования система использует значения следующих параметров, вводимых пользователем:

1. выбор языка программирования;
2. выбор операционной системы;
3. выбор разрядности ОС;
4. выбор назначения;
5. выбор доступа;
6. выбор компилятора.

Целью исследования данной работы является автоматизация определения выбора среды разработки.

Выделяются следующие задачи данного исследования:

1. выявить функции разрабатываемой системы;
2. спроектировать систему;
3. разработать экспертную систему;
4. протестировать систему.

Функции разрабатываемой системы:

1. проведение анализа входных данных;
2. формирование рекомендаций;
3. объяснение рекомендаций.

Создавалась интеллектуальная система с использованием кросс-платформенной среды разработки QT Creator, которая разработана Trolltech (*Digia*) для работы с фреймворком Qt. Включает в себя графический интерфейс отладчика и визуальные средства разработки интерфейса как с использованием QtWidgets, так и QML.

База знаний интеллектуальной системы хранится отдельно от машины вывода в виде файла СУБД Firebird. Для создания баз данных и разработки бизнес-правил на стороне сервера SQL была использована утилита IBExpert.

На рисунке 1 представлен графический интерфейс программы. При работе с программой необходимо выбрать значение критериев и нажать кнопку «Выбрать», после чего, программа предложит возможные варианты записей. Если же нет подходящих результатов поиска, выводится сообщение об ошибке.

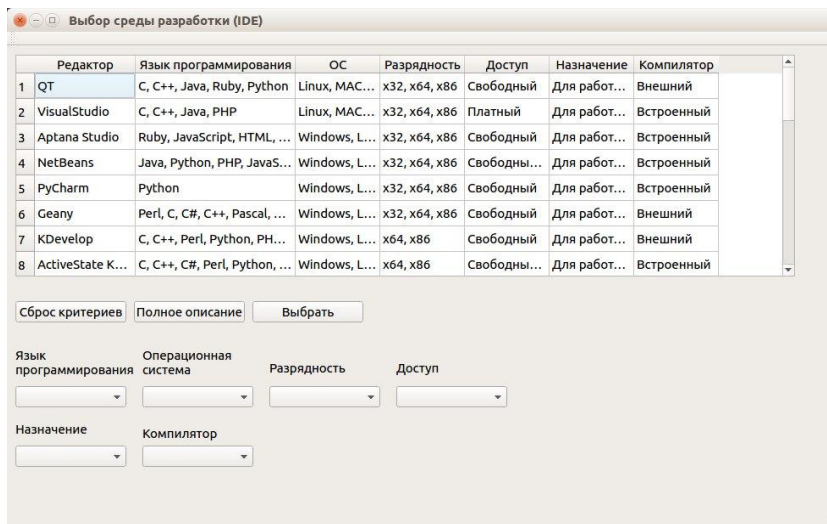


Рисунок 1. Интерфейс программы

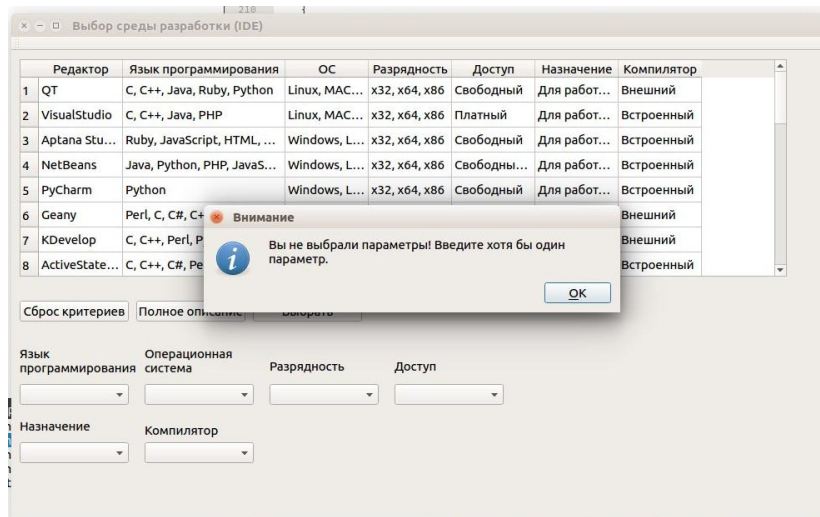


Рисунок 2. Сообщение об ошибке

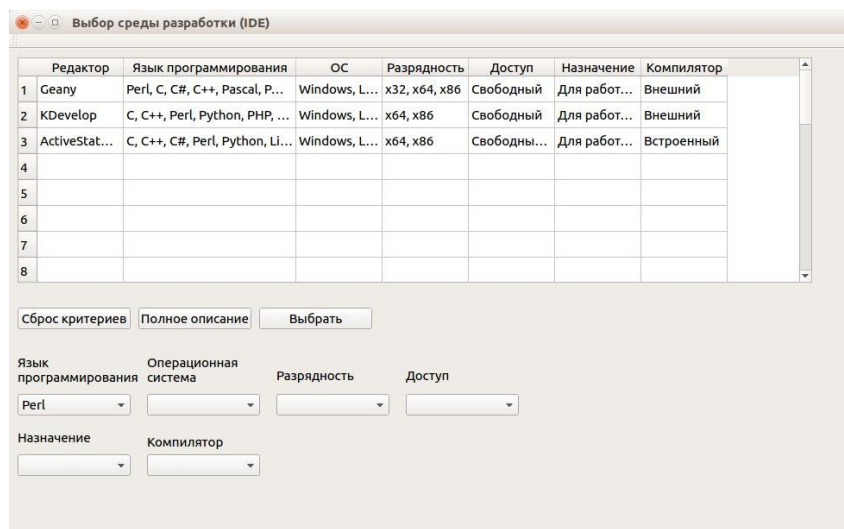


Рисунок 3. Поиск среды разработки по языку программирования

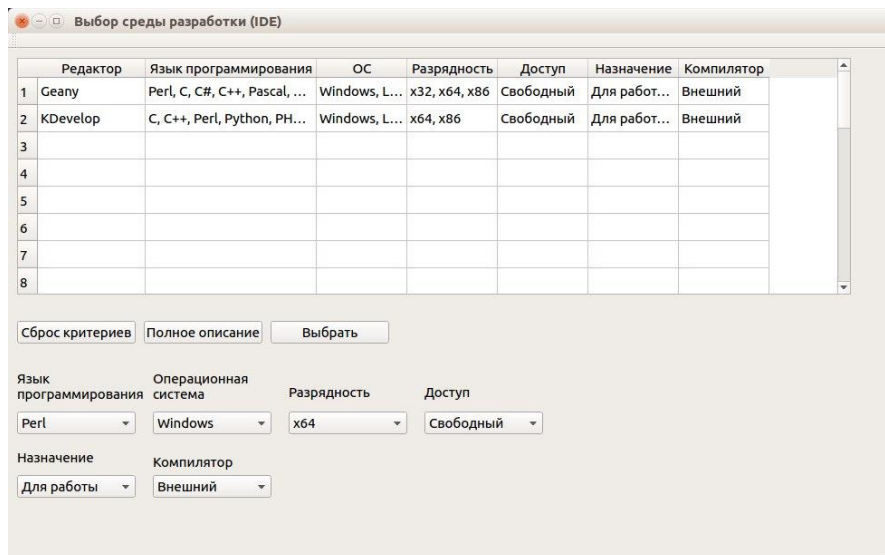


Рисунок 4. Поиск программы среды разработки по всем критериям

Изменили параметры отбора. Выбрали в качестве критерия «Компилятор» – внешний (рисунок 5).

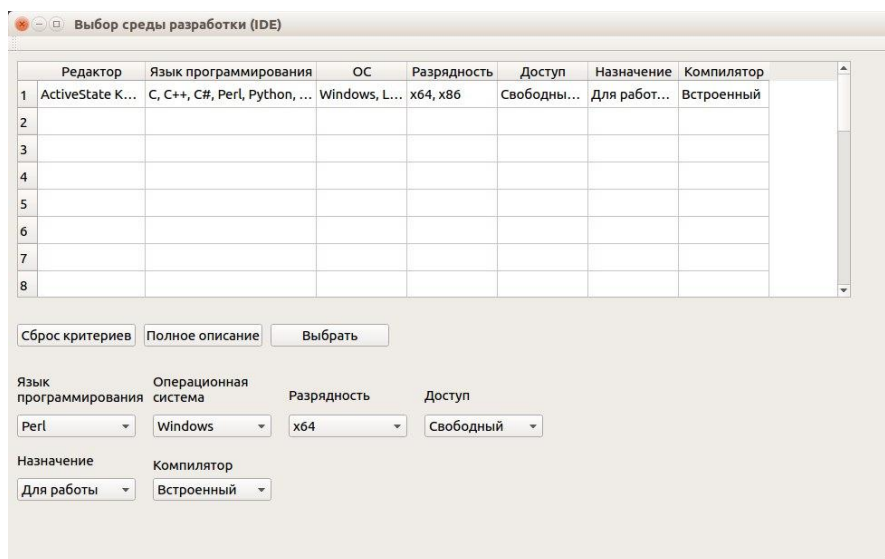


Рисунок 5. Поиск программы среды разработки по всем критериям с измененными параметрами

Отбор по трем критериям: язык программирования, разрядность и назначение, представлен на рисунке 6.

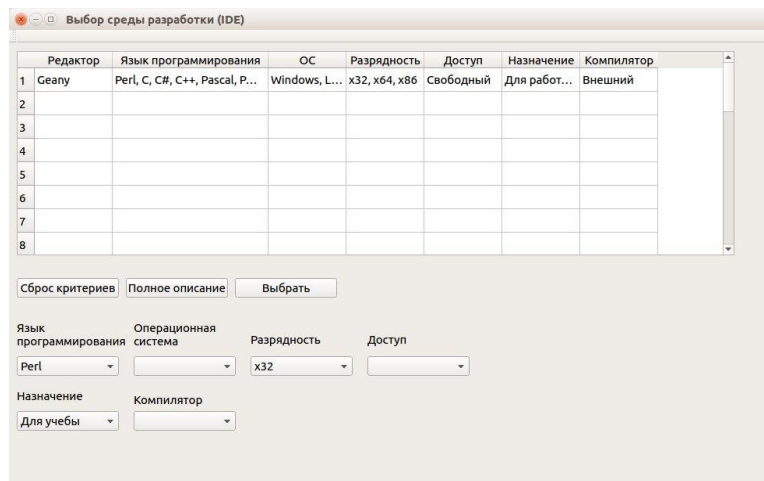


Рисунок 6. Поиск программы среды разработки по трем критериям

При нажатии на кнопку «Сброс критериев» очищаются формы для выбора критериев (QComboBox), как представлено на рисунке 7.

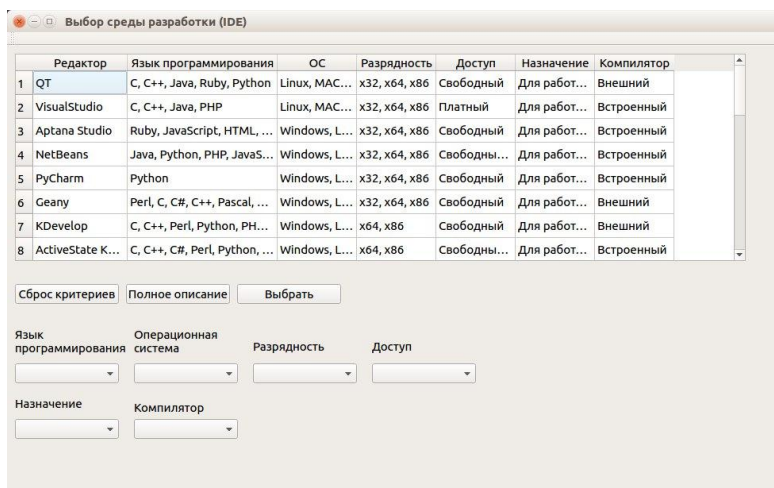


Рисунок 7. Работа кнопки Сброс критериев

Для того, чтобы получить описание таблицы нужно выбрать столбец и нажать кнопку «Описание». Пользователь получит сообщение с описанием (рисунок 8).

