

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

**58-я НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ АСПИРАНТОВ, МАГИСТРАНТОВ
И СТУДЕНТОВ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**

(Минск, 18–22 апреля 2022 года)

**МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ
по направлению 2:**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ

Минск БГУИР 2022

УДК 004.9+681.5
ББК 32.97+32.965
П99

Редакционная коллегия:

Л. Ю. Шилин, Д. П. Кукин, А. В. Марков, Д. В. Шункевич,
А. А. Навроцкий, Л. В. Николаева, В. И. Журавлев,
А. Ф. Трофимович, А. Б. Гуринович

П99 **58-я** научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» : материалы конференции по направлению 2 : Информационные технологии и управление (Минск, 18–22 апреля 2022 года) / редкол. : Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск : БГУИР, 2022. – 176 с. : ил.

ISBN 978-985-543-624-0.

В сборник включены доклады, представленные на 58-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов высших учебных заведений.

Материалы одобрены организационным комитетом и печатаются в авторской редакции.

Адресуется аспирантам, магистрантам, студентам высших учебных заведений, научным сотрудникам, а также специалистам предприятий в сфере IT-технологий.

УДК 004.9+681.5
ББК 32.97+32.965

ISBN 978-985-543-624-0

© УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 2022

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель

Богуш В. А. ректор, д-р физ.-мат. наук, профессор

Заместители председателя:

Давыдов М. В. первый проректор, канд. физ.-мат. наук, доцент

Стемпицкий В. Р. проректор по научной работе, канд. техн. наук, доцент

Ответственный секретарь

Юшкевич И. Е. – заведующий сектором студенческой науки

Члены оргкомитета:

Лихачевский Д. В. декан факультета компьютерного проектирования,
канд. техн. наук, доцент,
председатель комиссии по организации и проведению конференции
«Электронные системы и технологии»

Шилин Л. Ю. декан факультета информационных технологий и управления,
д-р техн. наук, профессор,
председатель комиссии по организации и проведению конференции
«Информационные технологии и управление»

Короткевич А. В. декан факультета радиотехники и электроники,
канд. техн. наук, доцент, председатель комиссии по
организации и проведению конференции «Радиотехника и электроника»

Нестеренков С. Н. декан факультета компьютерных систем и сетей,
канд. техн. наук, доцент, председатель комиссии по организации и
проведению конференции «Компьютерные системы и сети»

Дробот С. В. декан факультета инфокоммуникаций, канд. техн. наук, доцент,
председатель комиссии по организации и проведению конференции
«Инфокоммуникации»

Лаврова О. И. декан инженерно-экономического факультета, канд. экон. наук,
доцент, председатель комиссии по организации и проведению
конференции «Проблемы экономики и информационных технологий»

Кулешов Ю. Е. начальник военного факультета, канд. воен. наук, доцент,
председатель комиссии по организации и проведению конференции
«Инновационные технологии в учебном процессе»

Бондарик В. М. декан факультета доуниверситетской подготовки и профессиональной
ориентации канд. техн. наук, доцент, председатель комиссии по
организации и проведению конференции «Функционирование
белорусского и русского языков в условиях информатизации общества»

Маковский М. Л. зам. декана факультета компьютерных технологий
Института информационных технологий БГУИР, председатель
комиссии по организации и проведению конференции
«Информационные системы и технологии»

Тумилович В. Г. начальник управления подготовки научных кадров
высшей квалификации, д-р техн. наук, профессор

Бойправ О. В. канд. техн. наук, доцент, председатель Совета молодых ученых,
доцент кафедры защиты информации

Чубенко Е. Б. заместитель председателя Совета молодых ученых БГУИР
вед. научн. сотрудник НИЛ 4.3, канд. техн. наук

Алексеева С. А. начальник управления воспитательной работы с молодежью

Комиссия конференции «Информационные технологии и управление»

- Шилин Л.Ю. декан факультета информационных технологий и управления, д-р техн. наук, профессор – председатель комиссии по организации и проведению конференции «Информационные технологии и управление»
- Гуринович А.Б. заместитель декана факультета информационных технологий и управления, канд. физ.-мат. наук, доцент, ответственный за подготовку, выпуск программы и электронного сборника материалов конференции «Информационные технологии и управление»
- Трофимович А.Ф. заместитель декана факультета информационных технологий и управления, член редакционной коллегии сборника материалов конференции «Информационные технологии и управление»
- Голенков В. В. д-р техн. наук, профессор
- Кукин Д. П. канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой ВМиП
- Марков А. В. канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой СУ
- Шункевич Д. В. канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой ИИТ
- Захарьев В. А. канд. техн. наук, доцент каф. СУ
- Навроцкий А. А. канд. физ.- мат. наук, доцент, зав. кафедрой ИТАС
- Николаева Л. В. канд. истор. наук, доцент, зав. кафедрой ГД
- Журавлёв В. И. канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой ТОЭ
- Хаджинов М. К. канд. техн. наук, доцент кафедры СУ

Секция «Системы управления»

Председатель: канд. техн. наук, доцент, зав. каф. СУ Марков А. В.
Члены жюри: канд. тех. наук, доцент Захарьев В. А.
канд. тех. наук, доцент Хаджинов М. К.
Секретарь ст. гр. 822403 Рогач А. Ю.

ДЕТЕКТОР ОБЪЕКТОВ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

Представлен метод обнаружения объекта в видеопотоке и измерения расстояния до него в режиме реального времени в системе технического зрения с помощью библиотеки OpenCV и технологии RealSense с использованием сверточной нейронной сети SSD

ВВЕДЕНИЕ

В промышленных роботах самое важное – это скорость, плавность и точность движений, которая должна повторяться тысячи раз. Производители промышленных роботов предлагают роботов с частично открытым кодом. Часть кода, которая отвечает за безопасность движения, полностью закрыта, а часть кода, отвечающая за сопряжение с искусственным интеллектом и управление роем роботов – открыта. Это упрощает интеграцию логистических роботов в существующие бизнес процессы и системы управления складом или производством. Это позволяет разработчикам производить всевозможные приложения, решения, аксессуары и расширения для роботов под требуемые операции. Робот в реальном времени распознает объекты, корректирует свою траекторию, производит перестроение зон безопасности и т.д. Такие методы управления позволяют все больше снижать участие человека в производственном процессе. В ходе внедрения роботов в производство отечественные и зарубежные интеграторы используют целый ряд технологий – обработка изображений, ориентация в пространстве, облачные технологии и пр. Применение роботов на конвейерном производстве для перемещения заготовок требует высокой точности их позиционирования. Это не всегда возможно и тогда на помощь приходит техническое зрение. Цифровая камера получает изображение заготовки в рабочей зоне робота, ПО его анализирует, формулирует перед роботом задачу и тот ее выполняет. Задачи, которые можно решать при помощи машинного зрения: контроль процесса сборки изделия, подсчет объектов, измерение их параметров и многие другие. Задача обнаружения объектов на изображении сегодня является одной из ведущих в области машинного зрения. Ее суть заключается в том, чтобы не только классифицировать объект на снимке, но и указать его точное местоположение. Результаты обнаружения объекта могут быть дополнены информацией о том, насколько далеко расположен данный объект. В данной работе представлен метод решения задачи распознавания объекта и измерения расстояния до него в режиме реального времени с помощью библиотеки OpenCV и технологии RealSense.[1]

I. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Необходимо реализовать программно детектор распознавания объектов в реальном времени, используя концепцию глубокого обучения (Deep Learning – DL) и библиотеку алгоритмов компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов общего назначения с открытым кодом OpenCV, чтобы работать с видеопотоком, получаемым с камеры технического зрения промышленного робота.

Задача измерения расстояния до объекта решается с помощью камеры глубины Intel RealSense D435, измеряющей глубину в каждой точке.

II. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ДЕТЕКТОРА ОБЪЕКТОВ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

При программной реализации детектора объектов в реальном времени использовался высокоэффективный класс VideoStream библиотеки OpenCV, поддерживающий многопоточность и высокую скорость обработки FPS («frames per second»).[2] Обобщенный алгоритм реализации следующий.

1. Подключение пакетов и настройка параметров. Для программной реализации детектора объектов в реальном времени с помощью OpenCV необходимо получить доступ к камере технического зрения робота и непосредственно к видеопотоку. Далее необходимо применить распознавание объекта для каждого кадра. Для реализации поставленной задачи на первом этапе необходимо импортировать следующие модули: `imutils` из классов `VideoStream` и `FPS` для первичной обработки видеопотока; `NumPy` - для работы с матрицами, `Argparse` – для обработки аргументов командной строки; `Time` – для работы со временем; `cv2` – для основных операций с изображениями. Для работы с командной строкой необходимо задать следующие аргументы: `-prototxt` – путь к `prototxt` Caffe файлу с информацией о нейронной сети и ее обучению; `model` – путь к предварительно подготовленной модели, `confidence` – минимальный порог валидности (сходства) для распознавания объекта (значение по умолчанию – 20%).

2. Добавление основных объектов и инициализация списка необходимых классов и набора цветов.

```

CLASSES = ["background..."]
COLORS = np.random.uniform(0, 255,
size=(len(CLASSES), 3))

```

Инициализируются метки CLASS и соответствующие случайные цвета.

3. Загрузка модели нейронной сети и настройка видеопотока. Загружается сериализованная модель, предоставляя ссылки на prototxt и модель.

```

net = cv2.dnn.readNetFromCaffe
(args["prototxt"],args["model"])

```

Затем инициализируется видеопоток с камеры технического зрения. Сначала запускается поток VideoStream, затем - ожидание включения камеры, начинается отсчёт кадров в секунду.

```

vs = VideoStream(src=0).start()
time.sleep(2.0)
fps = FPS().start()

```

Классы VideoStream и FPS являются частью пакета imutils.

4. Прохождение по каждому кадру. Для увеличения скорости, если порог валидности низкий, то кадры можно пропускать. Считывание кадра из видеопотока, выбор размера, получение ширины и высоты фрейма:

```

while True:
frame = vs.read()
2frame = imutils.resize(frame, width=400)
(h, w) = frame.shape[:2]
blob = cv2.dnn.blobFromImage
(cv2.resize(frame, (300, 300)),
0.00533, (300, 300), 125)

```

Передача фрейма как входных данных в заданную нейросеть и распознавание объектов, заданных в CLASSES.

```

net.setInput(blob)
detections = net.forward()

```

5. Фильтрация объектов. Допустим, обнаружены объекты в видеопотоке. Необходимо оценить значение валидности для отрисовки рамки вокруг объекта и его идентификации. Распознавание объекта и получение значения валидности: for i in np.arange(0, detections.shape[2]):

```

confidence = detections[0, 0, i, 2]

```

Если значение валидности выше заданного порога, извлекаем индекс метки в классе и рассчитываем координаты рамки вокруг обнаруженного объекта.

```

if confidence > args["confidence"]:
idx = int(detections[0, 0, i, 1]) , box =
detections[0, 0, i, 3:7] * np.array([w, h, w, h])

```

Затем извлекаем (x;y)-координаты рамки, которые будем использовать для отображения прямоугольника и текста.

```

(startX, startY, endX, endY) =
box.astype("int")

```

Нанесение текстового лейбла, содержащего имя из CLASS и значение валидности: . label = ".: .2f".format(CLASSES[idx],confidence * 100)

Отрисовка цветного прямоугольника вокруг объекта, используя цвета класса и ранее извлечённые (x;y)-координаты:

```

cv2.rectangle(frame,(startX, startY),(endX,
endY), COLORS[idx], 2)
y = startY-15 if startY - 15 > 15 else startY+15
cv2.putText(frame, label, (startX, y),
cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5,
COLORS[idx], 2)

```

6. Отображение кадра, проверка ключа выхода, обновление счётчика FPS:

```

cv2.imshow("Frame frame)
key = cv2.waitKey(1)&0xFF
if key3==ord("q"): break
fps.update()
Остановка счётчика FPS:
fps.stop()
Закрытие видеопотока:
cv2.destroyAllWindows()
vs.stop().

```

Детектор обнаруживает объекты разного размера согласно заданному набору цветов и датасету в режиме реального времени.

III. ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЯ ДО ОБЪЕКТОВ

Результаты обнаружения объекта могут быть дополнены информацией о том, насколько далеко расположен данный объект. Задачу измерения расстояния можно решить с помощью камеры глубины Intel RealSense D435, измеряющей глубину в каждой точке.[3] Измеряем расстояние до объекта:

```

depth=depthimage[int(left):int(right),
-int(top):int(bottom)].astype(float)
depth_scale=profile.getDevice()
.firstDepthSensor().getDepthScale()
depth=depth * depth_scale
dist,, = cv.mean(depth)
dist = round(dist,1)
cv.putText(colorimg,"dist:"+str(dist)+"m
(int(left),
int(top)-5),cv.FONT_HERSHEY_PLAIN,
1,(0,255,0),1)

```

Таким образом можно оценить расстояние до выделенного объекта в пределах четырех метров, если периметр рабочей ячейки робота больше заданного значения, алгоритм будет иметь погрешность. Для увеличения точности замера можно применить к карте глубин дополнительные фильтры, заложенные в pyrealsense2, увеличивающие качество изображения, либо модифицировать сам алгоритм вычисления глубины (напр. вычислять взвешенное среднее или замерять расстояние в одной центральной области).[3]

IV. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Глубокое обучение является мощным методом машинного обучения, который автоматиче-

ски изучает функции изображений, требуемые для задач обнаружения. Существует несколько методов для обнаружения объектов с помощью глубокого обучения, таких как Faster R-CNN, YOLO, SSD. Архитектура сверточной сети(см. рис. 1).



Рис. 1 – Архитектура сверточной нейронной сети

Модель Single Shot Detector(SSD) использует идею применения пирамидальной иерархии выходов свёрточной сети для эффективного обнаружения объектов различных размеров. Изображение последовательно передаётся на слои свёрточной сети, которые уменьшаются в размерах. Выход из последнего слоя каждой размерности участвует в принятии решения по детекции объектов. Это позволяет обнаруживать объекты различных масштабов. SSD не разбивает изображение на сетку произвольного размера, а предсказывает смещение ключевых рамок с масштабированием, одна размерность выходного слоя отвечает за объекты своего масштаба. В результате, большие объекты могут быть обнаружены только на более высоком уровне, а маленькие объекты — на низких уровнях. На этапе обучения реализована возможность идентифицировать образцы, до этого система уже обучена на dataset. Параметры, включенные в расчет, называются «весами», функция расчета отклонения от метки называется «функцией потерь», коэффициент компенсации потерь называется «смещением». На этапе прогнозирования (распознавания) система считывает данные выборки, передает их через набор вычислений и сравнивает их с обученными данными и назначается метке, которая имеет лучшую точность в наборе данных, независимо от того, обучена ли она. [4]

Для полноценной работы детектора объектов в реальном времени необходимо иметь пред-

варительно подготовленную Convolutional Neural Network.

```
python realtimeobjectdetection.py
prototxt MobileNetSSDeploy.prototxt.txt
model MobileNetSSDeploy.caffemodel
```

В данной работе использована реализация SSD TensorFlow Пола Баланса, доступная на GitHub.[5] Выявлены следующие недостатки данной сверточной нейронной сети: SSD путает объекты с похожими категориями из CLASSES, возможно, из-за наличия идентичных атрибутов. SSD дает худшую производительность для небольших объектов, так как они могут детектироваться не на всех кадрах видеопотока. Увеличение разрешения входного изображения облегчает эту проблему, но не решает ее полностью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе рассмотрена задача обнаружения и идентификации множества объектов в видеопотоке, а также задача измерения расстояния до объекта. Данный метод предлагает использовать сверточную нейронную сеть(SSD) на каждом кадре видеопотока для детекции объектов, заданных в списке классов с заданием цветов на языке Python с использованием библиотеки для технического зрения и машинного обучения OpenCV. Используя значение порога валидности объекта в видеопотоке можно изменять скорость работы детектора, а также выделять и наносить метки на объект. Задача измерения расстояния решена с помощью камеры глубины Intel RealSense D435, измеряющей глубину в каждой точке.

V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технологические тенденции развития промышленных роботов. [Электронный ресурс] / TAdviser.Государство. Бизнес. Технологии, 2020. – Режим доступа: www.tadviser.ru/index.php/ Статья:Технологические тенденции развития промышленных роботов – Дата доступа: 24.03.2022.
2. Samyak Datta. Learning OpenCV 3 Application Development. Published by Packt Publishing Ltd, 2016. - 305 p.
3. Шакирьянов Э. Д. Компьютерное зрение на Python. Первые шаги. /Э. Д. Шакирьянов. - Электрон. изд. - М. : Лаборатория знаний, 2021. - 163 с.
4. Fernández Villán, Alberto. Mastering OpenCV 4 with Python : A Practical Guide Covering Topics from Image Processing, Augmented Reality to Deep Learning with OpenCV 4 and Python 3. 7. / Fernández Villán, Alberto.- Packt Publishing Ltd, 2019. - 517 p.
5. Github.com. [Электронный ресурс] / Product.Code, 2017. –Режим доступа:<https://github.com/balancap/SSD-Tensorflow/Code>. – SSD:balancap/SSD-Tensorflow – Дата доступа: 28.03.2022.

Снисаренко Светлана Валерьевна, аспирант кафедры систем управления БГУИР, snisarenko@bsuir.by.

Научный руководитель: Кузнецов Александр Петрович, доктор технических наук, профессор, kuznap@bsuir.by.

ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА ПОЛИГОНА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ГРУППАМИ РОБОТОВ

В работе описана концепция устройства испытательного полигона для тестирования алгоритмов группового управления мобильными роботами. Испытательный полигон является работой в процессе и будет дорабатываться и изменяться.

ВВЕДЕНИЕ

Наличие собственного испытательного полигона позволяет значительно ускорить разработку и проверку алгоритмов управления групп мобильных роботов. Непосредственный функционал испытательных полигонов зависит от типа испытываемых на нем роботов. В нашем случае полигон должен соответствовать следующим требованиям:

- возможность работать с несколькими роботами одновременно;
- возможность автоматического дистанционного обновления программного обеспечения роботов;
- возможность агрегации телеметрии роботов в течение эксперимента для последующего анализа;
- возможность ручного и автоматического проведения экспериментов;
- возможность автоматического проведения серии последовательных экспериментов;

I. КОНЦЕПЦИЯ

Испытательный полигон будет состоять из двух уровней:

- верхнего или системного;
- нижнего или локального;

Верхний уровень состоит из обязательного сервера и возможных датчиков окружения. В качестве сервера может выступать любой компьютер с операционной системой Linux. Датчики могут иметь разные предназначения, например, камера, подвешенная над полигоном для упрощения локализации и навигации[1], датчики измерения расстояния расположенные, в разных точках полигона и так далее. Необходимость использования датчиков зависит от конкретного проводимого эксперимента. Датчики относятся к верхнему уровню, потому что непосредственно участвуют в оценке эксперимента и обмениваются информацией напрямую с сервером.

Нижний уровень состоит из полигона с препятствиями, роботов и других объектов, с которыми роботы взаимодействуют в процессе тестирования. В нашем случае полигон представляет из себя набор стенок и соединительных элементов, изготовленных из фанеры лазерной резкой. Большое количество элементов позволяет составлять различные конфигурации полигона для проведения различных тестов. Примерами дополнительных объектов могут служить цветные коробки или шары, часто используемые в соревнованиях роботов.

II. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

Сервер системы работает на операционной системе Linux. На сервере работают узлы robot operating system (ROS) и набор скриптов, помогающих в автоматизации процессов. Основным языком разработки тестов и автоматизации в системе является python. При необходимости сервер опрашивает внешние датчики и анализирует их показания.

Основным интерфейсом связи в системе является Wi-fi. Сервер и тестируемые роботы должны быть объединены в единую локальную сеть. К этой же сети могут быть подключены внешние датчики. Для функционирования тестов не требуется интернет, за исключением экспериментов, в которых роботы или сервер должны напрямую взаимодействовать с интернетом.

Все тестируемые роботы должны иметь возможность подключения к точке доступа Wi-fi. Кроме этого, в зависимости от проводимого эксперимента, по Wi-fi могут передаваться команды управления. Система позволяет проводить тесты распределенных и независимых групп роботов, то есть не использовать сервер как пункт управления. В таких случаях на сервер передается только телеметрия, а с сервера поступают только команды о начале и завершении эксперимента.

В разрабатываемой системе предусмотрено два возможных способа обмена данными между роботами и сервером:

1. с использованием ROS;
2. с использованием WebSocket;

Для использования подключения через ROS необходимо, чтобы на работе присутствовал

любой компьютер, способный работать на Linux с установленным ROS. Такой подход позволяет тестировать на испытательном полигоне широко распространенных роботов, таких как TurtleBot, JetBot и других.

Подключение с использованием WebSocket предназначено специально для микроконтроллеров с доступом к Wi-fi, например ESP32. На микроконтроллерах невозможен запуск полноценной операционной системы, а тем более ROS. WebSocket позволяет обеспечить большую скорость передачи данных между роботами и сервером, что позволяет собирать данные о телеметрии даже при централизованном управлении.

III. ПОДГОТОВКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Все программное обеспечение полигона можно разделить на две группы:

1. системное;
2. пользовательское;

Системное программное обеспечение не должно изменяться при подготовке и проведении эксперимента. К системному программному обеспечению относятся: логирование данных с роботов, отправка, прием и обработка сообщений между роботами и сервером.

Пользовательское программное обеспечение должно разрабатываться отдельно для каждого проводимого эксперимента. К пользовательскому программному обеспечению относятся: системы управления роботами, обработка и анализ результатов эксперимента, формирование сообщений и так далее.

Минимальный эксперимент в системе выглядит следующим образом:

- робот подключается к серверу;
- пользователь или сервер запускает эксперимент;
- робот получает команду о начале эксперимента и выполняет запрограммированные в нем действия;
- во время эксперимента робот отправляет сообщение о том, что эксперимент в процессе и телеметрию на сервер как минимум 2 раза в секунду;
- робот отправляет на сервер команду о завершении эксперимента;

- сервер сохраняет все собранные в процессе эксперимента данные в отдельную папку;

Все сообщения в системе передаются в формате JSON. Самым простым сообщением о том, что эксперимент в процессе, является отправка одного единственного поля "expStatus" равным "1". Как видно из описания минимального эксперимента, робот не обязан отправлять какую-либо телеметрию на сервер. Точно также, сервер не обязан выбирать момент завершения эксперимента.

В текущей реализации сервер сохраняет все полученные в сообщении JSON поля в бинарный файл вне зависимости от пользовательского программного обеспечения. Пользовательское ПО может обрабатывать эти же сообщения в реальном времени.

Сервер перестает сохранять новые сообщения в файл после получения кода завершения эксперимента - поле "expStatus" равно "0". Сервер создает новый файл эксперимента после отправки или получения кода старта эксперимента: поля "expStatus" равного "1".