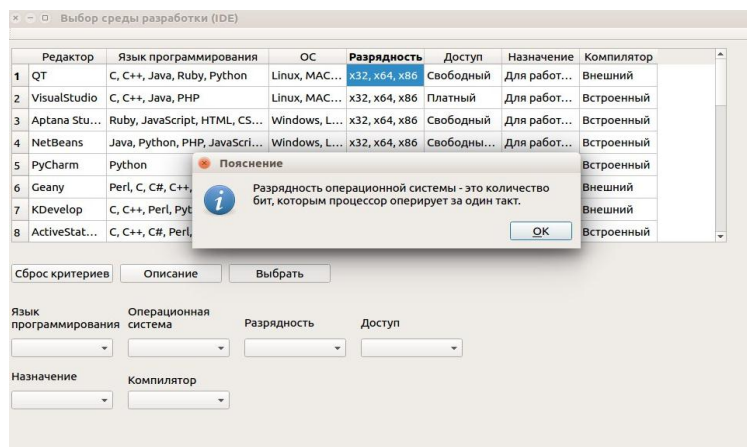


Рисунок 8. Вывод сообщения пользователю

Выводы по исследовательской работе.

Созданная система была протестирована и проверена на конкретном примере. Все полученные результаты соответствуют ожидаемым, что говорит о правильной работе экспертной системы, которая имеет удобный и простой в использовании интерфейс.

Созданная система может применяться:

1. при личном использовании;
2. в учебных учреждениях.

В будущем система может дорабатываться. Для этого необходимо:

1. добавить в программу различную важность критериев отбора;
2. добавить возможность изменения базы данных из приложения.

Список литературы:

1. Громов Ю.Ю., Иванова О.Г., Алексеев В.В. и др. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 244 с.
2. Джозеф Джарратано, Гари Райли «Экспертные системы: принципы разработки и программирование»: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. — 1152 стр. с ил.
3. Михелёв В.М. Базы данных и СУБД – Белгород: Издательство БелГУ, 2007. – 200 с.
4. Трофимова Л.А., Трофимов В.В. Управление знаниями. Учебное пособие – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ. 2012. – 77с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИММЕРА ДЛЯ СВЕТОДИОДНЫХ ЛЕНТ И ЛАМП

Щедров Николай Эдуардович

*студент, Армавирский механико-технологический институт (филиал) ФГБОУ
ВО Кубанский государственный технологический университет,
РФ, г. Армавир*

Моногаров Сергей Иванович

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц., Армавирский механико-
технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО Кубанский государственный
технологический университет,
РФ, г. Армавир*

Диммер – электронное устройство, предназначенное для изменения электрической мощности (регулятор мощности). Обычно используется для регулировки яркости света, излучаемого лампами накаливания или светодиодами [1].

По типу регулируемых ламп различают диммеры:

- Для галогенных ламп (сеть 220В) и ламп накаливания. Это простейшие диммеры, принцип работы которых очень прост: яркость свечения нити накаливания регулируется изменением напряжения.
- Для галогенных ламп, работающих на напряжении 12В и 24В. В данном случае идеальная схема диммера должна включать в себя понижающий трансформатор.
- Для светодиодных ламп. Здесь применяется особый вид регуляторов яркости, который использует импульсную модуляцию частоты тока.
- Для люминесцентных и энергосберегающих ламп. Схема должна включать ЭПРА(электронный пускатель). Некоторые специалисты считают, что такую сеть освещения диммировать нецелесообразно.

Рассмотрим в данной работе диммер для светодиодных лент и ламп.

Диммер для светодиодных лент и ламп – устройство, с помощью которого можно управлять интенсивностью светового потока за счет изменения подаваемого напряжения. Он позволяет наиболее полно раскрыть потенциал светодиодного освещения и оптимизировать его работу. При использовании

данного диммера обеспечивается экономия электрической энергии и увеличение срока службы светодиодной ленты, управляемой диммером и работающей в режиме уменьшенной яркости.

Для диммирования светодиодов применяется широтно-импульсная модуляция. Т.е. на светодиод подаются импульсы тока оптимальной амплитуды, а вот длительность импульса можно регулировать, тем самым меняя яркость свечения.

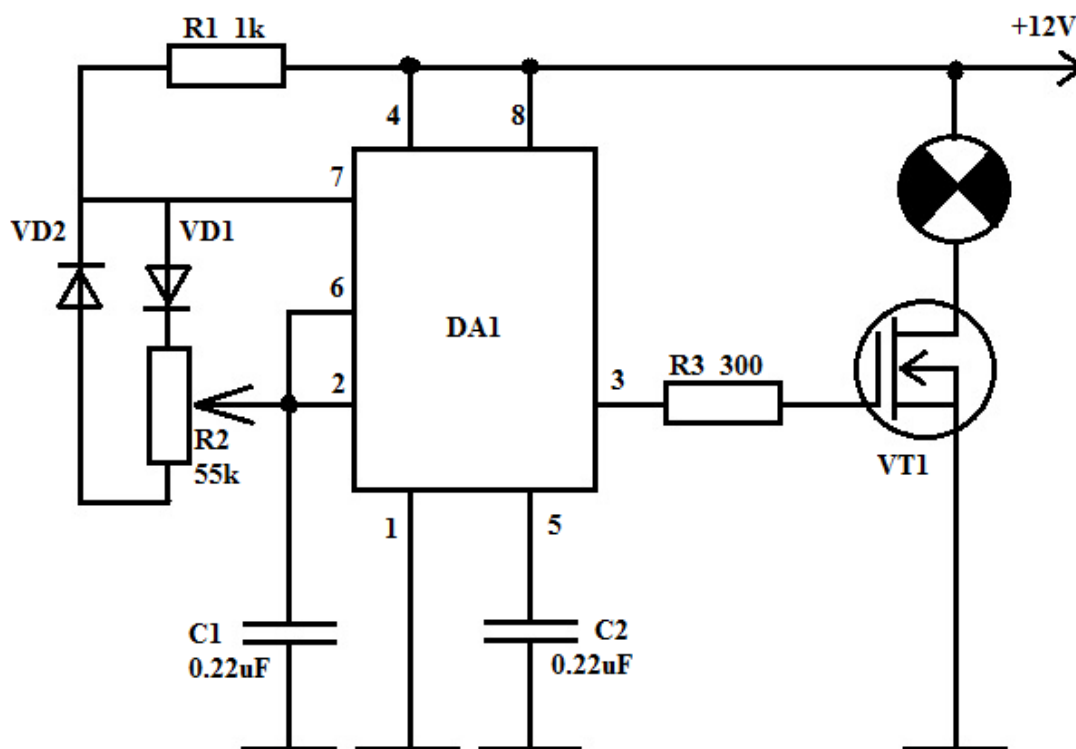


Рисунок 1. Схема рассматриваемого диммера

Основным компонентом схемы является таймер NE555 (DA1) (схема подключения изображена на рисунке 2; основные характеристики указаны в таблице 1 [2]), который формирует ШИМ-сигнал. Переменный резистор (R2) сопротивлением 55 кОм с помощью двух импульсных диодов КД522Б (VD1 и VD2) осуществляет регулировку яркости. Немаловажную роль в схеме играет полевой транзистор с изолированным затвором IRLZ44N (VT1) (основные характеристики указаны в таблице 2 [3]).

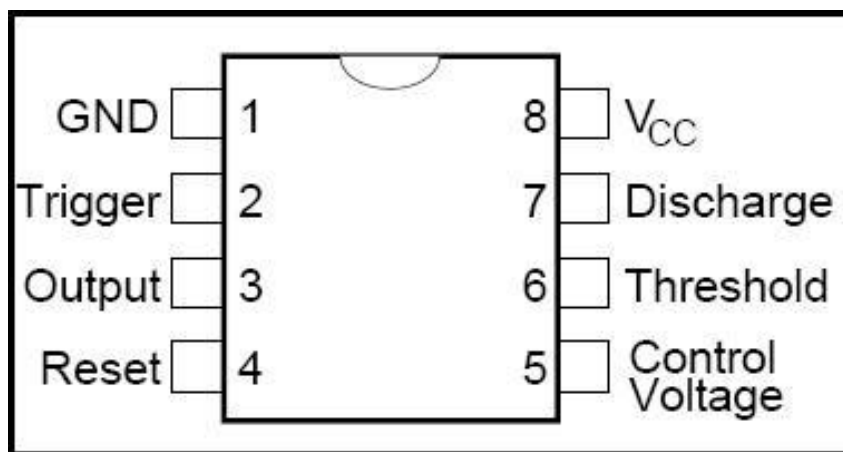


Рисунок 2. Расположение выводов микросхемы NE555

Таблица 1.

Основные характеристики NE555

Напряжение питания	+4,5..+18V
Ток потребления (при 5V)	3mA
Максимальная частота	500KHz
Температурный диапазон	0..+70C
Корпус NE555N	DIP-8

Таблица 2.

Основные характеристики IRLZ44N

Максимальный ток стока	47A
Максимальное напряжение сток-исток	55V
Сопротивление сток-исток (откр.)	< 0,022 om
Максимальная мощность рассеивания	110W
Допустимое напряжение на затворе	±20V
Пороговое напряжение на затворе	+1..+2V
Ток утечки затвора	< 0,1 uA
Ток утечки стока (закр.)	< 25 uA
Время включения/выключения	11/26nS (тип.)
Время восстановления диода	80nS (тип.)
Входная/выходная ёмкость	1700/400pF
Корпус	TO-220
Диапазон рабочих температур	-55..+175°C

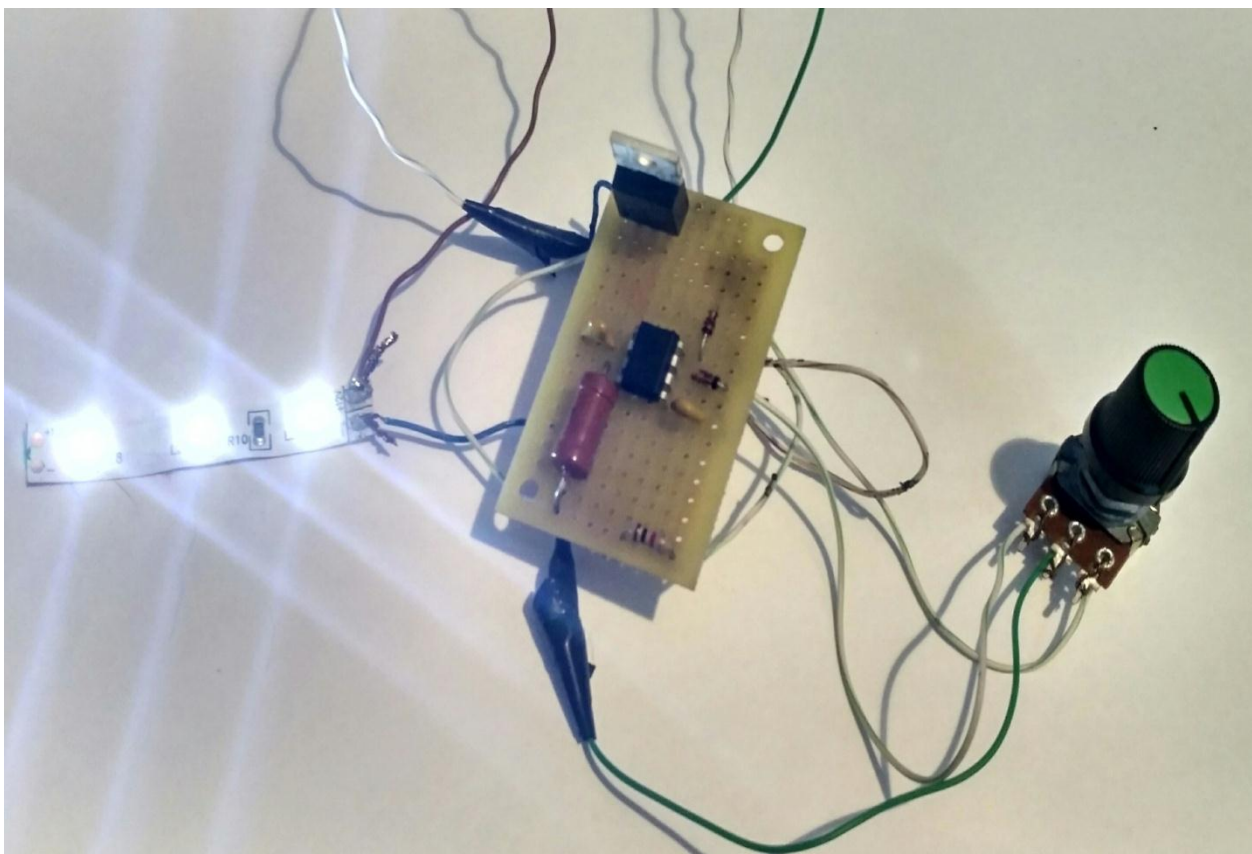


Рисунок 3. Собранный диммер во включенном состоянии

Для работы устройства используется стабилизированный источник питания напряжением 12 В. Схема диммера способна осуществлять регулировку яркости в диапазоне от 5% до 95%.

Список литературы:

1. Википедия – свободная энциклопедия. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://ru>.
2. Электротехнический портал «Datasheet.su». – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://datasheet.su/datasheet/SGS-Thomson%20Microelectronics/ne555> (Дата обращения 16.05.2017).
3. Электротехнический портал «Datasheet.su». – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://datasheet.su/datasheet/International%20Rectifier/IRLZ44N> (Дата обращения 16.05.2017).
4. Энциклопедия домашнего мастера. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://samelectrik.ru/5-sxem-sborki-samodelnogo-svetoregulyatora.html>.

АКТУАЛЬНОСТЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА УЧЕТА ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ СИСТЕМ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ИП ТРЕГУБОВ В.Ю.

Щербанюк Евгений Викторович

*студент, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса,
РФ, г. Владивосток*

Богданова Ольга Борисовна

*научный руководитель, старший преподаватель, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса,
РФ, г. Владивосток*

Целью работы является раскрытие актуальности автоматизации процесса учета движения материальных ценностей на предприятии ИП Трегубов В.Ю.

Для успешного развития и расширения фирмы, компании, организации или предприятия, грамотный руководитель должен организовать и вести учет всего того, что находится на его бухгалтерском балансе, и контролировать все материальные ценности в компании. Зачастую руководство того или иного предприятия регулярно задумывается о постоянном учете перемещений компьютерной техники, оргтехники и других видов материальных ценностей внутри компании, поскольку именно такая организация контроля помогает точно знать, где находится та или иная материальная ценность, и кто ответственен за ее перемещение и хранение.

Прежде всего, учет движения материальных ценностей подразумевает непосредственный учет количества единиц техники на предприятии и во всех его филиалах. Автоматизацию такого учета должно выполнять специальное программное приложение. В данный вид учета обязательно входит следующая информация: тип перемещаемой материальной ценности, модель, если это техническое средство, отдел и именование отправителя, отдел и именование получателя, дата перемещения и так далее. Важно учесть каждую мелочь. Получив все эти данные о перемещаемых материальных ценностях, а также периодически сверяя эти данные, можно быть уверенным, что учет движения материальных ценностей на предприятии организован на достойном уровне.

Но одно дело, когда речь идет о небольшой фирме с 20 автоматизированными рабочими местами, и другое – крупные компании с огромными парками компьютерной техники, оргтехники и обширной ИТ-инфраструктурой. Современные руководители крупных организаций, стремящиеся результативно управлять активами организации, всё больше и больше проявляют свой интерес в использовании информационных систем, которые позволяют проводить непрерывный учет движения материальных ценностей.

В настоящее время, на предприятии ИП Трегубов В.Ю. используется информационная система по учету основных средств и материальных ценностей, крайне неудобная в использовании сотрудниками отделов компании. Так же функционал данной информационной системы не позволяет выполнить все основные функции по учету движения любой материальной ценности – используемая информационная система может работать с материальными ценностями только как с товаром или основным средством. Материальные ценности с низкой собственной стоимостью, важные документы и прочие материальные ценности, не попадающие под используемые на предприятии категории, в этой информационной системе учитываться не могут.

Как итог, перемещение таких материальных ценностей слабо контролируется, что приводит к материальным потерям.

В связи с этим, вопрос об информационной системе, соответствующей потребностям сотрудников компании и не обладающей недостатками текущей системы, является довольно актуальным.

Но если сомнений в актуальности разработки данных информационных систем нет, то встает вопрос о том, в какой среде актуальнее всего разрабатывать данные системы.

Для анализа существующих решений данного вопроса были выбраны одни из самых популярных программные продукты, предлагаемых на рынке информационных систем, а именно:

1) Hi-Tech Manager – программа предназначена для учета оргтехники, программного обеспечения, заявок пользователей, компьютеров и других

материальных ценностей в организациях. Программа полезна для руководителей ИТ-отделов организаций и системных администраторов. Эти данные помогут при формировании бюджета отдела, определения необходимого числа комплектующих для резерва и количества расходных материалов на определенный период времени. В базе данных хранится полный цикл жизни оргтехники на предприятии от её первоначального поступления до списания по окончании срока службы. Могут быть получены соответствующие отчёты не только о текущем состоянии техники, а также и о всей её предыдущей истории или её компонентов [5].

2) СП-ТМЦ – программный продукт, который включает в себя комплексную автоматизацию оперативно – бухгалтерского учета материальных ресурсов, – от операции регистрации поступающих счетов поставщиков до отражения хозяйственных операций с материальными ценностями на счетах бухгалтерского учета. Комплекс обеспечивает полное документирование всех операций прихода, расхода и списания материальных ценностей, документирование складских операций поступления и расхода материальных ресурсов с оформлением приходно-расходных документов, аналитический (пономенклатурный) оперативно-бухгалтерский учет материальных ценностей по местам хранения, с выдачей оборотных и сальдовых ведомостей [1].

3) СуперСклад – программа складского учета. Данная программа позволяет вести учет наличия и движения товаров, учет наличия и движения денежных средств в наличной и безналичной форме, производить оформление и печать первичных складских документов для приема и отпуска товаров и оформление, и печать кассовых документов. Среди прочих функций можно выделить формирование и печать отчетов о движении товаров в количественном и суммовом выражении, отчетов о взаимодействии с поставщиками и покупателями, отчетов о движении и наличии денежных средств, экспорт отчетов в "MS Excel" и "OpenOffice.Calc" для дальнейшего анализа, формирование, печать и графическое представление аналитических отчетов по динамике и структуре продаж [2].

Так же, параллельно анализу выше указанных программных продуктов, было рассмотрена возможность разработки собственного программного обеспечения.

Для сравнительного анализа была составлена таблица ключевых характеристик всех предложенных программных решений. (таблица 1).

Таблица 1.

Сравнение программных решений

Название \ Характеристики	Hi-Tech Manager	СП-ТМЦ	СуперСклад	Собственная разработка на платформе «1С:Предприятие»
Штрихкодирование	+	-	+	-
Инвентаризация товаров	+	-	-	+
Управление складским персоналом	+	-	-	+
Размещение товара	+	-	-	+
Резервирование товары	-	+	-	+
Управление остатками товаров	-	+	-	+
Учет ГТД	+	-	-	+
Контроль приема и отгрузки товара	-	-	-	+
Расчет с поставщиками	-	+	-	+
Многоуровневая номенклатура	+	-	-	+

С учетом проделанного сравнительного анализа предложенных программных решений по ключевым характеристикам, было выявлено что разработка собственного программного обеспечения является самым оптимальным решением.

На предприятии ИП Трегубов В.Ю. используются различные виды операционных систем, такие как Windows и Linux. В компании есть множество филиалов, территориально очень удаленных от главных офисов и ЦОДов, в связи с чем иногда наблюдаются перебои в работе каналов связи.

В связи с этим, самым удачным вариантом представляется разработка веб-серверного приложения, состоящего из связки Apache + PHP + MySQL, поддерживающего многопользовательскую работу и идентификацию с различными уровнями доступа; то есть, пользователи для взаимодействия с программой будут использовать веб-интерфейс. Достоинства такой системы

представлены тем, что нет необходимости использовать дополнительное программное обеспечение на стороне клиента, почти не ограничено количество возможных пользователей, минимальные требования для поддержания целостности данных и доступность при работоспособности серверов и канале связи с серверами.

Apache – свободный веб-сервер, поддерживающий различные операционные системы, позволяет подключать внешние модули для предоставления данных, использовать СУБД для аутентификации пользователей, модифицировать сообщения об ошибках и т. д. Ядро Apache включает в себя основные функциональные возможности, такие как обработка конфигурационных файлов, протокол HTTP и система загрузки модулей [4].

PHP – это язык программирования, получивший широкое распространение в сфере веб-разработки. На данный момент практически любой хостинг поддерживает язык программирования PHP.

Язык программирования PHP интерпретируемый, а это означает, что для того, чтобы работали программы, написанные на PHP, нужна специальная программа интерпретатор, которая должна конвертировать PHP код в машинный код, который «понимает» процессор компьютера. За счет того, что язык программирования PHP интерпретируемый, программы, написанные на этом языке, кроссплатформенные, другими словами, они будут работать на любой операционной системе [3].

MySQL – свободная реляционная система управления базами данных, в которых структурировано хранятся данные. Обычно MySQL используется в качестве сервера, к которому обращаются локальные или удалённые клиенты, однако в дистрибутив входит библиотека внутреннего сервера, позволяющая включать MySQL в автономные программы. Гибкость СУБД MySQL обеспечивается поддержкой большого количества типов таблиц: пользователи могут выбрать как таблицы типа MyISAM, поддерживающие полнотекстовый поиск, так и таблицы InnoDB, поддерживающие транзакции на уровне отдельных записей. Более того, СУБД MySQL поставляется со специальным

типом таблиц EXAMPLE, демонстрирующим принципы создания новых типов таблиц. Благодаря открытой архитектуре и GPL-лицензированию, в СУБД MySQL постоянно появляются новые типы таблиц [6].

Подводя итог данной статьи, хочется отметить, что разработка информационных систем на основе веб-приложений является актуальным и очень перспективным на современном рынке IT услуг.

Список литературы:

1. СП-ТМЦ (Учет товарно-материальных ценностей) – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://spcomputer.ru/products/spbux/tmtsc>.
2. «СуперСклад» – простая программа складского учета – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://sklad-prog.ru>.
3. Что такое PHP? – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://starper55plys.ru/php/что-такое-php>.
4. Apache HTTP Server – [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Apache_HTTP_Server.
5. Hi-Tech Manager – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.softkey.ru/catalog/programs/27023/hi-tech-manager#.WTjkkWjyhHE>.
6. MySQL – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/MySQL>.

БИТКОЙН – ВАЛЮТА БУДУЩЕГО?

Яковлева Екатерина Александровна

*студент, Балаковский инженерно-технологический институт,
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный
университет «МИФИ»,
РФ, г. Балаково*

Биткойн (Bitcoin) – это относительно новый вид валюты, который был создан в 2009 году неизвестным лицом, использующим псевдоним Сатоши Накамото. Однако биткойн - это не привычные деньги, это – криптовалюта. Биткойн используется, чтобы совершать покупки в Интернете. В этом смысле валюта не особо отличается от привычных рублей, долларов, или евро, которые также используются в цифровом виде.

Тем не менее, важнейшей характеристикой отличающей биткойн от обычных денег, является то, что данная валюта децентрализована. Иными словами ни одно учреждение не контролирует сеть биткойн. Это огромное преимущество для многих людей, желающих совершить анонимную покупку. Ведь ни банки, ни налоговые, ни судебные или иные государственные и частные органы не смогут контролировать, на что были потрачены деньги, не смогут воздействовать на транзакции. Сделки совершаются без каких-либо посредников, без комиссии и необходимости выдавать свое настоящее имя. Вы сможете свободно купить веб услугу, оставшись неузнанным.

Ниже представлены основные особенности биткойн.

1. Децентрализованность. Как уже было сказано, сеть биткойн не контролируется ни одним государственным или частным органом.

2. Легкая настройка. Обычно для того, чтобы открыть счет в банке требуется много времени и нервов. Настроить счет в биткойн – не трудная задача, исключая излишнюю трату денежных средств.

3. Анонимность. Пользователи могут хранить несколько биткойн-адресов, и ни один из них не будет связан с реальными именами, адресами, или другой личной информацией. Однако ...

4. Абсолютная прозрачность. ... Система «Биткойн» хранит деталь каждой отдельно совершенной сделки, которая когда-либо происходила в сети в некотором подобии общей бухгалтерской книги, которая называется блокчейн (blockchain). Блокчейн — специальная структура для записи группы транзакций в системе «Биткойн» и аналогичных ей.

Если вы публично использовали свой биткойн адрес, любой сможет узнать, сколько биткойнов хранится на вашем счету. Однако никто не узнает, кому на самом деле принадлежит этот счет.

5. Операционные сборы являются мизерными. Обычный банк может взимать комиссию в размере вплоть до 2000 рублей за международные переводы. С системой «Биткойн» комиссия минимальна или вовсе отсутствует.

6. Быстрота. Вы можете отправить деньги в любую точку мира, и они придут сразу же, как только сеть «Биткойн» обработает платеж.

7. Невозможность аннулирования или расторжения сделки. Если вы отправили или потратили биткойны, то уже не сможете получить их обратно, разумеется, если получатель сам не вернет их вам.

Что же можно приобрести посредством биткойн валюты?

1. Физические товары. Глобальный вычислительный гигант Майкрософт добавила биткойны в качестве варианта оплаты покупок онлайн. Крупная компания Dell – специалист компьютерной техники, объявила, что принимает биткойн через партнерство с Coinbase. AirBaltic – латвийская авиакомпания, которая может стать первой, принимающей платежи в биткойн, а также множество других крупных компаний принимают биткойн в качестве оплаты.