IV. ВЫВОДЫ

Описанные в статье принципы организации тестового полигона для роботов могут быть полезны для разработки других подобных систем. Используемый метод обмена данными очень прост, но позволяет использовать большое количество методов анализа и управления в реальном времени без необходимости в изменении системного ПО и ПО самих роботов, что делает систему гибкой и удобной в использовании. Простая методология запуска и остановки эксперимента позволяет легко автоматизировать процесс тестирования, а наличие логов позволяет удобно анализировать данные экспериментов и сравнивать их между собой.

Проблемой предложенной реализации является необходимость разработки большого количества пользовательского программного обеспечения, что может быть частично исправлено в будущем посредством новых модулей.

Описанный в статье функционал является очень простым, но будет значительно расширен в будущем.

1. Т. Бройнль. Встраиваемые роботизированные системы. Институт компьютерных исследований. Москва 2012.

Довнар Андрей Дмитриевич, аспирант кафедры систем управления БГУИР, dovnar@bsuir.by.
Научный руководитель: Захарьев Вадим Анатольевич, доцент кафедры систем управления, zahariev@bsuir.by.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НОЖНИЧНЫМ ПОДЪЕМНИКОМ

В данной работе описывается система управления ножничным подъемником. Особенностью ножничного подъемника является нелинейность кинематики и динамики механизма. Описанный метод позволяет реализовать движение с постоянной скоростью для объекта, закон движения которого нелинеен.

ВВЕДЕНИЕ

Мобильные грузовые роботы могут выполнять погрузочно-разгрузочные работы, перемещение и доставку материала. Одной из основных частей такого робота является подъемный механизм. В данной работе в качестве подъемного механизма рассматривается ножничный подъемник. Законы его движения нелинейные, что может вызвать случайные повреждения грузов из-за резких ускорений и торможений, а также получение низкой точности позиционирования по высоте. Отсюда возникает необходимость линейного управления ножничным подъемником.

1. ОПИСАНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Для управления ножничным подъемником следует знать уравнения кинематики и динамики этого механизма. Введем обозначения, показанные на рисунке 1.

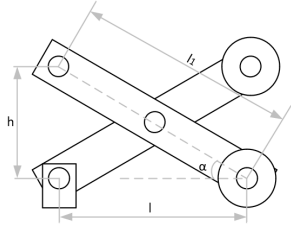


Рис. 1 – Введенные обозначения

Зависимость текущей высоты одной секции подъемника от положения коретки винта [1]:

$$h(l) = n \cdot \sqrt{l_1^2 - l^2} \quad (1)$$

Скорость подъема в зависимости от скорости движения винта [1]:

$$h'(l) = -n \cdot \frac{l}{\sqrt{l_1^2 - l^2}} \cdot l' \quad (2)$$

В формуле (2) мы управляем l' , то есть скоростью движения коретки на винте. Нам надо, чтобы скорость изменения подъема была линейной. Этому соответствует следующий закон движения:

$$l' = \frac{\sqrt{l_1^2 - l^2}}{l} \cdot \nu \quad (3)$$

где ν – желаемая линейная скорость перемещения. Эта скорость должна выбираться в зависи-

мости от поставленной задачи и возможностей двигателя.

Закон управления выше зависит от текущего положения и дает на выходе задание по скорости. Соответственно, это полноценный нелинейный регулятор. Его можно встроить вместо пропорционального регулятора положения в систему с подчиненным управлением.

Если использовать уравнение выше как регулятор по положению, наша система всегда будет стремиться двигаться с требуемой в данный момент (в зависимости от текущего положения) скоростью. Объясняется это тем, что данный регулятор получает в качестве обратной связи не ошибку по положению, а текущее положение. Соответственно, при управлении будет полностью отсутствовать момент торможения. Система будет двигаться с максимальной скоростью вплоть до желаемой точки, после чего будет стремиться моментально остановиться. Мгновенная остановка невозможна из-за инерции, что приведет к тому, что система не сможет точно останавливаться или будет и вовсе неустойчивой в момент подхода к точке остановки.

Исправить это можно следующим образом: мы интегрируем параллельно линейную (эта система никак не учитывает высоту и текущее положение подъемника) и нелинейную систему управления по положению (регулятор, основанный на уравнении (3)). В любой момент времени из двух регуляторов управлять будет тот, управляющее воздействие которого меньше по модулю.

Таким образом, в момент начала движения сигнал классического регулятора положения будет гораздо больше, чем от нелинейного регулятора. Соответственно, двигатель будет управляться нелинейным регулятором. По мере приближения к желаемой точке управляющий сигнал линейного регулятора станет меньше, чем у нелинейного регулятора, и управление перейдет к классическому регулятору, который, в свою очередь, сможет точно и плавно остановить систему. Момент перехода между регуляторами полностью контролируется настройкой P составляющей классического регулятора. Чем выше параметр P , тем позже произойдет переход и тем резче будет торможение.

II. РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Математическая модель основана на двигателе постоянного тока, который приводит в движение линейный механизм, основанный на винтовой передаче: гайка передачи присоединена к подвижному концу балки; движение гайки приводит в движение присоединенную балку, что, в свою очередь, изменяет высоту подъемника.

Описываемый подход основан на идее, что система управления двигателем по скорости сможет эффективно отработать нелинейное входное воздействие. Таким образом, модель состоит из двух частей: классической подчиненной системы управления ДПТ по скорости; генератора задачи по скорости – специального блока, который рассчитывает необходимую в данный момент времени скорость в зависимости от текущего положения подъемника и желаемой скорости изменения высоты подъема.

Модель в Simulink представлена на рисунке 4.

Задание по положению дается в метрах, но система управления работает с радианами, поэтому на входе есть блоки для перевода метров в радианы, а на выходе блоки для обратного перевода радиан в метры. С целью упрощения демонстрации концепции показанная система реализует описанный метод управления только для движения в одну из сторон (так как работает по абсолютному значению, а не по модулю).

При моделировании считаем, что длина балки подъемника 0.8 метра, а шаг винта 2 см/об, то есть 0.02 м/об. Моделируем передвижение коретки винта с длины 0.3 метра на длину 0.6 метра. Данному перемещению соответствует изменение высоты с 0.74 м до 0.53 м. График изменения высоты при линейном управлении скоростью вращения винта без регулирования скорости подъема:

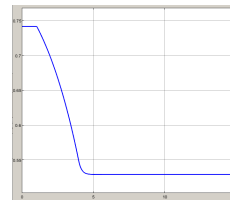


Рис. 2 – График изменения высоты при линейном управлении

График изменения высоты с применением нелинейной системы управления и желаемой скоростью подъема 0.03 м/с:

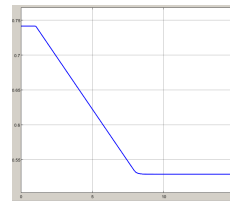


Рис. 3 – График изменения высоты при нелинейном управлении

III. ВЫВОДЫ

В работе описан метод управления ножничным подъемником, законы движения которого нелинейны. По показанным результатам моделирования видно, что, используя описанный метод, движение становится прямолинейным. Однако стоит учитывать, что результаты не учитывают реальные действующие в системе силы и внешние воздействия (например силы груза на подъемнике). Мы можем утверждать, что система справится с нужными нам режимами работы с помощью статических расчетов, но результаты надо будет подтвердить практически в будущем.

1. Довнар А.Д., Рогач А.Ю. Кинематика и динамика ножничного подъемника // Минск: БГУИР, 2021. - 2с.
2. Zhang W. и др. A Study on the Static Stability of Scissor Lift // TOMEJ. 2015. Т. 9. № 1. С. 954–960.

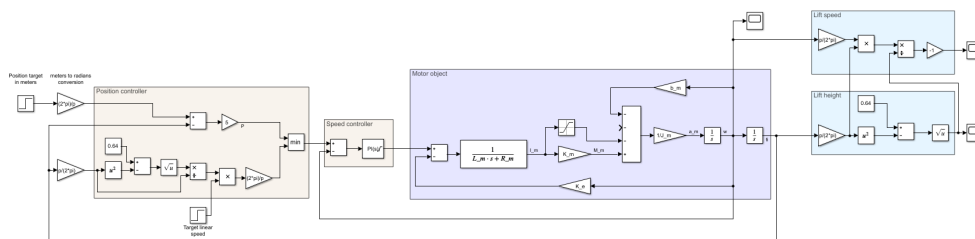


Рис. 4 – Модель системы в Simulink

Рогач Александра Юрьевна, студент четвертого курса кафедры систем управления БГУИР, auseratocarpus@gmail.com.

Научный руководитель: Довнар Андрей Дмитриевич, инженер кафедры систем управления, dovnar@bsuir.by.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОПОРНО-ПОВОРОТНОЙ ПЛАТФОРМОЙ

Рассматриваются вопросы построения системы управления опорно-поворотной платформой с целью снижения колебаний и уменьшения динамических ошибок в переходных режимах.

ВВЕДЕНИЕ

Поворотная платформа предназначена для перемещения целевой нагрузки в вертикальной плоскости (угол места) и в горизонтальной (азимут) по командам от внешней системы управления. Перемещение целевой нагрузки обеспечивается совместной работой двух приводов – угломестного и азимутального. Платформа состоит из основания, угломестного и азимутального приводов, ВКУ, системы управления, корпуса. Система управления платформой построена на контроллере, силовом модуле и согласующем устройстве.

I. ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

При разработке алгоритма плавного разгона/торможения платформы, используется метод планирования траектории третьего порядка для двухточечного движения. По сравнению с существующим алгоритмом второго порядка, данный будет обеспечивать более плавный разгон и торможение, но будем иметь большее время перемещения.

Нужно заранее определить траекторию движения, для этого рассчитать и визуализировать соответствующие параметры (положение, скорость, ускорение и рывок).

Сложность определения траектории движения заключается в том, что форма не всегда одинакова. Например, бывают случаи, когда максимальная скорость или уровень ускорения не достигается, потому что не хватает времени, чтобы разогнаться до максимума, прежде чем снова замедлиться. Существует 4 случая:

- 1) максимальная скорость и ускорение достигаются;
- 2) максимальная скорость достигается, максимальное ускорение – нет;
- 3) максимальное ускорение достигается, максимальная скорость – нет;
- 4) максимальная скорость и ускорение не достигаются. При случаях 2-4 необходимо пересчитать максимальное ускорение и/или максимальную скорость.

Гладкая Анастасия Дмитриевна, студент кафедры систем управления БГУИР, nastya04052001@gmail.com

Научный руководитель: Стасевич Наталья Александровна, старший преподаватель кафедры систем управления БГУИР, stasevich@bsuir.by.

Типовые эпюры изменения перемещения, скорости и ускорения представлена на рисунке 1.

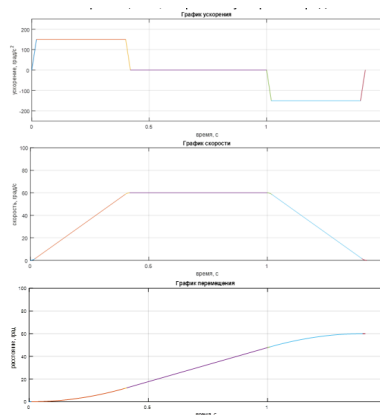


Рис. 1 – Типовая траектория движения третьего порядка

Аналитические формулы для расчета движения между точками на основе заданных максимальных уровней скорости, ускорения и рывка представлены ниже

$$a(t) = a_0 + jt;$$

$$v(t) = v_0 + a_0t + \frac{1}{2}jt^2;$$

$$s(t) = s_0 + v_0t + \frac{1}{2}a_0t^2 + \frac{1}{6}jt^3.$$

где a_0 , v_0 , s_0 -начальные значения на каждом участке, j – рывок.