2. Использование биткойн для получения скидки. Один из сервисов предлагающих совершить покупки за биткойны – Purse.io – замахнулся на самый большой кусок пирога – торговую площадку Amazon.com. Данный сервис утверждает потенциальные скидки до 20% для биткойн покупателей.

3. Подарочные карты биткойн. Если вы не можете найти магазины, которые принимают биткойн, то самый простой способ перенести данную криптовалюту в «реальный мир» - оформить подарочную карту. Подарочные

карты, купленные за биткойны, могут быть использованы на удивление во многих крупных компаниях розничной торговли, таких как: Walmart, Amazon, Target и Nike.

4. Физические магазины, которые принимают биткойн. REEDS Jewelers – крупная сеть ювелирных изделий в США, которая на данный момент является одной из самых известных торговых площадок, принимающих биткойн в качестве формы оплаты.

5. Гостиницы и недвижимость. Предел мечтаний сторонников криптовалюты - возможность путешествовать за границу с оплатой в биткойн. Это позволит избежать необходимости посещать валютные биржи и платить пошлину, а также избежать необходимости иметь при себе много наличных.

6. Бары и рестораны. Бары и рестораны, принимающие в качестве оплаты биткойн, до сих пор остаются скорее исключением, чем правилом.

7. Покупка ТВ-услуг. Спутниковый оператор DISH Network США в 2015 году объявила, что начнет принимать платежи в биткойн. Данная компания в Колорадо является одной из крупнейших в Америке, с более чем 14 миллионами абонентов платного телевидения.

8. Web/технические услуги. Система «Биткойн» имеет много сторонников со стороны сообщества интернет-услуг. Хостинговые компании, в частности, готовы предоставить хостинг или домен в Интернете в обмен на биткойны.

9. Игровые сайты. Важную часть в биткойн-экономике занимают азартные игры. Это довольно быстрый и легкий заработок (или потеря) денежных средств. Сеть «Биткойн» из-за своей анонимности прекрасно подходит для азартных игр. С ним нет необходимости светить свой банковский счет при участии в покерном турнире, платить налоги с выигрыша. Нет никаких ограничений навязываемых законами различных стран (в том числе и в России) в игровой индустрии.

10. Драгоценные металлы. Металлы продавались за биткойны начиная с 2012 года. Базирующаяся в Денвере (Колорадо) компания продает слитки через свой сайт почти в любую точку мира и утверждает, что биткойн является

отличным инструментом для продвижения интереса в финансовой ответственности.

11. Онлайн рынки и аукционы. На данный момент онлайн рынки – это еще один способ потратить биткойны. Они позволяют эффективно очистить свой дом от ненужных вещей, продав их кому-либо еще.

Все началось с «подпольных» онлайн рынков, что позволило людям продавать запрещенные товары и услуги с использованием системы «Биткойн». Сайты, доступные только через анонимную систему просмотра Tor, капитализируются на способности облегчить анонимные сделки.

Есть и другие, специализированные сайты. Некоторые даже имеют впечатляющий выбор высококачественных предложений, включая роскошные автомобили, яхты, виллы, антиквариат и произведения искусства. Существует даже остров для продажи.

Однако нетрудно заметить, что подобная валюта распространена в основном за рубежом. Все дело в том, что согласно действующему законодательству РФ (статья 75 Конституции России), любые денежные суррогаты в России находятся под запретом. К таким суррогатам относится и биткойн.

Как сообщил представитель Генпрокуратуры России, использование биткойнов и обмен их на реальные деньги (как на рубли, так и на любую другую валюту) юридическими лицами будет рассматриваться в соответствии с действующим законодательством о противодействии легализации доходов, полученных преступным путем.

Эта криптовалюта не может быть одобрена государством по двум причинам: биткойны не привязаны к какому-то конкретному банку и эта денежная единица не имеет обеспечения реальной стоимостью.

Несмотря на возможность контролировать перечисления этой криптовалюты, как уже было сказано, узнать, кто и кому совершает перечисление, практически невозможно. Такая анонимность сделала биткойны в России валютой, которую начали культивировать преступники. Эту

денежную единицу стали использовать для покупки товаров, которые запрещены законом, таких как наркотики, оружие.

В разных странах отношение к системе «Биткойн» сильно различается. В ряде стран официально разрешены операции с биткойнами. Иногда биткойны признают в качестве расчётной денежной единицы, например в Японии биткойн является законным платёжным средством с налогом на их покупку. В Китае операции с биткойнами запрещены для банков, но разрешены для физических лиц. В Швейцарии на криптовалюты действуют такие же правила, как и на иностранные валюты, и эта страна является одной из самых благоприятных юрисдикцией для биткойн-стартапов.

Отсюда можно сделать вывод, что, несмотря на то, что система «Биткойн» действительно предлагает возможность радикально переосмыслить и перестроить то, как финансовая система может и должна работать в эпоху Интернета, с большой вероятностью она никогда не будет признана в качестве официально легализованной во всех странах валютой. Для массовой реализации данной системы потребуется социальная революция. Ведь «Биткойн» вступает в прямое противоречие с существующим сейчас мировым экономическим устройством.

Список литературы:

1. Блог финансиста – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://finansiko.ru/zapret-na-ispolzovanie-bitkoinov-v-rossii-v-2016-godu/>.
2. Википедия. Свободная энциклопедия – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Биткойн>.

СЕКЦИЯ 2.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

НЕГАМИЛЬТОНОВЫ ГРАФЫ

Андросова Татьяна Евгеньевна
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара

Курочкин Владислав Михайлович
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара

Болдырев Артем Сергеевич
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара

Чернов Роман Вячеславович
студент, Самарский университет,
РФ, г. Самара

Введение

Многие открытия теории графов были использованы для решения «практических» проблем – задач, головоломок, игр и т.д. В 1859 г. известный математик – сэр Уильям Гамильтон – придумал игру, в которой требуется обойти замкнутый контур всех ребер додекаэдра, минуя каждую вершину лишь один раз. В теории графов эта игра эквивалентна определению остовного цикла, содержащего все 20 вершин. Все графы, в которых существует подобный цикл, называются гамильтоновыми. Если в графе «много» рёбер, (например, степень каждой вершины больше или равна половине числа вершин, то в таком графе существует гамильтонов цикл. В остальных нетривиальных случаях вопрос о существовании гамильтонова цикла остаётся открытым.

Постановка проблемы

Необходимая и достаточная теорема о существовании гамильтонова цикла, которая была бы применима ко всем графам, до сих пор не найдена. Есть теоремы, описывающие условия, при которых существует гамильтонов цикл, но они не охватывают все графы. Поэтому цель нашей работы – сформулировать и доказать достаточный признак отсутствия гамильтонова цикла в графе.

Основные определения

Введем некоторые определения, которые будут использованы в работе.

Определение 1. *Маршрут* – чередующаяся последовательность вершин и ребер, начинающаяся и заканчивающаяся вершиной, в которой любые два соседних элемента инцидентны. *Путь* – маршрут, все ребра которого различны. Одна вершина также является путем.

Определение 2. *Цикл* – путь в графе, в котором начальная и конечная вершины совпадают.

Определение 3. *Компонента графа* – некоторое подмножество вершин графа, такое, что для любых двух вершин из этого множества существует путь из одной в другую, и не существует пути из вершины этого множества в вершину не из этого множества. Одна вершина также является компонентой.

Определение 4. *Гамильтонов цикл* – цикл в графе, содержащий все вершины графа ровно по одному разу [1].

Вспомогательные теоремы

Лемма 1. Предположим, что k вершин были удалены из цикла C . Тогда останется p несоединенных путей, таких что $p \leq k$.

Доказательство. Докажем лемму 1 с помощью метода математической индукции.

1) *База индукции.* Допустим $k = 1$ для цикла из произвольного числа вершин, как на рисунке 1. Тогда если $k = 1$, то останется только 1 путь, доказывая справедливость леммы для $k = 1$.

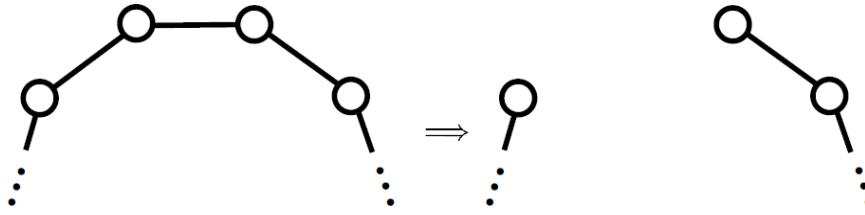


Рисунок 1. Удаление одной вершины из цикла

2) *Предположение индукции.* Теперь предположим, что лемма 1 справедлива для k вершин. Удаляем k вершин из цикла C , порождая p несоединенных путей и $p \leq k$.

3) *Шаг индукции.* Допуская, что лемма 1 справедлива для k вершин, докажем, что ее справедливость сохраняется и для $k + 1$ вершин.

После удаления вершины из цикла C , число новых несоединенных путей p' может получиться равным:

$$p' = \begin{cases} p - 1, & \text{если удалили существующий путь,} \\ p, & \text{если мы просто укоротили существующий путь} \\ p + 1, & \text{если существующий путь поделили на два} \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{Пусть число удалённых вершин: } k' = k + 1 \quad (2)$$

Согласно предположению индукции, утверждение $p \leq k$ верно. Тогда следующие неравенства также будут справедливы:

$$\begin{array}{ccc} p - 1 \leq k + 1 & p \leq k + 1 & p + 1 \leq k + 1 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ p - 1 \leq k' & p \leq k' & p + 1 \leq k' \end{array} \quad (3)$$

Используя (1) и (2) доказано, что $p' \leq k'$.

Таким образом, допуская, что лемма 1 справедлива для k вершин, ее справедливость сохраняется и для $k + 1$ вершин. Лемма 1 доказана.

Теорема 1. Пусть дан гамильтонов граф G , тогда удаление n вершин породит m несоединенных компонент, таких, что $m \leq n$.

Доказательство. Данный граф G - гамильтонов, значит, в нем есть гамильтонов цикл, который обозначим как H . По лемме 1, когда мы удалим n вершин из H , останется m_H несоединенных путей, причём $m_H \leq n$. Так как пути

не соединены, они являются компонентами. Если граф G содержит только ребра из цикла H и никаких других, то число компонент останется m и $m = m_H$, тогда теорема доказана, так как $m_H \leq n$ из чего следует $m \leq n$. Однако, если в графе G есть ребра, не входящие в гамильтонов цикл H , эти ребра могут соединять некоторые m_H компоненты при удалении n вершин. Обозначим фактическое число компонент как m и $m < m_H$, так как возможное объединение компонентов уменьшает фактическое их число. Так как $m \leq m_H$ и $m_H \leq n$, то $m \leq n$. Таким образом, при удалении n вершин из графа G , число компонент будет m и $m \leq n$. Теорема доказана.

Основная теорема

Теорема 2. Пусть G - такой граф, что удаление n вершин породит m несоединенных компонент, таких что $m > n$, тогда G - негамильтонов.

Доказательство. Предположим противное, пусть исходный граф G – гамильтонов. Если G – гамильтонов, тогда удаление n вершин из G породит m несоединенных компонент таких что $m \leq n$ согласно теореме 1. Это противоречит условию $m > n$. Таким образом, предположение оказалось неверно и граф G не может быть гамильтоновым. Теорема доказана.

Пример. Продемонстрируем работу теоремы на конкретном примере. Пусть дан граф, изображенный на рисунке 2(а).

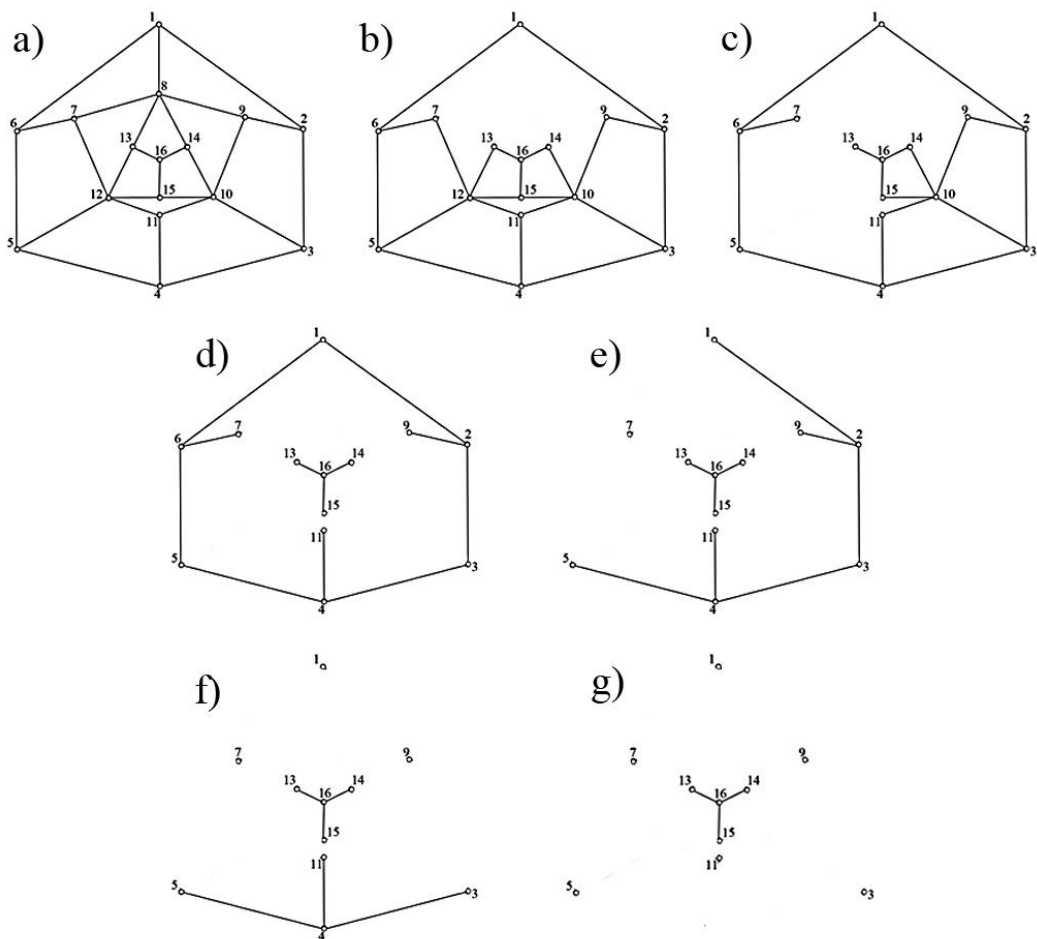


Рисунок 2. Иллюстрация к примеру

Удалим вершину 8. При удалении вершины удаляются и все инцидентные ребра. Получаем граф, изображенный на рисунке 2(b). При удалении несоединенных компонент не появилось. Далее удалим вершину 12. Граф будет иметь вид как на рисунке 2(c). Число удаленных вершин $n=2$, новые компоненты связности не образовались. Удалим вершину 10, получаем ситуацию, изображенную на рисунке 2(d). Образовалось две компоненты связности: $\{13, 14, 15, 16\}$ и $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11\}$. Получаем $n=3$, $m=2$. Удалим вершину 6, рисунок 2(e). Теперь стало три компоненты связности: $\{13, 14, 15, 16\}$, $\{7\}$ и $\{1, 2, 3, 4, 5, 9, 11\}$. Количество удаленных вершин $n=4$, число компонент связности $m=3$. Пока условие теоремы не выполняется, продолжаем удаление вершин. Удалим вершину 2, рисунок 2(f). Тогда $n=5$, $m=5$. Из рисунка видно, что вершины 4 и 16 инцидентны трем ребрам, то есть для появления новых компонент связности целесообразнее было бы удалить одну из них.

Удалим вершину 4, получим граф, изображенный на рисунке 2(g). Заметим, что теперь образовалось 7 компонент связности, а количество удаленных вершин равно 6. Таким образом, $m = 7$, $n = 6$, $7 > 6$. Получаем, что $m > n$ удовлетворяет условию теоремы, доказывая, что граф на рисунке 2(a) не содержит гамильтонова цикла.

Заключение

В данной работе нами были сформулированы и доказаны теоремы, отражающие связь между гамильтоновыми графами и компонентами связности (Лемма 1 и Теорема 1). На их основании была сформулирована и доказана достаточная теорема о несуществовании гамильтонова цикла в графе (Теорема 2). Стоит отметить, что данная теорема не является необходимой для отсутствия гамильтонова цикла. Все графы, показывающие, что условие не является необходимым, могут быть отнесены к негамильтоновым другими методами.

Список литературы:

1. Додонова Н.Л. Конспект лекций по дисциплине теория конечных графов и ее применения. Самара, 2010.
2. Свами М., Тхуласираман К. Графы, сети и алгоритмы. – М.: Мир, 1984.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ

Вехова Диана Викторовна

*студент 1 курса факультета математики и информационных технологий
ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»,
Стерлитамакский филиал,
РФ, г. Стерлитамак*

Шабаетва Альфия Фаритовна

*научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, доц., ФГБОУ ВПО «Башкирский
государственный университет», Стерлитамакский филиал,
РФ, г. Стерлитамак*

В статье мы исследуем информационные технологии, которые используются при дистанционном обучении. Особое место уделяя именно тем технологиям, которые созданы для людей с плохим зрением.

С развитием информационных технологий в сфере образования появилось такое направление как дистанционное обучение. Оно является – самостоятельной формой обучения, где информационные технологии являются ведущими средствами достижения цели [4]. Конечно же, дистанционное обучение подходит далеко не каждому ребенку, но бывают обстоятельства, когда без такой формы подачи учебного материала просто не обойтись. К дистанционной форме обучения прибегают часто болеющие дети, подростки с возникшими конфликтами со сверстниками или преподавателями, дети, которые и не могут нормально посещать уроки по строго составленному расписанию [2].

Обучение в данном виде проводится в форме учебных чат-занятий, осуществляемые с использованием чат-технологий. Данные занятия проходят с одновременным доступом к чату всех участников. В рамках многих дистанционных учебных заведений существует чат-школа, с помощью которой организуется деятельность дистанционных педагогов и учеников.

Для данного обучения создаются и совершенствуются специальные приложения и гаджеты, электронные учебные пособия, которые являются электронным изданием, частично или полностью заменяющее, дополняющее учебник и официально утвержденное в качестве данного вида издания [3]. С

каждым годом оно все больше развивается, разрабатываются и создаются новые программы и гаджеты, чтобы облегчить получение знаний для школьников. Рассмотрим эволюцию программ и гаджетов для слабовидящих.

Компьютер является повседневным элементом жизни каждого школьника, особенно при обучении на дому. Поэтому, чтобы облегчить прочтение информации на сайтах или в электронных книгах были созданы специальные говорящие программы. С помощью программ экранного доступа любой пользователь может получить доступ к цифровой информации. Такими программами являются: JAWS for Windows, Cobra, NVDA, Virgo и другие [1].

Говорящие программы включают в себя некоторые функции. В некоторых можно выбирать голос, читать сложные тексты, но для некоторых требуются специальные дополнительные приложения для распознавания. Ну а школьникам будет достаточно и базового набора. Так же некоторые программы имеют дополнительный набор совместимых синтезаторов речи: русский, английский, французский, немецкий и другие.

Так же были изобретены специальные электронно-оптические приборы, которые получили название электронные видеоувеличители или электронные лупы. С их помощью можно увидеть мелкие детали с увеличением от 25 до 75х без всяких искажений контуров. Они представляют собой оптическую систему, изображение которое обрабатывается электроникой и выдается на встроенный экран, записывается на запоминающее устройство.

В данное время выбор портативных электронных луп для людей с плохим зрением очень велик. Производители дополняют устройства самыми разными дополнительными функциями. Поэтому перед покупкой электронного видеоувеличителя нужно выяснить, для каких целей приобретается данный аппарат. У современных видеоувеличителей для людей со слабым зрением очень много положительных преимуществ: широкоугольный дисплей, плавное увеличение, портативность, длительное время работы от аккумулятора, четкость изображения, набор дополнительных функций.

Можно привести пример нескольких электронных видеоувеличителей. Электронная лупа Bigger B2-35TV может увеличить текст в 24 раза. Данную лупу не обязательно постоянно держать у текста так – как его можно сфотографировать и читать уже с лупы, но, к сожалению изображения не сохраняется. А вот в другой модельке лупы Bigger B2-50TV-HDMI не только сохраняется изображение, которое уже можно увеличить до 32-х раз, но и можно прослушивать аудиозаписи, что по- моему является очень удобной функцией [5].

Как мы видим, в современном мире плохое зрение не мешает школьником получить хорошее образование. Уже создано много программ и гаджетов для школьников с плохим зрением, а так как информационные технологии не стоят на месте, то все эти приспособления будут только улучшаться. Дистанционное образование всегда будет актуально, и будет развиваться и совершенствоваться. Оно занимает всё большую роль в модернизации образования.

Список литературы:

1. Говорящие программы – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://slib.ru/govoryashchie-programmy>.
2. Дистанционное обучение школьников – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://edunews.ru/onlajn/info/distacionoe-obuchenit-v-schole.html>.
3. Дистанционное образование – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>.
4. Полат Е.С. Педагогические технологии дистанционного обучения / Е.С. Полат, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; под ред. Е.С. Полат. – М.: Академия, 2006.
5. Электронные видеоувеличители (ЭРВУ) – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e-lupa.ru/catalog/>.

РАЗРАБОТКА E-LEARNING КУРСА «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА» В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ MATH-BRIDGE

Мифтахова Раиля Ильясовна

студент, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, КАИ, РФ, Республика Татарстан, г. Казань

Новикова Светлана Владимировна

научный руководитель, д-р техн. наук, проф. каф. ПМИ, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, КАИ, РФ, Республика Татарстан, г. Казань

Практически все сферы жизни современного человека существенно изменились под влиянием компьютерных и информационных технологий. Сфера образования не стала исключением, поскольку информатизация образовательного процесса в РФ – это один из важнейших механизмов, затрагивающий основные направления модернизации всей образовательной системы. Вследствие этого наряду с традиционными формами образования появилась новая форма обучения – дистанционная.

Обзор программных средств для создания электронных учебников.

В качестве основной платформы, для эффективной организации учебного процесса и обеспечения постоянного доступа студентов и преподавателей к учебным материалам, мы решили использовать систему дистанционного обучения Math-Bridge, в силу своей доступности, легкости в изучении и использовании.

MathBridge – это специальная система для обучения математике немецкого института по искусственному интеллекту, построенная совершенно на других принципах, чем остальные системы. Она поддерживает богатый образовательный опыт: включает большой объем учебного материала с достаточно подробной наглядной компьютерной иллюстрацией изучаемых математических моделей и методов, контрольные задания, предполагающие не

только выбор одного из заданных ответов, а формирование обучающимся последовательности шагов, ведущих к решению.

Исследования эффективности разработанной в DFKI e-learning системы проводились в технических ВУЗах Франции, Германии и Финляндии. В Российской Федерации система Math-Bridge внедряется в рамках Европейского образовательного проекта TEMPUS-MetaMath, участником которого является Казанский национальный технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ (КНИТУ-КАИ).

Процесс разработки. Создание курса «Математическая логика»

Прежде чем создавать новый курс, познакомимся с интерфейсом программы на существующем сайте, размещенном по адресу <http://mathbridge.kai.ru/mathbridge/#>.

Ее интерфейс состоит из нескольких виджетов обеспечивающих доступ к различным функциям системы: обычные и адаптивные курсы, вопросники, тесты и экзамены, закладки (Рис.1). Далее заходим на курс в качестве зарегистрированного пользователя.

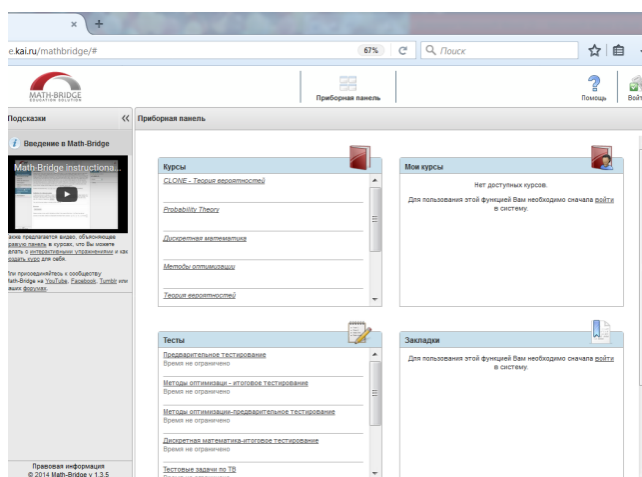


Рисунок 1. Главная страница сайта

После входа, в верхней части страницы выбираем меню «Авторинг» (Рис.2). Здесь вы можете создавать и управлять объектами обучения, а также публиковать объекты, чтобы сделать их доступными для студентов.