Алгоритм будет программно реализован на языке программирования Си.

Выводы

Реализованная система управления позволит обеспечить заданные требования к качеству работы объекта в переходных и установившихся режимах работы.

1. Haihua, M, Third-order trajectory planning for high accuracy point-to-point motion / M.Haihua, Z.Yunfei, S YAN, H.Aiguo. In: Higher Education Press and Springer-Verlag – 2008.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА РЕЕСТРА КАССОВЫХ И СУММИРУЮЩИХ АППАРАТОВ

Информационная системы реестра кассовых и суммирующих аппаратов позволит предоставлять общедоступную информации юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям о моделях, разрешенных к использованию на территории Республики Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях насыщенного товарами рынка потребителю недостаточно заявлений изготовителей и продавцов о соответствии качества товаров требованиям стандартов. Потребителю необходимо гарантированное независимой стороной подтверждение соответствия товара определенному уровню качества. Такое подтверждение может быть дано путем осуществления специальной процедуры - сертификации.[1]

I. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

В Государственный реестр включаются следующие сведения:

- наименование модели (модификации) кассового оборудования;
- обозначение версии программного обеспечения модели (модификации) кассового оборудования;
- сфера применения модели (модификации) кассового оборудования, указанная в техническом нормативном правовом акте, на соответствие которому проведены экспертиза и испытания кассового оборудования.

Одним из объектов сертификации в Республике Беларусь являются кассовые и суммирующие аппараты и специальные компьютерные системы.

Государственный реестр моделей (модификаций) кассовых суммирующих аппаратов и специальных компьютерных систем, используемых на территории Республики Беларусь ведется с целью обеспечения единого государственного учета разрешенных к использованию на территории Республики Беларусь моделей (модификаций) кассовых суммирующих аппаратов, в том числе совмещенных с таксометрами, и билетопечатающих машин (далее – кассовый аппарат) и специальных компьютерных систем, используемых при проведении электронных интерактивных игр организаторами интерактивных игр (далее – СКС), а также предоставления общедоступной информации юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям о моделях (модификациях) кассового оборудования, СКС, включенных в Государственный реестр.

Кухаренко Анастасия Денисовна, студент кафедры систем управления БГУИР, KHR.nastasia@gmail.com.

Научный руководитель: Стасевич Наталья Александровна, старший преподаватель кафедры систем управления БГУИР, stasevich@bsuir.by.

Информационная система управления предназначена для выполнения следующих функций:

- автоматизация процесс постановки на учёт кассовых и нагрузку суммирующих аппаратов;
- обеспечение единого государственного учета разрешенных к использованию на территории Республики Беларусь моделей;
- предоставление общедоступной информации юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям о моделях;

Разработка информационной системы реестра кассовых и суммирующих аппаратов будет реализована на языке PHP, так как в настоящее время платформа поддерживается подавляющим большинством хостинг-провайдеров и считается лидером среди инструментов для создания динамических веб-сайтов.

Объектно-ориентированный фреймворк Yii2 - PHP-фреймворк просто известен как лучший фреймворк, который поставляется с компонентной архитектурой. Он способен создавать современные веб-сайты с высоким качеством и атрибутами безопасности.[2]

Для разработки базы данных используется среда dbForge – одна из самых универсальных сред для разработки баз данных.

Выводы

Разработанная информационная системы управления позволит автоматизировать процесс постановки на учёт кассовых и нагрузку суммирующих аппаратов, что даст возможность сократить время на процедуру постановки, уменьшить количество ошибок, связанных с человеческим фактором, уменьшить нагрузку на сотрудников предприятия.

1. Димов, М. Ю Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов / М. Ю. Димов // СПб Питер. – 2006. – С. 432.
2. Учебник по ООП и MVC на PHP. Трепачёв Дмитрий. [Электронный ресурс] /– Режим доступа: <http://old.code.mu/books/php/>. – Дата доступа: 4.04.2022.

МУЛЬТИПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИМ АГРЕГАТОМ

Рассматривается способ модернизации мультипроцессорной системы комплексного управления газоперекачивающим агрегатом, способ для осуществления контроля вибрационного горения в камере сгорания газотурбинных двигателей, в частности ГТД типа ДГ90Л2.1.

ВВЕДЕНИЕ

Вследствие повышения требований к показателям эффективности газотурбинные двигатели должны иметь существенно более высокую экономичность при низких удельных выбросах вредных веществ в отработанных газах. Достигается такой эффект за счет обеднения и предварительного перемешивания топливо-воздушной смеси. Но несмотря на то, что такие камеры сгорания демонстрируют хорошие результаты по уровню вредных выбросов [1], в конструкциях малоэмиссионных камер существует недостаток, обусловленный физикой горения бедных смесей. Это возникновение режимов вибрационного горения, пульсаций давления [2].

1. ПУЛЬСАЦИЙ ДАВЛЕНИЯ ГТД

Ведущие мировые производители газовых турбин, решают проблему пульсаций давления двумя основными способами, в большинстве случаев совмещая их. Первый способ, это обеспечение контроля за параметрами пульсаций давления в КСг и параметрами, которые приводят к пульсациям давления внутри камеры сгорания (способ подачи топлива, процентное соотношение «газ-воздух», оснащение датчиками измерения фактического расхода по каждому из каналов и т.п.), с дальнейшей подстройкой алгоритмов поведения управляющей САУ под контролируемые параметры. Второй способ относится к конструктивным изменениям КСг газотурбинных двигателей. К таким методам можно отнести способы перераспределение расходов воздуха и топлива в жаровой трубе, использование резонаторов, изменение скоростей течения потока газов в жаровой трубе, позволяющий снизить пульсации давления на 30 процентов.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ МСКУ

Возможности системы должны позволять контролировать пульсации давления в камере сгорания ГТД вне зависимости от причин и источника их возникновения, в том числе: пульсации, вызванные вибрационным горением на ра-

бочих режимах ГТД; пульсации, связанные с прогаром стенки топливной форсунки, вызываемым аномальным смещением фронта пламени вверх по потоку; пульсации, связанные с иными дефектами камер сгорания; пульсации, связанные с некорректным дозированием топливного газа через дозаторы газа.

III. ПРЕДЛОГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ

Принцип модернизации построен на действии датчика динамического давления серии 176М03 и основан на использовании прямого пьезоэлектрического эффекта. Измеряемое давление воздействует на мембрану датчика, которая деформируется вместе с прикрепленным к ней кварцевым стержнем. Последний под действием деформации генерирует электростатический заряд. Через усилитель заряд поступает на контроллер МСКУ, которая в свою очередь осуществляет ограничительную защиту ГПА.

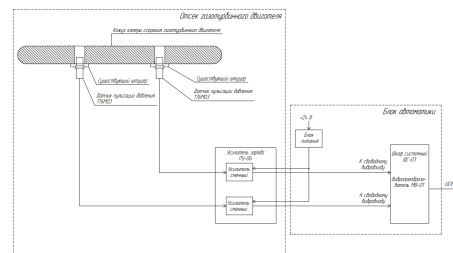


Рис. 1 – Структурная схема разработки

Список литературы

1. Разработка методов расчета характеристик нестационарного рабочего процесса в низкоэмиссионных камерах сгорания газотурбинных двигателей [Текст] / С. И. Сербин, А. Б. Мостипаненко, А. В. Козловский и др. // Энергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. Вісник НТУ «ХПІ» : зб. наук. праць. – 2014. – № 11. – С. 90–94.
2. Сербін, С. І. Дослідження процесів нестационарного горіння в камері згорання ГТД [Текст] / С. І. Сербін, Г. Б. Мостипаненко, А. В. Козловський // Энергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. Вісник НТУ «ХПІ» : зб. наук. праць. – 2012. – № 8. – С. 11-16.

Красновский Иван Сергеевич, студент кафедры систем управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Научный руководитель: Шведова Ольга Александровна, старший преподаватель кафедры информационных систем и технологий Белорусского государственного университета, магистр технических наук.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ШАХТНОЙ ПОДЪЕМНОЙ УСТАНОВКОЙ

В рамках освоения наиболее доступных месторождений полезных ископаемых шахты и рудники вынуждены рассматривать все более глубокие горизонты. В то же время для сохранения производительности подъемные установки должны иметь высокую скорость движения подъемных сосудов и их большую грузоподъемность.

ВВЕДЕНИЕ

Шахтная подъемная установка (ШПУ) представляет собой сложную механическую систему, состоящую из ряда концентрированных масс: сосудов, органов навивки, зубчатых передач, двигателей, шкивов, соединенных упругими элементами: канатами, валопроводами, пружинными муфтами. Автоматизированная система управления ШПУ предназначена для решения на современном уровне задач повышения эффективности и безопасности его работы наземного расположения. Решение этих задач делится на следующие составляющие:

- непрерывный контроль всех параметров безопасности ШПУ;
- повышение качества контроля параметров и оперативности срабатывания защит от недопустимых режимов работы;
- повышение надёжности работы ШПУ;
- постоянный мониторинг ситуации и обеспечение условий для своевременного принятия предупредительных и защитных мер по обеспечению безопасной работы ШПУ;
- регистрация, хранение и автоматизированное воспроизведение исторической информации о работе установки в необходимый период времени, разработка и реализация рациональных управленческих решений по результатам ее анализа.

Основными функциями автоматизированной системы управления ШПУ являются контроль движения, защита от недопустимых режимов работы, выдача команд движения, запись текущих данных, визуализация текущей и накопленной информации о режимах работы и параметрах ШПУ. Создаваемая система автоматизации должна представлять собой современную информационно-управляющую систему, иметь многоуровневую структуру и строиться на основе высоконадежных унифицированных аппаратно-программных средств.

I. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ

Автоматизированная система управления ШПУ включает в свой состав:

- модуль управления ШПУ (ПЛК);
- модуль управления защит, стволовой сигнализации и связи;

- модуль управления электроприводом;
- модуль управления насосов подачи масла;
- модуль тормозного управления;
- телекоммуникационное оборудование;
- пульт управления ШПУ.

По принципу построения АСУ будет оснащаться двухуровневой распределенной сетевой структурой.

- нулевой уровень – средства сбора информации, в котором различные модули управлений систем будут передавать информацию о состоянии в двухканальный модуль управления ПЛК, где будет производиться обработка информации в режиме реального времени;

- первый уровень – АРМ машиниста и пункт управления ШПУ.

Вся структура связана локальной сетью между собой.

Часть системы, от которой зависит работа ограничений по скорости, путевые и прочие блокировки и защиты, а также контроль работы и воздействие на тормозную систему, выполнено двухканальной. С этой целью система управления имеет два канала «А» и «Б» с независимым контролем состояний от датчиков и независимым воздействием на предохранительное торможение в случае несовпадения данных по каналам.

Часть системы, от которой зависит контроль и управления вспомогательным оборудованием, ввод/вывод сигналов пульта управления машиниста, выполнено одноканальной. Датчики и исполнительные органы соответствующего оборудования подключены к каналу «А». Каждый из каналов реализован на базе программируемого контроллера и станций распределенного ввода-вывода.

Функционально АСУ состоит из следующих подсистем:

- контроля движения и защит;
- регистрации и отображение информации;
- автоматизированного управления.

Работу подсистемы контроля движения и защиты обеспечивает модуль системы управления ПЛК и датчики контроля параметров безопасности, которые входят как в состав системы, так и в состав оборудования ШПУ.

Выбираем стандартную скорость вращения асинхронного двигателя $n_c = 80,56$ об/мин.

Тогда действительное значение максимальной скорости подъема составит:

$$V_{max} = \frac{\pi D n_{ac}}{60i} = \frac{3.14 \cdot 5 \cdot 80.56}{60 \cdot 10.54} = 2.001$$

м/с.

Ориентировочную мощность приводного двигателя находим из выражения:

$$P_{op} = 10^{-3} \frac{\varepsilon k Q q V_{max}}{\eta} = 1567$$

кВт,

$k = 1,15$ – коэффициент шахтных сопротивлений;

Номинальный вращающий момент на валу:

$$M_H = \frac{P_{dv}}{n_{op}} = 19764H \cdot m,$$

Пусковой вращающий момент двигателя:

$$M_p = 1.7 \cdot M_H = 33599H \cdot m,$$

Максимальный вращающий момент:

$$M_{max} = 2.7 \cdot M_H = 53363H \cdot m$$

Для определения необходимой номинальной мощности тормозного резистора следует подробнее рассмотреть рабочий цикл привода без противовеса (рисунок 2). Заштрихованные площади на рисунке 2 соответствуют торможению в генераторном режиме. Продолжительность включения тормозного резистора рассчитывается по базовой продолжительности рабочего цикла. При расчете следует учитывать, что данная мощность зависит от текущих скорости и ускорения привода, а поэтому ее изменение зависит от конкретного участка профиля скорости. Так участки 1 и 5 на рисунке 2 характеризуют период разгона нагрузки до основной скорости движения. Участки 2 и 6 – период, в котором перемещение осуществляется с постоянной скоростью. Участки 3 и 7 – мощность, необходимая

для перехода с основной скорости движения на скорость установки уровня. Участки 4 и 8 – период, в котором происходит движение со скоростью установки уровня и последующее (при получении сигнала с соответствующего датчика перехода) торможения вплоть до полной остановки.

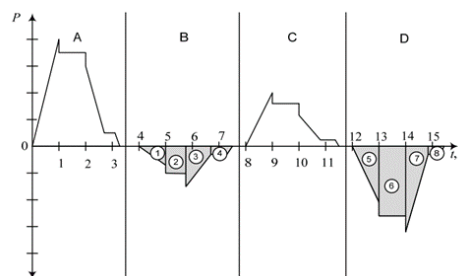


Рис. 2 – Рабочий цикл системы без противовеса: А – с грузом вверх; В – без груза вниз; С – без груза вверх; D – с грузом вниз

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для обеспечения дальнейшего повышения эффективности работы и уровня безопасности эксплуатации ШПУ в данной системе, необходимо создание и внедрение современной системы автоматизации, которая предусматривают применение информационно-управляющих систем нового поколения.

1. Бежок В.Р., Дворников В.И., Манец И.Г., Пристром В.А. Шахтный подъем: Научно-производственное издание. Под общ. ред. Б. А. Грядущего, В. А. Корсуна. - Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2007.
2. Крупник Л.А., Граф А.Ю. Шахтные стационарные установки, Алматы, 1998.
3. Комиссарчик В. Ф. Автоматическое регулирование технологических процессов: учебное пособие (Издание второе) – Тверской государственный технический университет, Тверь, 2001, 248 с.
4. Марков, А. В. Элементы и устройства систем управления: практ. для студ. спец. 1-53 01 07 «Информационные технологии и управление в технических системах». В 2-х ч. Ч. 1 / А. В. Марков, А. С. Шмарловский. – Минск : БГУИР, 2010. – 102 с.: ил.

Жаксылык Куаныш Жаксыбайулы, студент кафедры систем управления БГУИР, kuanysh.zhk@gmail.com.

Научный руководитель: Городко Сергей Иванович, старший преподаватель кафедры систем управления БГУИР, gorodko@bsuir.by.

Секция «Автоматизированные системы обработки информации»

Председатель: канд. физ.-мат. наук, доцент Навроцкий А. А.
Члены жюри: канд. тех. наук, доцент Ревотюк М. П.
д-р тех. наук, проф. Муха В. С.
канд. тех. наук, доцент Герман О. В.
Секретарь ст. преподаватель Боброва Т. С.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СКАНИРОВАНИЮ ДОКУМЕНТОВ

Описывается алгоритм бесконтактного сканирования документов, устраняющий геометрические искажения, и его программная реализация на языке программирования C++ с использованием инструментальной библиотеки компьютерного зрения OpenCV.

ВВЕДЕНИЕ

Электронные форматы документов уже давно показали свои преимущества и сегодня применяются повсюду. Однако фотографии документов, получаемые на мобильных устройствах, как правило, имеют геометрические искажения, вызванные поворотом документа или наличием перспективы. В связи с этим рассмотрим алгоритм, позволяющий автоматически устранять искажения документа на изображении.

I. АЛГОРИТМ УСТРАНЕНИЯ ИСКАЖЕНИЙ

Процесс устранения искажений можно разделить на несколько основных этапов:

1. Размытие изображения с целью удаление шумов и мелких деталей. Применяется фильтр Гаусса малой мощности 5×5 .
2. Перевод цветовой модели изображения в градации серого (*Grayscale*), чтобы сократить пространство поиска (Рис. 1а).
3. Вычисление границ на изображении с помощью алгоритма *Canny edge detection* и их последующее расширение (Рис. 1б).
4. Нахождение множества контуров. Извлекаются контуры, составляющие отношения между границами бинарного изображения.
5. Поиск контура документа. Проводится несколько проверок. Отсеиваются контуры с площадью меньше предельной. Выполняется поиск четырехугольников, для чего производится аппроксимация контуров по алгоритму Дугласа-Пекера (Рис. 1в).
6. Расчет матрицы преобразования путем сопоставления 4-х вершин исходного контура документа с прямоугольником будущего.
7. Проекционное отображение. Проецируется изображение документа на новую плоскость просмотра путем применения матрицы преобразования к пиксельной сетке исходного изображения.

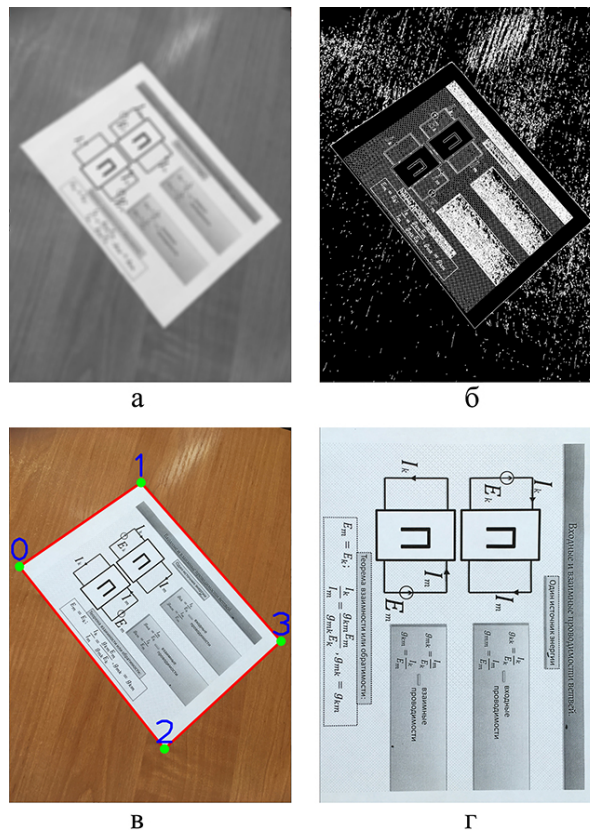


Рис. 1 – Стадии обработки документа

В результате получаем выровненный документ (Рис. 1г). Для улучшения качества можно применить корректирующие цветовые фильтры ко всему документу или отдельным его частям.

II. ВЫВОДЫ

В ходе работы был рассмотрен алгоритм, устраняющий трапециевидные перспективные искажения на изображениях полученных с помощью мобильных устройств. Исходный код программы выложен на GitHub: https://github.com/warrior-coder/OPENCV_DOCUMENT_SCANNER

1. Adrian Kaehler, Learning OpenCV 3 / Adrian Kaehler, Gary Bradski // O'Reilly Media, Inc. – 2016. – 955 P.

Гудков Алексей Сергеевич, студент 2 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, gudkou_fit@mail.ru.

Научный руководитель: Навроцкий Анатолий Александрович, заведующий кафедрой информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, кандидат физико-математических наук, доцент, navrotsky@bsuir.by.

SOCCKER CLUB AUTOMATED INFORMATION SYSTEM

This paper mainly introduces the web application of automatic information system in soccer club, which makes the information management of soccer clubs more convenient and efficient.

INTRODUCTION

The soccer club automatic information system is divided into a foreground system and a background system. The front-end system is mainly used to display information, including club information, game records, coaches and player information. The background system is mainly used for information management, data statistics and data information visualization.

I. DISADVANTAGES OF EXISTING SYSTEMS

In the existing system, the existing system uses a system based on manual records, which has problems such as error-prone information, cumbersome process, slow execution, and low safety and reliability. At the same time, as the amount of information to be collected increases gradually, clubs must use more human and financial resources to record and classify this information. In addition, another disadvantage is that the existing soccer clubs only focus on displaying club information and do not include the analysis, processing and display of player performance data and injury records, which wastes club players The value of the data created in the game.

II. TASK DESCRIPTION

The Soccer Club Automated Information system based on web application is divided into a front stage system and a back stage system. The front stage system is used to display information about the club. Includes: player and coach information, club profile, club history, club achievements, game records and game videos, etc. The back stage system is used to manage the entire system, including: team information management, system user management, role management, authority menu assignment and club information statistics. The entire system has been improved on the existing system. The front stage system focuses on information display, and the back stage system focuses on the unified management of data. This separation of front-end and back-end

design makes the functional division of the club system clearer. In addition, the back stage system not only focuses on management, but also pays more attention to the statistical and graphical display of data, which makes the stored data more valuable, visualizes the information composition of the entire club. Meanwhile, by centrally managing the club information, the time spent looking for club personnel information such as player information can be greatly reduced, and the club's feedback information can be obtained after analyzing the statistical data. It securely stores everything about the club in a database. The design of the entire system is intuitive and easy to operate. The efficiency of individuals participating in the automated system has been increased.

III. CONCLUSION

Soccer club automatic information system is mainly divided into two parts: front stage and back stage. It combines Spring Boot, Mybatis-plus, Mybatis, JWT, Vue, Axios and other technologies and MySQL database for system design and development. Front stage can help the club and club fans better interact. Back stage can help coach take a more reasonable layout through the analysis of statistics; can help doctors to conveniently record players' physical conditions and give advice; can help club administrators to better maintain and update the club's front desk display system. Compared with some existing management systems, it also pays more attention to data collation, statistics and presentation. The system is also very convenient to use. The design of the whole system is concise and clear.

1. Veima I. Football Club Content Management System[D]. , 2016.
2. KAIRA S. FOOTBALL MANAGEMENT SYSTEM[D]. Cavendish University, 2019.
3. Coombs D S, Osborne A. A case study of Aston Villa football club[J]. Journal of Public Relations Research, 2012, 24(3): 201-221.

Tang Yi, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Control of BSUIR, tangyijcb@163.com.

Natalia Khajynova, senior lecturer in the Faculty of Information Technology and Control of BSUIR, khajynova@bsuir.by.

ОБЗОР АЛГОРИТМОВ РЕТУШИ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Рассматриваются алгоритмы ретуши графических изображений, основанные на подходах классического компьютерного зрения и глубокого обучения.