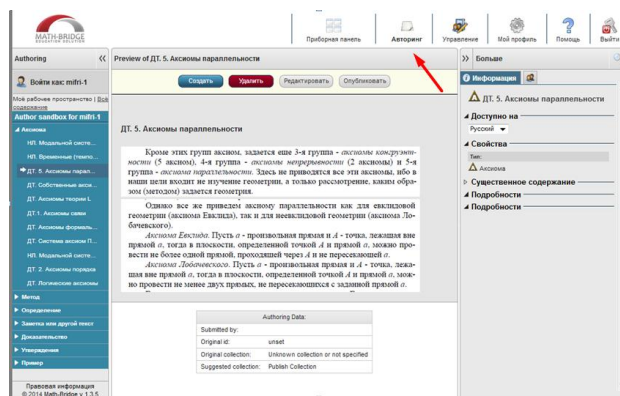


Рисунок 2. Переключение в режим авторинга

Создание нового объекта

Для создания нового объекта нажимаем кнопку «Создать» на панели команд.



Рисунок 3. Панель инструментов

После того, как откроется всплывающее меню, выбираем тип создаваемого учебного объекта. Между собой учебные объекты в системе Math-Bridge подразделяются на три вида: динамические, статические и структурные объекты обучения (Рис.4.). Пусть в нашем случае это будет «Аксиома».

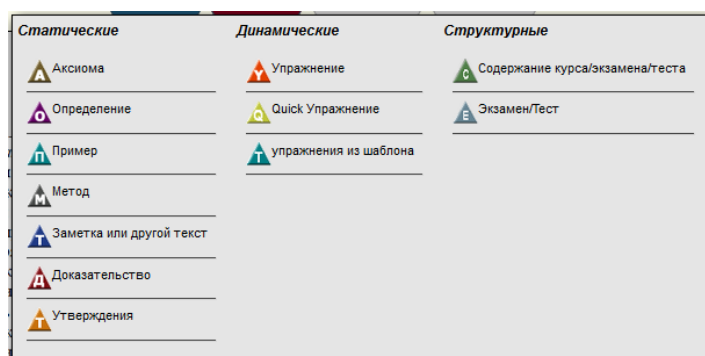


Рисунок 4. Меню для создания учебного объекта

В открывшемся редакторе слева сверху пишем название лекции, а слева выбираем тип Publish Collection, чтоб этот объект можно было использовать любым другим автором для создания курса или экзамена (Рис. 5). Далее

нажимаем на иконку «Добавить изображение» в редакторе. Появится окно (Рис. 6.), в котором надо нажать на кнопку Обзор и найти ранее сохраненное изображение на компьютере, затем нажимаем кнопку Загрузить.

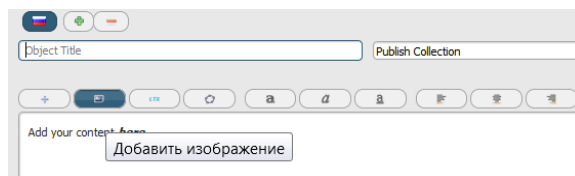


Рисунок 5. Область редактирования

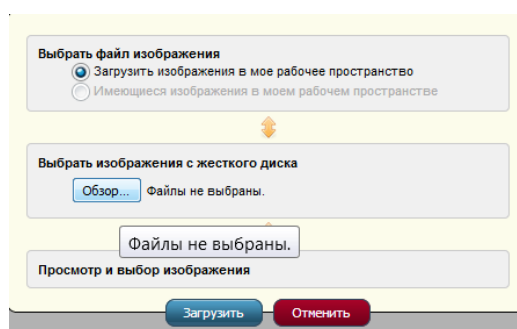


Рисунок 6. Окно загрузки изображения

После загрузки сохраняем объект.

Использование возможностей Math-Bridge для создания упражнений

Не менее важными представляются возможности системы в области создания упражнений – динамических учебных объектов, напрямую взаимодействующих с пользователем.

Для создания упражнения нажимаем кнопку «Создать» на панели команд. Выбираем из динамических объектов пункт «Упражнение из шаблона». В открывшемся окне «Шаблоны» выбираем стандартный шаблон – “One Interaction-Simple Exercise”. Далее нажимаем «Ок».

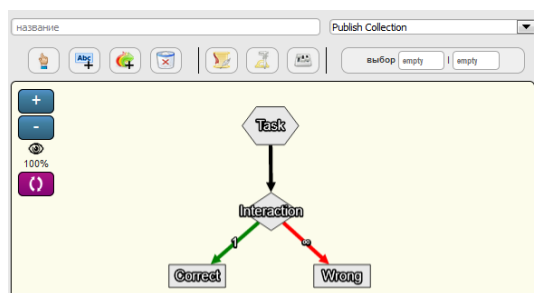



Рисунок 7. Страница редактирования

В открывшемся редакторе слева сверху, где поле для ввода пишем название лекции, а слева выбираем тип Publish Collection.

Граф упражнения отображает содержимое в виде последовательности шагов и их соединений. Основная задача при использовании шаблонов ввести информацию внутрь фигур и связей. Нажатием на кнопку «Выбрать» , активизируем элементы шаблона графа, теперь можно заходить внутрь фигур и связей графа простым щелчком Мыши. Фигура под названием “Task” – означает начало упражнения, то есть Задание. В поле ввода имени вводится название упражнения, в поле ввода задачи вводится условие задачи(Рис.8). Фигура под названием “Interaction” – означает условие. Это поле ввода ответа и “Checkbox”.

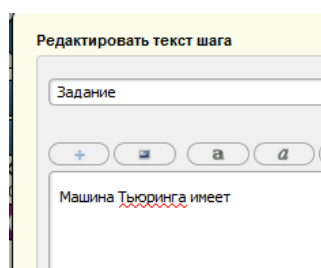


Рисунок 8. Поле ввода задачи

С помощью кнопки «Поле выбора» добавляем несколько ответов.

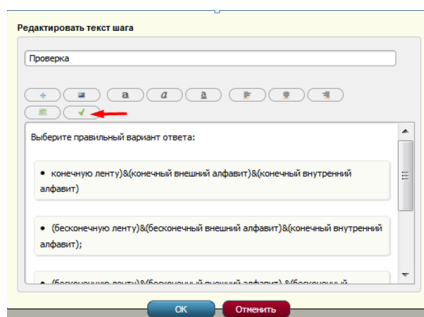


Рисунок 9. Поле ввода ответа

После заполнения всех полей переходим к редактированию шагов графа. В поле «Условие» на верный ответ ставим галочку. А в поле «Диагностика» щелчком мыши выбираем «зеленую связь», т.е. оценку – «1» (Рис.10).

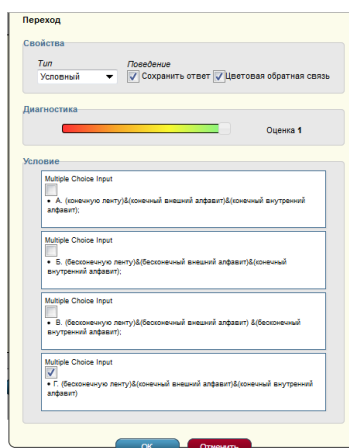


Рисунок 10. Настройка правильного ответа

Затем переходим к следующему шагу, к неправильному ответу. Здесь уже в поле «Диагностика» щелчком мыши выбираем не зеленую, а «красную связь», т.е. оценку – «0». И в поле «Свойства» указываем Тип – «По умолчанию» (Рис.11).

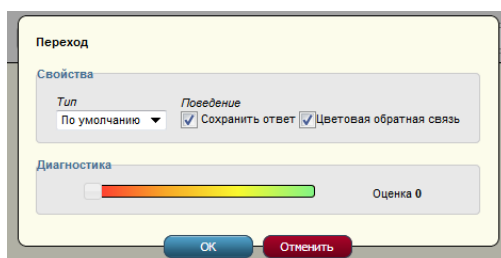


Рисунок 11. Настройка неправильного ответа

После ввода всех данных во все элементы графа, упражнение сохраняем командой «Сохранить», а затем запускаем на выполнение командой “Run”.

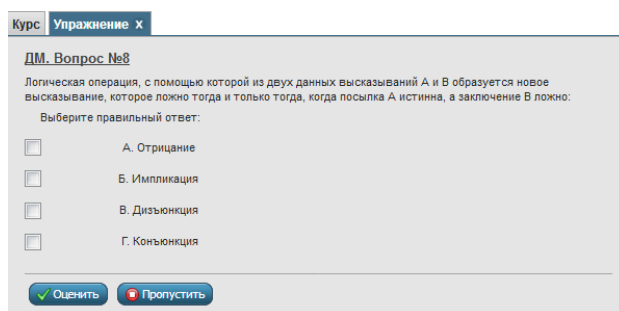



Рисунок 12. Результат запуска созданного динамического объекта

Сборка и опубликование курса.

Для опубликования любого учебного объекта, сохраняем объект и нажимаем на кнопку «опубликовать» на панели управления объектами. После этого объект появится в общем рабочем пространстве и будет помещен в раздел, соответствующий его типу. Далее, перейдя в режим Управления, создаем книги для теоретического материала и тестовых заданий на экзамене, куда затем скопируем опубликованные ранее объекты. Для опубликования книги переходим в режим Приборной панели и в окне «Мои курсы» напротив созданной книги нажимаем на кнопку  – «опубликовать».

Теперь курс доступен для изучения. Курс реализован на русском языке, хотя система MathBridge позволяет представлять учебные объекты более чем на 10 языках.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, используя все доступные инструменты e-learning системы Math-Bridge возможно создать полноценный математический курс с интеллектуальной системой взаимодействия с обучаемым. Обладая высокой степенью интерактивности, разработанные курсы способны адаптироваться к потребностям и особенностям каждого обучаемого, увеличивая эффективность и глубину усвоения учебного материала.

Учебный курс представляет собой набор учебно-методических материалов, оформленных специальным образом в виде объектов сервера дистанционного обучения. Перечисленные уникальные возможности среды Math-Bridge по использованию в составе обучающих объектов делают использование данной e-learning системы незаменимым.

Список литературы:

1. Захарова И.В., Кузенков О.А., Солдатенко И.С. Проект MetaMath программы ТЕМПУС: применение современных образовательных технологий для совершенствования математического образования в рамках инженерных направлений в российских университетах Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2014. № 10. С. 159–171.
2. Захарова И.В., Сыромясов А.О. Отечественные стандарты высшего образования: эволюция математического содержания и сравнение с финскими аналогами // Вестник ТвГУ. Серия Педагогика и психология. 2016. № 2. С. 140–155.
3. Новикова С.В. Проблемы интеграции практико-лабораторных модулей в дистанционный обучающий комплекс среды Learning Space. Международный электронный журнал "Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society)" – 2014. – V.17. – №4. – С.543–554. – ISSN 1436-4522.
4. Савкина А.В., Федосин А.С. Проблемы качества данных в автоматизированных системах коммерческого учета потребления энергоресурсов Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2014. № 2 (26). С. 158–164.
5. Сосновский С. А., Гиренко А. Ф. Галеев И. Х. Информатизация математической компоненты инженерного, технического и естественнонаучного обучения в рамках проекта MetaMath. Международный электронный журнал «Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society)» – 2014. – V.17. – №4. – С.446–457. – ISSN 1436-4522.

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ СОРЕВНУЮЩИХСЯ НЕЙРОЭКСПЕРТОВ

Семенов Ярослав Евгеньевич

студент, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, КАИ, РФ, Республика Татарстан, г. Казань

Новикова Светлана Владимировна

научный руководитель, проф., канд. техн. наук, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, КАИ, РФ, Республика Татарстан, г. Казань

Данная работа посвящена разработке модели принятия решений при помощи соревнующихся нейроэкспертов на примере диагностирования функционального состояния сердечно-сосудистой системы человека. В работе проанализированы классификация патологий работы сердечно-сосудистой системы и основные показатели её функционирования, исследован алгоритм принятия решения при помощи соревнующихся нейроэкспертов, составлен алгоритм обучения модели диагностирования патологий сердечно-сосудистой системы человека при помощи соревнующихся нейроэкспертов, сформирована обучающая выборка, а также произведены численные эксперименты построенной модели.

Описание работы алгоритма принятия решений при помощи соревнующихся нейроэкспертов на примере диагностирования сердечно-сосудистых заболеваний

Имея достаточно полный ряд измерений различных показателей состояния здоровья в отрезке времени, можно составить достаточно точный прогноз наступления неблагоприятного события. Однако точно не известно, за какой период до проявления превышения показателей сложилась неблагоприятная для сердца ситуация, а также какие именно сочетания показателей спровоцировали ее наступление.

Связь между неблагоприятным состоянием показателей и болевым моментом, при заболеваниях сердечно-сосудистой системы проявляется на тот

же день, когда как при заболеваниях, которые отражают боль в область сердца, не зависят от показателей и проявляется с разной задержкой. С их помощью мы сможем узнать причинность болей, а после анализа нейронной сети-победителя и диагностирование заболевания.