ВВЕДЕНИЕ

В связи со все большим использованием изображений и цифровых фотографий в повседневной жизни растёт популярность графических редакторов, которые позволяют изменять внешний вид деталей и удалять нежелательные объекты. Поэтому задача ретуширования изображений достаточно популярна.

I. КЛАССИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Существует два основных классических алгоритма компьютерного зрения для ретуши изображений: быстрый пошаговый метод и метод Навье-Стокса.

Быстрый пошаговый метод рассматривает нормализованную взвешенную сумму пикселей из окрестности пикселей [1]. Алгоритм начинается с границы этой области, которую необходимо закрасить, и идет внутрь, постепенно заполняя сначала все, что находится на границе (см. рис.1). Для закрашивания требуется небольшая область в окрестности пикселя. Этот пиксель заменяется нормализованной взвешенной суммой всех известных пикселей в окрестности. Большой вес придается пикселям, расположенным вблизи точки, вблизи нормали к границе, а также пикселям, расположенным на контурах границы. Как только пиксель закрасен, он перемещается к следующему ближайшему пикселю, используя метод быстрого перехода.

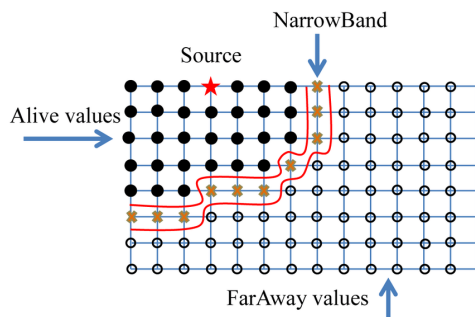


Рис. 1 – Принцип работы быстрого пошагового метода

Метод Навье-Стокса основан на том факте, что края изображения должны быть непрерывными по своей природе [2]. Сначала происходит перемещение по краям известных областей в неизвестные области. Далее продолжаются изофоты путем сопоставления векторов градиента на границе области рисования. Для этого используются некоторые методы из гидродинамики. Как только они получены, цвет заливается, чтобы уменьшить минимальную дисперсию в этой области.

II. МЕТОДЫ, ОСНОВАННЫЕ НА ГЛУБОКОМ ОБУЧЕНИИ

Главным преимуществом подходов, основанных на глубоком обучении, является лучшее качество ретуширования изображений, по сравнению с традиционными алгоритмами. Однако нейросетевые подходы, как правило имеют меньшую скорость работы. Также нейронные сети позволяют предсказывать недостающие части изображения таким образом, чтобы они были как визуально, так и семантически согласованными. Для этого учитывается контекст изменяемой области. При этом как правило используются автокодировщики и генеративно-состязательные модели.

III. ВЫВОДЫ

Рассмотренные подходы позволяют решать задачу восстановления отсутствующих или поврежденных частей изображения. Также они могут быть использованы в дальнейших исследованиях для выбора оптимальных и наиболее подходящих алгоритмов и их модификации в будущем.

1. An image inpainting technique based on the fast marching method [Electronic resource] / A. Teleu. – Eindhoven University of Technology., 2008. – Mode of access: <http://www.olivieraugereau.com/docs/2004JGraphToolsTelea.pdf>. – Date of access: 15.04.2022.
2. Sapiro, G. K. Navier-Stokes, fluid dynamics, and image and video inpainting / G. K. Sapiro, A. L. Bertozzi // Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference, Los Angeles – 2001. – Vol. 1 – P. 3–4.

Бальцюкевич Игнатий Казимирович, магистрант кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, bruttothisiskruto@gmail.com.

Научный руководитель: Ломако Александр Викторович, доцент кафедры ИТАС, кандидат технических наук, доцент, lavlot@bsuir.by.

AUTOMATED SCHEDULING SYSTEM FOR UNIVERSITY CLASSES

This article mainly studies the design and implementation of the university classes scheduling system, analyzes the current situation and development trend of this system, and implements a C#-based university classes scheduling system based on demand analysis and overall design.

INTRODUCTION

The university classes scheduling system is the core content of the academic affairs management of colleges and universities. The essence of the class scheduling problem is the best arrangement and combination between the five elements of teacher, classroom, class time, curriculum, and class location. In addition to standardizing the workflow of class scheduling management, the class scheduling system also has the function of promoting the development of information of academic affairs management, and adapting to the requirements of modern education today.

I. AIM AND OBJECTIVES

The purpose of the university classes scheduling system is to speed up students' inquiries about course-related information so that they can handle all operations according to the required standards. This automated system will greatly reduce the time for students to query course information. It can store all important information safely in a database that can be restored from time to time. The system is convenient and easy to use. The efficiency of everyone involved in the automation system has been improved. It is easier to save data. In addition, teachers can directly modify the course schedule according to their own needs, and students can also get corrections directly on the schedule. The goal of this system is to be able to develop a computerized lesson scheduling system that can automatically generate lesson schedules according to rules and constraints, instead of complex manual work. Because the Web-based online curriculum, as a new type of academic affairs management, has brought great convenience to class scheduling personnel, it has very important practical significance and broad development prospects. It is also hoped that it can facilitate the course arrangements between students and teachers and make effective use of time.

Feiyu Xiao, undergraduate student in the Faculty of Information Technology and Control of BSUIR, 2449291739@qq.com.

Natallia Khajynova, Senior Lecturer in the Faculty of Information Technology and Control of BSUIR, khajynova@bsuir.by.

II. ADVANTAGES

Using the university classes scheduling system can greatly reduce the time consumed by students to query course-related information. Visual class scheduling, if you need to adjust the class, the teacher and the student can communicate and solve it, and the academic affairs teacher only needs to supervise the result of the adjustment. It has the function of manual class scheduling that is easy to use, can also automatically check conflicts, and can automatically synchronize the schedules of relevant teachers and classrooms.

III. IMPLEMENTATION

The system will run on the Windows 10 operating system, use C# as the development language, use appropriate algorithms for arrangement, and use SQL Server database technology to design a class scheduling system, in order to replace or partially replace labor, save the energy of academic staff, and effectively reduce various conflicts in manual class scheduling, and improve the efficiency of class scheduling. Complete the login and schedule classes through the knowledge you have learned, manage courses, delete, add, and search for detailed information about the scheduled courses, and have a better understanding of project development based on the C# framework during the final completion of this system.

- Operating System: Windows 10/11
- Database: Microsoft SQL Server. Microsoft SQL Server is a comprehensive database platform and a complete set of data solutions, including complete data solutions such as database storage, intelligent analysis, big data platform integration, and data mining. It has the advantages of easy to use, good scalability and high degree of integration with related software.
- Presentation Layer: ASP.NET, HTML

AUTOMATED STRAY CAT AND DOG RESCUE SYSTEM

stray cat and dog rescue system (SCADRS) is a non-profit and simple platform for adopting and rescuing stray cats and dogs. It can manage animal and user data with high efficiency, timely and low cost.

INTRODUCTION

due to the accelerated pace of life in recent years, people's pressure has increased, and they have no time and space to take care of pets, so the number of families who abandon pets increases, and more and more stray animals not only affect the lives and even survival of animals. Relying on the advantages of the Internet, combining animal adoption and sponsorship with it to develop a network-based pet adoption and sponsorship system. This adoption system manages user and stray animal information.

I. SYSTEM DESIGN

This phase involves the system design methodology, functional diagrams, UML diagrams, requirements analysis, and the front-end and back-end design process of the student management system. Some parts are omitted.

a. Requirement Analysis

The basic requirement for designing SCADRS is that every user have their own account and can implement adoption with a stray animal. And administrator have the biggest authority to change any information.

b. Database Design

A physical data model is a database-specific model that represents relational data objects (for example, tables, columns, primary and foreign keys) and their relationships. A physical data model can be used to generate DDL statements which can then be deployed to a database server. The physical data model of the system is shown in figure 1.

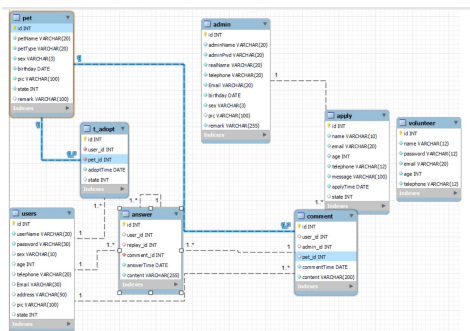


FIG. 1 – Physical Data Model

II. TECHNOLOGIES USED

a. java

Java is an object-oriented programming language. It not only absorbs various advantages of C++ language, but also abandons the incomprehensible concepts of multiple inheritance and pointers in C++. Therefore, Java language has two characteristics of powerful functions and simplicity and ease of use. As a representative of static object-oriented programming language, Java language perfectly implements object-oriented theory, allowing programmers to perform complex programming in an elegant way of thinking.

b.SSM

The SSM (Spring+SpringMVC+MyBatis) framework set is composed of two open source frameworks, Spring and MyBatis (SpringMVC is part of Spring), and is often used as a framework for web projects with simpler data sources.

c. SQL

MySQL is a relational database management system developed by the Swedish MySQL AB company and is a product of Oracle. MySQL is one of the most popular relational database management systems. In terms of WEB applications, MySQL is one of the best RDBMS (Relational Database Management System) application software.

III. CONCLUSION

The purpose of this system is to better solve the problem of stray cats and dogs and find adopters more quickly and efficiently. And this system can save social resources, manpower and material resources, and better manage user information and animal information. However, of course, it is also necessary to gradually improve the management system and adoption plan with a more perfect algorithm to give users a better experience.

1. Li Gang. Crazy Java Lectures (2nd Edition): Electronics Industry Press, 2014: 2

Guo Qi, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, gladysconner8@gmail.com.

A. Gourinovitch, professor in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, gurinovitch@bsuir.by.

DEVELOPMENT OF STUDENT MANAGEMENT SYSTEM

Student Management System (SMS) is a simple interface for maintaining student information that allows for easy retrieval and management of data, as well as excellent dependability, huge storage capacity, good confidentiality, and low cost.

INTRODUCTION

By using standardized management, scientific statistics, and quick inquiries, adjustments, additions, and deletions, the student management system aims to improve the accuracy of information and the efficiency of everyday management. The system was designed and developed based on the current state of student management and new student management requirements, and it addresses the issues that manual processing of student information management data has, such as large amounts of data, inconvenient modification, and lengthy time spent analyzing a series of data.

I. SYSTEM DESIGN

This phase involves the system design methodology, functional diagrams, UML diagrams, requirements analysis, and the front-end and back-end design process of the student management system. Some parts are omitted.

a. Requirement Analysis

The basic requirement for designing SMS is that each user has his or her own account and that only one user type is using the system - the administrator. Administrators can access and process a variety of information and print it out as needed.

b. Database Design

A physical data model is a database-specific model that represents relational data objects (for example, tables, columns, primary and foreign keys) and their relationships. A physical data model can be used to generate DDL statements which can then be deployed to a database server. The physical data model of the system is shown in figure 1.

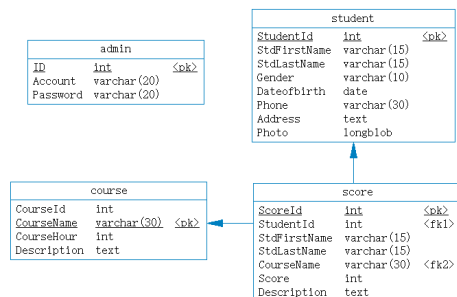


Fig. 1 – Physical Data Model

Zhang Gege, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, 15738799626@163.com.

A. Gourinovitch, professor in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, gurinovitch@bsuir.by.

II. TECHNOLOGIES USED

a. .NET

.NET is a free and open-source, managed computer software framework for Windows, Linux, and macOS operating systems. It is a cross-platform successor to .NET Framework.

b. C#

C# is an object-oriented high-level programming language based on the .NET framework that inherits the strength of C and C++ while reducing some of its more complicated features.

c. SQL

SQL (Structured Query Language) is a domain-specific language used in programming and designed for managing data held in a relational database management system (RDBMS), or for stream processing in a relational data stream management system (RDSMS).

d. Apache

The Apache HTTP Server is a free and open-source cross-platform web server software, released under the terms of Apache License 2.0. Apache is developed and maintained by an open community of developers under the auspices of the Apache Software Foundation.

III. CONCLUSION

The project's goals were eventually met. The system will aid in the systematic operation of the school or educational institution's information database management department. It considerably enhances management efficiency and saves human and material resources when compared to the previous manual management method. The system, however, still needs to be improved in many areas, and it is suggested that the project add more features to fulfill varied needs and use more advanced algorithms in the future.

1. Zhi-gang YUE, You-wei JIN, "The development and design of the student management system based on the network environment", 2010 International Conference on Multimedia Communications, 978-0-7695-4136-5/10 2010 IEEE.

AUTOMATED SYSTEM OF LIBRARY COLLECTIONS APPLICATION AND FUTURE DEVELOPMENT

This article mainly introduces the book management system, which is designed for readers and librarians to use the book system more conveniently. Hence the name Automated system of library collections

INTRODUCTION

The library has a rich collection of books and a complete range of varieties, but with the rapid increase in the amount of information processing, there are more and more tasks, comprehensive, advanced, and efficient. Pure office software can no longer meet business needs in terms of accuracy and timeliness. Therefore, it is very important to develop a library software with a friendly interface and easy to operate for automated processing. The purpose and significance of this system is to manage library information, standardize, systematize, and program library management, and avoid book management. The arbitrariness of information processing improves the speed and accuracy of information processing, and enables timely, accurate and effective inquiry and modification of the book situation. This book management information system takes "people-oriented" as its service tenet to improve the quality of service to readers.

I. DEMAND ANALYSIS

The overall goal of system development is to achieve systematization, standardization and automation of internal loan management. It is possible to register books, that is, the basic information of books (such as book number, book title, author, etc.) is stored in the database in advance for later retrieval.

Ability to register readers, including recording the borrower's name, ID, gender and other information.

Provides a convenient query method. For example: search for books using information such as book title and book number, and reflect the book.

Provides the ability to destroy old books and revise the database in time for the days of obsolete, damaged or lost books.

Administrators can also manage reader information and provide different functions that can be authorized according to different job functions.

Provide relatively complete error control and user-friendly interface to avoid inaction as much as possible.

Hu Yuan, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, 1846002512@qq.com.

Alevtina Gourinovitch, professor in Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, gurinovitch@bsuir.by.

II. FUNCTIONAL ANALYSIS

The system has two users, readers and administrators.

Reader management: establishment, input, modification and query of reader information, including name, gender, phone number, etc.

Book management: the formulation, input, modification, and query of basic book information, including book number, title, author, and inventory, etc.

Borrowing management: including borrowing, returning books, borrowing events, returning events, and borrowers.

System management: including user rights management, data management, and personal information management, etc.

Readers can manage their personal information, complete the login registration function, view books, and borrow and return books after logging in to the system.

After the administrator logs in to the system, he can modify his personal information, book information and reader information. Manage the system as a whole.

III. ADVANTAGES AND DEVELOPMENT PROSPECTS

The Automated system of library collections is designed to give people easy access to their library accounts, where they can track the availability of desired library books and reuse any book item.

In addition, the Automated system of library collections allows users, library staff and administrators to access their accounts from smartphones other than computers. If not, readers can have other books in the library they want.

Capital investment can be saved by replacing traditional computers with smart devices like smartphones, tablets, etc. Once library members upload data into the database, they can be quickly accessed.

Therefore, the Automated system of library collections is a system that can save time and cost, and can be well developed in the future.

This system is best suited for schools, colleges, universities, government, private and autonomous libraries.

DEEP LEARNING FOR DEPRESSION DETECTION

This article introduce the depression sentiment analysis based on deep learning.

INTRODUCTION

With the increase of stress in people's life, the incidence of depression seems to have been very high. In addition, some people have some personality problems that contribute to the high incidence of depression, but research on this disorder is still in the developmental stage and there are still many questions to be addressed, so it is important to study this disorder. This paper will discuss the detection of depression through a sentiment analysis approach.

I. SENTIMENT ANALYSIS

Sentiment analysis (also known as opinion mining or emotion AI) is the use of natural language processing, text analysis, computational linguistics, and biometrics to systematically identify, extract, quantify, and study affective states and subjective information. Sentiment analysis is widely applied to voice of the customer materials such as reviews and survey responses, online and social media, and healthcare materials for applications that range from marketing to customer service to clinical medicine. With the rise of deep language models, such as RoBERTa, also more difficult data domains can be analyzed, e.g., news texts where authors typically express their opinion/sentiment less explicitly.

II. ANALYSIS APPROACHES BASED ON DEEP LEARNING

The modeling method based on deep learning is mainly to jointly consider the user's social behavior and multimedia information, such as text, pictures, videos, etc. Among them, the modeling of text information is the main research direction. The researchers employed NLP methods to embed text into high-dimensional continuous vectors to automatically mine word features. Some works also fuse manually extracted features as part of the input into DNN classifiers, or integrate traditional classifiers with DNN classifiers to improve performance. These multimodal and ensemble approaches have been shown to be effective methods for accomplishing various tasks

of social network analysis, including depression detection [1].

There are two types of sentiment classification techniques, binary classification technique and multi-class sentiment classification technique. In binary classification technique each document d_i in D where $D = \{d_1, d_2, d_3, \dots, d_n\}$ are classified into category C where $C = \{Positive, Negative\}$ and in multi-class sentiment classification the d_i is classified into category: $C = \{StrongPositive, Positive, Neutral, Negative, StrongNegative\}$ [3].

III. DATE SETS

The API provided by Twitter is used to get a large amount of tweet data to train the model. tweepy [2] is a Python library used to access the Twitter API. It takes various parameters as input, such as coordinates, radius, etc., and stores the number, text, and location of the most recent tweets in a database after removing duplicates, links, hashtags, and words in other languages (besides English) from those tweets.

SUMMARY

The above paper introduces the method of using deep learning to detect depression. Depression psychological disorder seriously affects people's life and social stability, and the prediction and classification of depressed users is a very meaningful research. Using the rich data of social networks and advanced learning algorithms such as machine learning and deep learning, effective detection models can be constructed. The application of these research models to solve social problems will effectively improve the utilization of social resources.

1. F. Huang, X. Zhang, J. Xu, Z. Zhao, and Z. Li, "Multimodal learning of social image representation by exploiting social relations," IEEE Transactions on Cybernetics, pp. 1-13, Mar 2019, early access.
2. "Tweepy". <http://www.tweepy.org/>.
3. Tripathy, Abinash, Abhishek Anand, and Santanu Kumar Rath. "Document-level sentiment classification using hybrid machine learning approach." Knowledge and Information Systems (2017): 1-27.

Li Boyi, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, liboyer854@gmail.com

Zhang Hengrui, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, 15058556211@163.com

Trofimovich Alexcy, Senior Lecturer of Information Technologies in Automated Systems Department, trofimaf@bsuir.by

APPLICATION OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY ON MOBILE PLATFORMS

This article will introduce what is the Mobile Augmented Reality ,the development of Mobile Augmented Reality technology and the overview of how Mobile Augmented Reality applications work.

INTRODUCTION

Augmented Reality (AR) technology is a technology that skillfully integrates virtual information with the real world. The Mobile Augmented Reality (MAR) technology is based on AR that uses a camera on a mobile device to identify a specific image, or to transmit relevant information from the camera based on the current position of the mobile device or the current orientation of the sensor, and finally display it on the display of the mobile device

I. THE DEVELOPMENT OF MAR

In fact, humans bring AR effects outdoors, not through mobile phones. In 2000, Bruce Thomas from the University of South Australia developed a FPS game called ARQuake to bring AR to the real world outside. However, it is not easy to play this game. Need many devices which is really strenuous. With the development of science and technology, especially the continuous update of mobile devices such as smartphones, it made AR technology have more possibilities. In 2016, Nintendo released a mobile game called "pokemon go" that let players can discover, capture and fight Pokémon in the real world through their smartphones. It was certified to five Guinness World Records on August 17, 2016, and was recognized as the "most profitable mobile game in a month since its launch". This game successfully utilizes MAR technology to combine virtuality and reality. In order to seek Pokémon, people are willing to go to more places outdoors and get the better reality, realizing the meaning of MAR technology. Now more and more applications use MAR technology, such as maps, shopping apps, etc. MAR technology is also not only used for entertainment but also for the convenience of life for us.

II. HOW MAR APP WORKING

The MAR application working steps can usually be divided into the following steps:

Sheng Xingrui, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Control of BSUIR, 734392047@qq.com

Zhou Quanhua, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Control of BSUIR, 2926634184@qq.com

Xie Litian, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Control of BSUIR, 2605108455@qq.com

Trofimovich Alexcy, Senior Lecturer of Information Technologies in Automated Systems Department, trofimaf@bsuir.by

- (1) Video capture: real-time capture of real-world video through the camera of a mobile phone;
- (2) Graphics system: computer graphics system generates virtual images or animations;
- (3) Video synthesis: video synthesis of real scenes and virtual images (or animations);
- (4) Video output: output the video or image of the enhanced scene to the mobile phone screen.

It should be noted that there is an unavoidable system delay between the video acquired in real time and the virtual images produced by the graphics system, which is a major cause of errors in dynamic AR systems. However, in this implementation, the user's vision is completely under the control of the computer, and this system delay can be compensated by the coordination between the two channels of virtual reality inside the computer

Most of the MAR applications adopt this method, as MAR developers, you only need to understand the general process of MAR working, and do not need to pay too much attention to the underlying implementation of MAR

III. CONCLUSION

With the improvement of the hardware performance of mobile devices and the advancement of related technologies, mobile devices represented by smart phones have begun to have faster computing processing capabilities, high-performance built-in cameras and high-resolution screens, which can well meet the characteristics of virtual and real combination, timely interaction and three-dimensional registration, thus laying a good foundation for the gradual application of augmented reality technology to people's daily life and entertainment. It can be expected that the seamless connection between online and offline will usher in a new era of mobile Internet for mankind.

1. Lee, Kangdon. Augmented Reality in Education and Training. TechTrends. 2012-03, 56 (2): 13-21. ISSN 8756-3894. doi:10.1007/s11528-012-0559-3

INTRODUCTION TO SPEECH RECOGNITION

INTRODUCTION

Speech recognition is an interdisciplinary subject. In the past two decades, speech recognition technology has made significant progress and has begun to move from the laboratory to the market. The fields involved in speech recognition technology include: signal processing, pattern recognition, probability theory and information theory, vocal mechanism and auditory mechanism, artificial intelligence and so on.

I. IDENTIFY PATTERNS

Soviet research laid the foundation for the application of pattern recognition to the field of speech recognition; Japanese research shows how to use dynamic programming techniques to perform nonlinear temporal matching between to-be-recognized speech patterns and standard speech patterns; Itakura's research proposes how to extend Linear Predictive Analysis (LPC) to feature extraction of speech signals.