Таким образом, для диагностирования болезни можно выделить две основные задачи:

- Определение времени задержки между проявлением болей и моментом превышения показателей состояния здоровья.
- Классификация состава показателей в определенном на предыдущем этапе критическом интервале как угрожающего для состояния здоровья.

Исходя из классификации заболеваний, для определения истинного временного промежутка между моментом формирования неблагоприятной ситуации и болевым синдромом по любому из показателей состояния здоровья, можно выдвинуть две взаимоисключающие гипотезы:

- Болевой синдром произойдет на тот же день, в который сложились неблагоприятные изменения показателей здоровья.
- Болевой синдром произойдет через один и более дней после возникновения неблагоприятного стечения показателей здоровья.

Данные гипотезы необходимо сравнить по степени достоверности. Для этого можно воспользоваться следующей методикой:

Строятся нейронные сети, соответствующие каждой выдвинутой гипотезе. Для обучения каждой, на входы нейронных сетей подаются измерения состояния здоровья за охватываемый сетью временной период, а на выход – факт о наличии/отсутствии патологий в конце периода, охватываемого сетью. Проиллюстрируем данную идею на примере (Рис. 1).

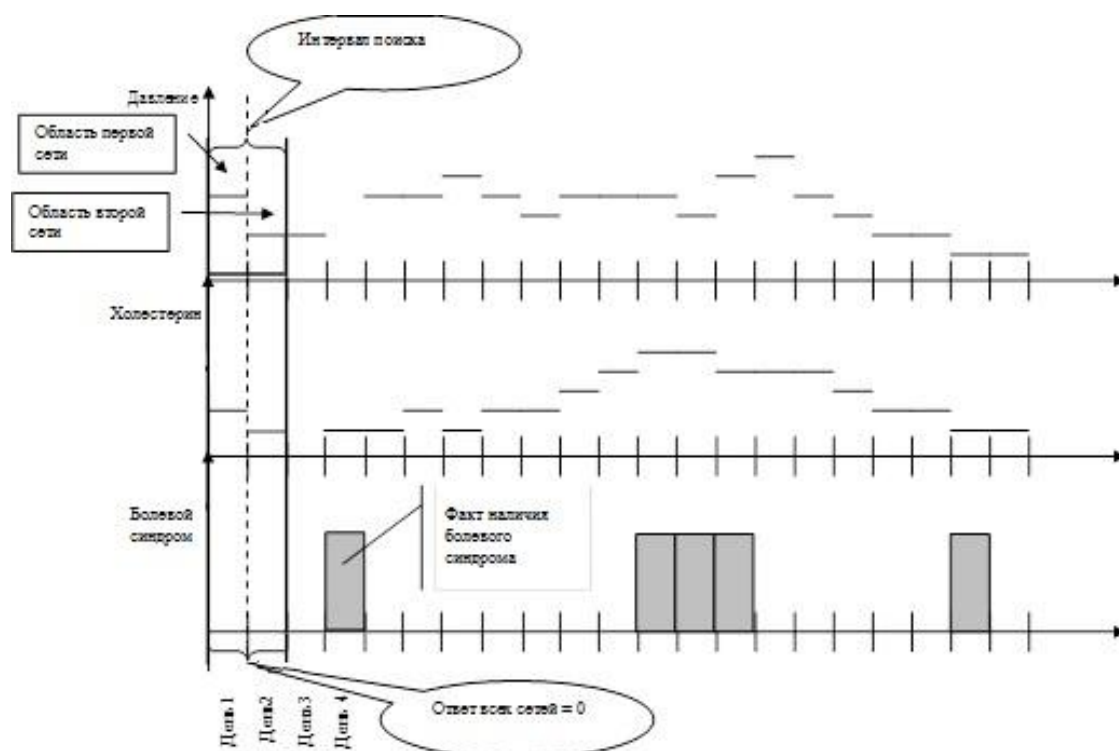


Рисунок 1. Условия для формирования первого обучающего набора данных

На вход первой сети подаются измерения за текущий день, на вход второй – измерения за второй день. Так как болевого синдрома не произошло ни через один, ни в течение текущего дня, ответ всех нейросетей должен быть равен 0. Таким образом, для каждой сети-эксперта формируется первый обучающий набор данных. После этого интервал поиска сдвигается на один день вправо. На вход первой сети, таким образом, подаются показатели здоровья второго дня измерений, второй сети – третьего дня. Так как вновь болевого синдрома не произошло в конце ни одного из периодов, все сети должны иметь нулевой выход.

Продолжая подобным образом сдвигать интервал поиска, будут сформированы обучающие наборы для всех сетей.

Каждый нейросетевой эксперт обучается по одному и тому же алгоритму одинаковое количество эпох. Для данной методики тип и топология построенных сетей-экспертов являются несущественными моментами, главное, чтобы для всех гипотез использовались сети с единой топологией. Выигрывает тот эксперт, ошибка обучения которого оказалась минимальной.

Сбор и подготовка исходных данных для анализа

Из множества показателей состояния здоровья выделим наиболее информативные показатели, влияющие на результат классификации заболевания сердечно-сосудистой системы: Частота сердечных сокращений; Скорость оседания эритроцитов (СОЭ); Систолическое (верхнее) давление; Диастолическое (нижнее) давление; Холестерин; Тромбоциты.

Построение таблиц сопряженности для оценки точности построенных моделей

Адекватность нейроэкспертов можно оценить по таблицам сопряженности, показывающих результаты классификации на исходных данных из обучающей выборки (см. табл. 1 и табл.2).

Таблица 1.

Таблица сопряженности 1-го нейроэксперта

Фактически	Классифицировано		
	0	1	Итого
0	91	1	92
1	14	44	58
Итого	105	45	150

Таблица 2.

Таблица сопряженности для оценки адекватности 2-го нейроэксперта

Фактически	Классифицировано		
	0	1	Итого
0	85	7	92
1	26	32	58
Итого	111	39	150

Как видно из таблицы, 15 писем из 150 классифицированы неверно, т.е. общая ошибка модели составила 10%. При этом ошибка 1-го рода получилась равной 13%, а ошибка 2-го рода 2,2%.

Из таблицы видно, что 33 письма из 150 классифицированы неверно, т.е. ошибка обобщения модели составила 22%. При этом ошибка 1-го рода получилась равной 23,4%, а ошибка 2-го рода 17,9%.

Выделение наиболее значимых показателей состояния здоровья для постановки диагностирования патологии.

В ходе анализа эксперта-победителя, были выделены наиболее значимые показатели состояния здоровья. На рисунке 3 представлены влияние взаимодействия «Общего холестерина» и «Тромбоцитов».

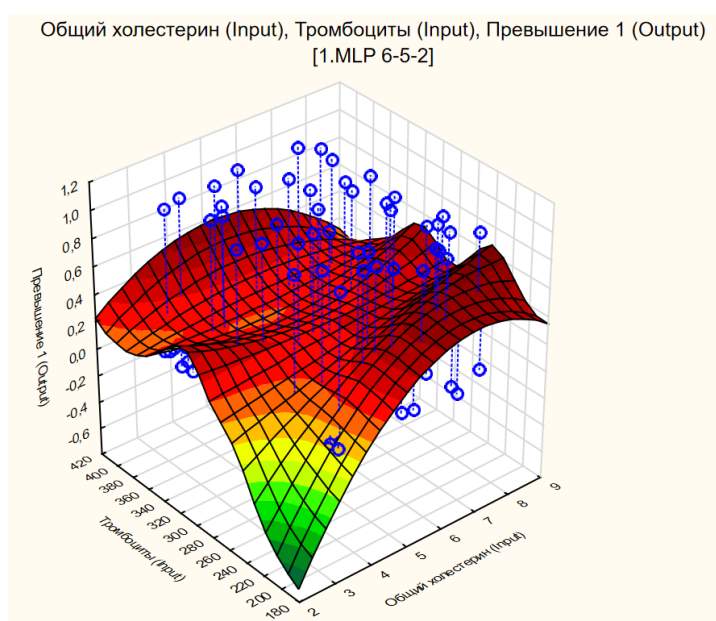


Рисунок 3. Взаимодействие наиболее значимых показателей

Таким образом, мы можем наблюдать влияние показателей «тромбоцитов» и «общего холестерина» на неблагоприятное состояние здоровья человека. Исходя из ранее предложенной классификации сердечно-сосудистых заболеваний, можно диагностировать воспалительные процесс. Для регенерации тканей повышается уровень тромбоцитов, когда как холестерин в составе клеточной плазматической мембраны играет роль модификатора биослоя.

Заключение

В процессе разработки и проектирования модели принятия решений при помощи соревнующихся нейроэкспертов на примере диагностирования патологий функционирования сердечно-сосудистой системы проанализирован алгоритм принятия решения, исследована классификация заболеваний, выделены наиболее информативные признаки функционирования сердечно-сосудистой системы.

В результате проведенных численных экспериментов построенной модели, алгоритм продемонстрировал эффективность принятия решений.

Список литературы:

1. Гусев В.Г. получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него: Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2004. – 597с.
2. Доленко С. А., Орлов Ю. В., Персианцев И. Г., Шугай Ю. С. Нейросетевые алгоритмы прогнозирования событий и поиска предвестников в многомерных временных рядах // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2005. № 1–2. С. 21–28.
3. Ильясов Л.В. Биомедицинская измерительная техника / изд-во Высшая школа – 2007г.
4. Aronson F. The Cardiovascular System at a Glance / Ф. Аронсон, Дж. Вард, Г. Винер; пер. с англ.; под ред. С. Л. Дземешкевича. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 97с.
5. Influence of heart rate on mortality in a French population: role of age, gender and blood pressure / A. Benetos, A. Rudnichi, F. Thomas, M. Safar, L. Guize // Hypertension. – 1999. – Vol. 33. – P. 44–52.
6. Usefulness of heart rate to predict cardiac events in treated patients with high-risk systemic hypertension / S. Julius, P. Palatini, S. E. Kjeldsen, A. Zanchetti, M. A. Weber, G. T. McInnes // Am J Cardiol. – 2012. – Vol. 109. – P. 685–692.

О НЕКОТОРЫХ СЛУЧАЯХ ОТОБРАЖЕНИЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЕВКЛИДОВЫХ ПРОСТРАНСТВ

Шарифова Гюльсаба Ариф

*магистрант, Бакинский Государственный Университет,
Азербайджанская Республика, г. Баку*

Алиев Наджаф Ягуб

*научный руководитель,
доц. Бакинский Государственный Университет,
Азербайджанская Республика, г. Баку*

Рассмотрим евклидовы пространства E_4 и \overline{E}_4 как вполне ортогональные подпространства в собственно евклидовом пространстве E_8 , имеющие общую точку O . Пусть V_2 и \overline{V}_2 гладкие поверхности в E_4 и \overline{E}_4 соответственно.

Будем изучать дифференцируемое взаимно-однозначное отображение T области $\Omega \subset V_2$ на область $\overline{\Omega} \subset \overline{V}_2$. Если точка x_1 , описывает Ω , а $x_2 = T(x_1) \in \overline{\Omega}$, то точка x с радиус-вектором $\overrightarrow{x} = \overrightarrow{x_1} + \overrightarrow{x_2}$ опишет некоторую двумерную поверхность V_2^* , называемую графиком отображения T [1].

Присоединим к поверхностям V_2, \overline{V}_2 и V_2^* подвижные реперы.

$$\mathcal{R}_1 = \{x_1, \overrightarrow{e}_i, \overrightarrow{e}_\alpha\}$$

$$\mathcal{R}_2 = \{x_2, \overrightarrow{e}_{4+i}, \overrightarrow{e}_{4+\alpha}\}$$

$$\mathcal{R} = \{x, \overrightarrow{\varepsilon}_i, \overrightarrow{\varepsilon}_{2+i}, \overrightarrow{\varepsilon}_{2+\alpha}, \overrightarrow{\varepsilon}_{4+\alpha}\}$$

Где $(i, j, k, e, s = 1, 2; \alpha, \beta = 3, 4)$

$$\overrightarrow{e}_i \in T_2(x_1), (dT)_{x_1}(\overrightarrow{e}_i) = \overrightarrow{e}_{4+i} \in T_2(x_2)$$

$$\overrightarrow{\varepsilon}_i = \overrightarrow{e}_i + \overrightarrow{e}_{4+i} \in T_2(x)$$

$$\overrightarrow{\varepsilon}_{2+i} = \overrightarrow{e}_i - \gamma_{is} \overrightarrow{\gamma}^{sj} \overrightarrow{e}_{4+j}, \overrightarrow{\varepsilon}_{2+\alpha} = \overrightarrow{e}_\alpha$$

$$\overrightarrow{\varepsilon}_{4+\alpha} = \overrightarrow{e}_{4+\alpha}$$

$$\gamma_{ij} = \overrightarrow{e}_i \overrightarrow{e}_j, \overline{\gamma}_i = \overrightarrow{e}_{4+i} \overrightarrow{e}_{4+j}$$

Инфинитезимальные перемещения этих реперов определяются уравнениями.

$$d\overrightarrow{x_1} = \omega^i \overrightarrow{e}_i \tag{1}$$

$$d\overrightarrow{e}_i = \omega_i^j \overrightarrow{e}_j + \omega_i^\alpha \overrightarrow{e}_\alpha, \tag{2}$$

$$d\vec{e}_\alpha = \omega_\alpha^i \vec{e}_i + \omega_\alpha^\beta \vec{e}_\beta \quad (3)$$

$$dx_2 = \overline{\omega^i} \overline{e_{4+i}} \quad (4)$$

$$d\overline{e_{4+i}} = \overline{\omega_j^i} \overline{e_{4+j}} + \overline{\omega_i^\alpha} \overline{e_{4+\alpha}} \quad (5)$$

$$d\overline{e_{4+\alpha}} = \overline{\omega_j^\alpha} \overline{e_{4+j}} + \overline{\omega_\alpha^\beta} \overline{e_{4+\beta}} \quad (6)$$

$$d\vec{x} = \theta^i \vec{\varepsilon}_i \quad (7)$$

$$d\overline{\varepsilon_n} = \theta_n^i \overline{\varepsilon}_i + \theta_n^{2+i} \overline{\varepsilon_{2+i}} + \theta_n^{2+\alpha} \overline{\varepsilon_{2+\alpha}} + \theta_n^{4+\alpha} \overline{\varepsilon_{4+\alpha}} \quad (8)$$

Реперы \mathcal{R}_1 , \mathcal{R}_2 и \mathcal{R} согласованы, что приводит к следующей системе дифференциальных уравнений

$$\omega^i = \overline{\omega^i} = \theta^i, \theta_i^{2+\alpha} = C_{ij}^{2+\alpha} \omega^j, C_{ij}^{2+\alpha} = C_{ji}^{2+\alpha} \quad (9)$$

$$\omega_i^\alpha = a_{ij}^\alpha \omega^j, a_{ij}^\alpha = a_{ji}^\alpha, \theta_i^{2+\alpha} = \omega_i^\alpha \quad (10)$$

$$\overline{\omega_i^\alpha} = b_{ij}^\alpha \omega^j, b_{ij}^\alpha = b_{ji}^\alpha, \theta_i^{4+\alpha} = \overline{\omega_i^\alpha} \quad (11)$$

$$\theta_i^{2+k} = C_{ij}^{2+k} \omega^j, C_{ij}^{2+k} = C_{ji}^{2+k}, \theta_i^{4+\alpha} = C_{ij}^{4+\alpha} \omega^j, C_{ij}^{4+\alpha} = C_{ji}^{4+\alpha} \quad (12)$$

Из (9), (10), (11), (12) находим.

$$a_{ij}^\alpha = C_{ij}^{2+\alpha}, b_{ij}^\alpha = C_{ij}^{4+\alpha} \quad (13)$$

Равенство (13) показывает, что среди шести квадратичных асимптотических форм поверхности V_2^* есть четыре перенесенные, с V_2 и $\overline{V_2}$ соответственно.

Рассмотрим случай, когда поверхность V_2^* имеет три линейно независимые квадратичные формы. Пусть это будут формы ϕ^{2+n} ($n, m = 1, 2, 3$)

Тогда

$$\phi^{5+m} = \lambda_{2+n}^{5+m} \phi^{2+n} \quad (14)$$

В этом случае для каждой поверхности V_2 и $\overline{V_2}$ возникает ортогональные сети $\delta_2 \subset V_2$ и $\overline{\delta} \subset \overline{V_2}$. Направляющие векторы касательных к линиям этих сетей имеют разложения.

$$\vec{m} = \lambda_4^6 e_1 - \lambda_3^6 e_2 \quad (15)$$

$$\vec{m} = (\det \parallel \lambda_5^{4+\alpha} \lambda_4^{4+\alpha} \parallel \gamma_{19} \overline{\gamma^{s1}} + \det \parallel \lambda_3^{4+\alpha} \lambda_5^{4+\alpha} \parallel \gamma_{29} \overline{\gamma^{s1}}) \overline{e_{4+i}} \quad (16)$$

$$\vec{m}_1 = \gamma^{ji} \lambda_{2+i}^6 \vec{e}_j, \vec{m} = (-1)^i \overline{\gamma^{jl}} \Omega^i \overline{e_{4+j}} \quad (17)$$

где:

$$\Omega^i = \det \parallel \lambda_5^{4+\alpha} \lambda_4^{4+\alpha} \parallel \gamma_{19} \overline{\gamma^{s\bar{i}}} + \det \parallel \lambda_3^{4+\alpha} \lambda_5^{4+\alpha} \parallel \gamma_{29} \overline{\gamma^{s\bar{i}}} \quad (18)$$

Зафиксируем сеть $\Sigma_2 \subset V_2$ (значит и сеть $\overline{\Sigma}_2 = T(\Sigma_2) \subset \overline{V}_2$)

Векторы $\overrightarrow{e}_1, \overrightarrow{e}_2$ подвижного репера расположим на касательных к линиям сети Σ_2 в точке x_1 , тогда векторы $\overrightarrow{e}_5, \overrightarrow{e}_6$ будут расположены на касательных к линиям сети $\overline{\Sigma}_2$ поверхности \overline{V}_2 в точке x_2 .

Тогда формы ω_1^2, ω_2^1 и $\overline{\omega}_1^2, \overline{\omega}_2^1$ главные и имеют разложения

$$\omega_i^j = a_{i_k}^k \omega^k, \overline{\omega}_i^j = b_{i_k}^k \omega^k \quad (i \neq j) \quad (19)$$

Векторы $\overrightarrow{\varepsilon}_i$ будут касательными к линиям соответствующей сети $\Sigma_2^* \subset V_2^*$. Следовательно, формы θ_1^2, θ_2^1 главные и

$$\theta_i^j = c_{i_k}^k \omega^k \quad (i \neq j) \quad (20)$$

1. Рассмотрим случай, когда сети Σ_2 и $\overline{\Sigma}_2$ ортогональные, то есть сеть Σ_2 (и $\overline{\Sigma}_2$) служит основанием отображения T .

Имеем

$$\gamma_{ij} = 0, \overline{\gamma}_{ij} = 0, g_{ij} = 0 \quad (i \neq j)$$

В этом случае интегральные кривые векторных полей $(\overrightarrow{m}), (\overrightarrow{\overline{m}})$ и $(\overrightarrow{m}_1), (\overrightarrow{\overline{m}_1})$ задаются уравнениями

$$\lambda_3^6 \omega^1 + \lambda_4^6 \omega^2 = 0 \quad (\overrightarrow{m}) \quad (21)$$

$$\lambda_4^6 \gamma^{22} \omega^1 - \lambda_3^6 \gamma^{11} \omega^2 = 0 \quad (\overrightarrow{m}_1) \quad (22)$$

$$b \gamma_{22} \overline{\gamma^{22}} \overline{\omega}^1 - a \gamma_{11} \overline{\gamma^{11}} \overline{\omega}^2 = 0 \quad (\overrightarrow{\overline{m}}) \quad (23)$$

$$a \gamma_{11} \overline{\gamma^{11}} \overline{\gamma^{22}} \overline{\omega}^1 + b \gamma_{22} \overline{\gamma^{22}} \overline{\gamma^{11}} \overline{\omega}^2 = 0 \quad (\overrightarrow{\overline{m}_1}) \quad (24)$$

где: $a = \det \parallel \lambda_4^{4+\alpha} \lambda_4^{4+\alpha} \parallel, b = \det \parallel \lambda_3^{4+\alpha} \lambda_5^{4+\alpha} \parallel$ Требуя выполнения условия $\overline{\delta}_2 = T(\delta_2)$, получим

$$\lambda_4^6 b + \lambda_3^6 a = 0 \quad (25)$$

$$\gamma_{11} \overline{\gamma^{11}} \lambda_3^6 a + \gamma_{22} \overline{\gamma^{22}} \lambda_4^6 b = 0 \quad (26)$$

Из этих условий находим

$$\lambda_4^6 b (\gamma_{11} \overline{\gamma^{11}} - \gamma_{22} \overline{\gamma^{22}}) = 0 \quad (27)$$

Учитывая, что λ_3^6, λ_4^6 (как и а, б)

Одновременно не является нулем получим

а) $\lambda_4^6 = 0$ тогда $\vec{m} \parallel \vec{e}_2$ Следовательно сети Σ_2 и δ_2 и $\overline{\Sigma}_2, \overline{\delta}_2$ совпадают.

б) $b = 0$ тогда $\lambda_3^6 = 0$, то есть $\vec{m} \parallel \vec{e}_1^*$.

Тогда сети Σ_2, δ_2 и $\overline{\Sigma}_2, \overline{\delta}_2$ опять совпадают.

в) $\lambda_4^6 \neq 0, b \neq 0$ тогда $\gamma_{11}\overline{\gamma}^{11} = \gamma_{22}\overline{\gamma}^{22}$

Следовательно, отображение T конформное. Итак, мы приходим к следующему результату

Теорема 1. Сети δ_2 и $\overline{\delta}_2$ соответствуют в отображение T тогда и только тогда, когда выполняется одно из следующих условий.

1) δ_2 и $\overline{\delta}_2$ совпадают с основанием отображения T .

2) Отображение T является конформным.

2. Пусть каждая сеть Σ_2 и $\overline{\Sigma}_2$ сопряженная, но не ортогональная то есть.

$$a_{12}^\alpha = 0, b_{12}^\alpha = 0$$

В этом случае дифференциальные уравнения линии сетей δ_2 и $\overline{\delta}_2$ здаются уравнениями.

$$C_{12}^4 \omega^1 C_{12}^3 \omega^2 = 0 (\vec{m})$$

$$(C_{12}^{2+i} \gamma_{1i}) \omega^1 + (C_{12}^{2+i} \gamma_{i2}) \omega^2 = 0 (\vec{m}_1)$$

$$C_{12}^{2+i} \gamma_{is} \overline{\gamma}^{s2} \overline{\omega}^1 - C_{12}^{2+i} \gamma_{is} \overline{\gamma}^{s1} \overline{\omega}^2 = 0 (\vec{m}_1)$$

$$C_{12}^{2+i} \gamma_{1i} \overline{\omega}^1 + C_{12}^{2+i} \gamma_{i2} \overline{\omega}^2 = 0 (\vec{m}_1)$$

Требуя выполнения условия $\overline{\delta}_2 = T(\delta_2)$, находим

$$C_{12}^3 C_{12}^{2+i} \gamma_{is} \overline{\gamma}^{s2} = C_{12}^4 C_{12}^{2+i} \gamma_{is} \overline{\gamma}^{s1}$$

Отсюда находим

$$\overline{C}_{12} \left[(C_{12}^4 \overline{\gamma}^{1i} - C_{12}^3 \overline{\gamma}^{2i}) \overline{e}_{4+i} \right] = 0 \quad (28)$$

\overline{C}_{12} есть вектор вынужденный кривизны поля \overline{E}_1 вдоль линии θ^2 сети Σ_2^* поверхности V_2^* .

Теорема 2. Если поверхности V_2 и \overline{V}_2 несут сопряженные сети и эти сети соответствуют, то сети δ_2 и $\overline{\delta}_2$ служат основанием отображения T тогда и только тогда когда выполняется условие (28)

Список литературы:

1. Алиев Н.Я. К геометрии отображений поверхностей евклидовых пространств. Ученые записки АГУ, сеч. физ.мат. наук 1979 №5, 23–29.
2. Базылев В.Т. К геометрии дифференцируемых отображений евклидовых пространств. Уч. зап. МГПИ им. В.И. Ленина 1970, №374 Т.1, 41–51.
3. Aliyev N.Y., T.M.Huseynova Skalyar əyriliyi sıfır olan səthi haqqında “Nəzəri və tətəbiqi riyaziyyatın aktual məsələləri” Respublika elmi konfransının materialları Bakı 28–29 oktyabr 2016.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

*Электронный сборник статей по материалам XLVI студенческой
международной заочной научно-практической конференции*

№ 6 (46)
Июнь 2017 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»
127106, г. Москва, Гостиничный проезд, д. 6, корп. 2, офис 213

E-mail: mail@nauchforum.ru