II. DATABASE

In the process of research and development of speech recognition, relevant researchers have designed and produced speech databases in Chinese (including different dialects), English and other languages according to the pronunciation characteristics of different languages. These speech databases can be used for domestic and foreign scientific research. Units and universities provide sufficient and scientific training speech samples for Chinese continuous speech recognition algorithm research, system design, and industrialization. For example: MIT Media Lab Speech Dataset (Massachusetts Institute of Technology Media Lab Speech Dataset), Pitch and Voicing Estimates for Aurora 2 (Gene cycle and pitch estimation for Aurora2 speech library), Congressional speech data (Congressional speech data), Mandarin Speech Frame Data (Mandarin speech frame data), speech data for testing blind source separation algorithms, etc.

III. IDENTIFICATION METHOD

Speech recognition methods are mainly pattern matching methods. In the training phase,

the user speaks each word in the vocabulary in turn, and stores its feature vector as a template in the template library. In the recognition stage, the similarity between the feature vector of the input speech and each template in the template library is compared in turn, and the one with the highest similarity is output as the recognition result.

IV. ACUSTIC SIGNATURE

The extraction and selection of acoustic features is an important part of speech recognition. The extraction of acoustic features is not only a process of greatly compressing information, but also a process of signal deconvolution, in order to make the mode divider better. Due to the time-varying nature of speech signals, feature extraction must be performed on a small segment of speech signals, that is, short-term analysis. This period of analysis is considered to be stable and is called a frame, and the offset between frames is usually $1/2$ or $1/3$ of the frame length. The signal is usually pre-emphasized to boost high frequencies, and the signal is windowed to avoid the effects of short-term speech segment edges.

V. LANGUSGE MODEL

The performance of language models is usually measured by cross-entropy and complexity (Perplexity). The meaning of cross-entropy is the difficulty of text recognition with the model, or from a compression point of view, how many bits are used to encode each word on average. The meaning of complexity is to use the model to represent the average number of branches of this text, and its reciprocal can be regarded as the average probability of each word.

SUMMARY

The foregoing describes techniques for implementing various aspects of a speech recognition system. These techniques have achieved good results in practical use, but how to overcome various factors that affect speech still needs to be analyzed more deeply. At present, the dictation machine system cannot be fully practical to replace the keyboard input, but the maturity of recognition technology has also promoted the research of higher-level speech understanding technology.

Zhong Wu, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, 2921123673@qq.com.

Jiang Shuqin, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, chenphon@163.com.

Trofimovich A.F., Senior Lecturer of Information Technologies in Automated Systems Department, trofimaf@bsuir.by

FINGERPRINT RECOGNITION

This article introduce the optical fingerprint recognition.

INTRODUCTION

Fingerprinting is a kind of biometric identification. But the object is fingerprint features. Fingerprint features were first discovered and applied, so the history of fingerprint recognition is much longer than other recognition technologies. The automatic fingerprint identification system until now, the current fingerprint identification technology has gradually penetrated into people's life and work.

I. IMAGE CAPTURE

At present, there are many ways of image acquisition, such as the more common punch card machine type optical fingerprint acquisition module and the capacitive fingerprint acquisition module used on mobile phones or other terminal devices. Put the finger on the optical lens, fingers in the built-in light source, with a prism projected on the charge coupling device (CCD), and form a ridge (fingerprint image has a certain width and direction) is black, valley line (depression between lines) in white digital, can be processed by fingerprint device algorithm of gray fingerprint image.

II. ENHANCEMENT

Although the outline of the normalized image is clearly visible, there are still many deviations for fine computers. At this point, we can use algorithms to do image enhancement, the purpose is to make the fingerprint ridges clearer, broken ridges can be connected, and maintain the original structure. The frequently used method is filtering for denoising. For example, the commonly used frequency domain filtering is to convert the image to the frequency domain, through the filtering to find the maximum energy, conform to the fingerprint frequency range, restored to the spatial domain, you can get a clear fingerprint airspace image.

III. FEATURE EXTRACTION

The characteristics of human fingerprints can be reflected in the degree of similarity between fingerprints from different fingers in a given human population. Many fingerprint feature information, all of these fingerprint feature information constitute a huge collection of fingerprint features. The detailed characteristics of the fingerprint mainly refer to the thread end point (RidgeEnding) and the thread bifurcation point (RidgeBifurcation). The end point refers

to the position where the line suddenly ends, while the fork point is the position where the fingerprint line is divided in two. A large number of statistical results suggest that the use of these two types of feature points is sufficient to describe the uniqueness of fingerprints. MCC proposes a cylindrical coding algorithm based on 3 D data structure, which is constructed from the distance and angle of details. For a multi-level fingerprint matching method, it uses not only detail point features but also features such as direction field. Features are regarded as a local structure, and they also as a 3D structure.

IV. MATCHING FEATURE OPERATORS

When we collected another fingerprint, after all the above steps, will go to our fingerprint library matching have consistent fingerprint image, through a specific algorithm to score the matching degree, if the score pass (we can define pass score), then we think the new fingerprint can be with our database a fingerprint matching success. There are three main methods for feature point matching: 1. Judging by the distance 2. Find a feature point, walk num distances along the line, and calculate the distance of each step from the feature point, and finally get a num array of length information. If two fingerprints are the same, they have the same feature points and the data of the corresponding position of the array is basically equal 2. Triangle edge length match After finding a feature point, you can find out that the two nearest endpoints and the original feature point form a triangle. If the triangle edge length of the two pictures is equal, it means that the two pictures match. 3. A Point Type Match After finding a feature point, the nearest num endpoints are found, and the number of ends and intersections in the num endpoints is counted. If the two plots match, the proportion of endpoints is roughly the same.

V. SUMMARY

Fingerprint identification technology has great development prospects, based on the accuracy of fingerprint identification in identity identification, we can imagine, if we apply fingerprint identification technology in daily life, is it very convenient to our life, due to the uniqueness of each individual's fingerprint feature, if the uniqueness can be used as a means of payment. Users extract and save their fingerprints in mobile banking. The fingerprint will be the user's sole identification and linked to its bank account. When making consumer shopping, users

only need to verify the fingerprint information and complete the payment after confirming the identity, which greatly shortens the payment time and greatly improves the efficiency of users.so that the user can only need to identify himself through the fingerprint to complete the payment, which greatly reduces the payment time and is very convenient.

Zhang Caigui, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, zhangcaigui309@gmail.com

Ouyang Shiyun, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, 1642107212@qq.com

Ouyang Shiyun, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, 1642107212@qq.com

Trofimovich Alexcy, Senior Lecturer of Information Technologies in Automated Systems Department, trofimaf@bsuir.by

AUTOMATED GARBAGE CLASSIFICATION SYSTEM

INTRODUCTION

The implementation of garbage classification is an important part of ecological civilization and environmental protection. Simple and rough garbage incineration, landfill, garbage dumping, etc. will not only lead to serious environmental pollution but also occupy land resources, and even seriously affect people's health, but the implementation of garbage classification, it can be turned into valuable things. This topic is to enable everyone to quickly and accurately classify garbage to make a garbage classification image recognition.

I. CLASSIFICATION PATTERNS

The classification recognition mode of garbage is to preprocess images, extract features, and then train a model to identify garbage through big data technology. In image recognition in humans, people react to the information of our senses according to the image, and then the brain automatically processes, screens, recognizes, stores the process of cognition and re-recognition of the image for human image recognition. In the image recognition of artificial intelligence, it is similar to human image recognition, with reference to human brain results, with deep learning algorithms for new input data feature processing, training to form a template, when there is data input, the data image and the existing template match, then the machine can recognize the image, which is called machine image recognition.

II. DATABASE

The theme of this design is garbage classification image recognition based on deep learning algorithms, so the original data that needs to be prepared is various types of garbage pictures, according to the random garbage pictures downloaded on the Internet, and a small part of the garbage picture data is collected from self-photography. All the collected data is collected together for classification, mainly divided into six types, including: cardboard, glass, metal, paper, plastic, trash, and locally create a folder named after these six types, label all the picture data, and then classify and store it in the corresponding type of folder.

He RunHai, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, 1543597925@qq.com

Dai JunYi, undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, 1219044825@qq.com

Trofimovich Alexcy, Senior Lecturer of Information Technologies in Automated Systems Department, trofimaf@bsuir.by

III. CLASSIFICATION METHOD

The classification method is mainly a method of calculating one by one and matching one by one. During model training, a large number of garbage pictures with known classification are entered, and the computer stores the characteristics of each picture and the corresponding classification in the library as a template. In the identification process, through the extraction and calculation of the characteristics of the input garbage picture, all the known categories are matched, and the classification with the highest similarity is used as the classification result of the picture.

IV. PRE-PROCESSING

Before the model is trained, we need to crop the data so that the size of all images is the same when the data is fed into the neural network. This design uses the Python language and tensorflow environment, and we can convert the data image into a binary tfrecords file. This kind of file is run using tensorflow, python to make the code. And tfrecords has a very big advantage in tensorflow, whether it is copying, transferring, reading or storing.

SUMMARY

This topic uses convolutional neural network deep learning algorithm technology to design a classification model application for garbage image recognition. In the theme of the project, picture data is an important factor of the project, but in the project data is difficult to find, the amount of picture data collected through a variety of ways is still not enough, and in the convolutional neural network training, the machine imitates the human brain to learn, the greater the amount of learning, the more proficient the mastery of knowledge. Relatively in the machine, the picture is his learning amount, the picture is not sufficient, resulting in the training of the model recognition rate is relatively low.

References

1. Krizhevsky A, Sutskever I, Hinton G E. ImageNet classification with deep convolutional neural networks[C]. Advances in neural information processing systems. 2012:1097-1105.

GESTURE RECOGNITION BASED ON CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

INTRODUCTION

This project is gesture recognition based on i.mx6ull. The main task is to write the program of convolutional neural network by C language on i.mx6ull(i.MX6ull is an application processor with low power consumption, high performance and low cost based on ARM cortex A7 core product by NXP). The camera is not used in this gesture recognition. Here we use a module called GY-AMG8833 IR, an 8 * 8 infrared thermal imager.

I. PREPARATION FOR DEVELOPMENT

The specific operation as follow:

1. Set processor mode to SVC(Supervisor).

The specific operation is to set the 0 to 4 bits of CPSR register to 10011.

2. Set SP pointer. SP pointer can point to internal RAM or DDR. In this project, it points to DDR. The stack growth mode of A-7 series processors is downward growth. DDR used in this project is 512MB, and the range is 0x80000000- 0x9fffffff. In this project SP pointer set to 0x80200000.

3. Jump to the main function of C language.

4. Define the register address to facilitate direct operation of the register.

II. EMBEDDED DRIVE DEVELOPMENT

Here need to write the driver of GY-AMG8833 IR. This module uses IIC to communicate with the main control. After the relevant registers are configured. The module sends 64 data to the processor. These data are the tested temperature data. The 64 data are transformed into an 8 * 8 matrix as the input of the subsequent convolutional neural network. So here need to typedef a structure used to save data, gesture type, data size. Since gesture recognition is different from image recognition, it is necessary to input several groups of data as a whole. It means, the input array must be a three-dimensional array. This module can detect up to 10 groups of data per second. Therefore, 10 groups are selected here as a whole. In order not to write meaningless data, an external interrupt needs to be used here. Whenever an interrupt occurs, DMA is used to read 10 groups of data in the registers of IIC which is used to receive data from the module. The main purposes of using DMA are as follows: first,

try to avoid staying in the interrupt function for too long. Therefore, the interrupt is only used to enable DMA, which is used to read the data in the register then save the data into the memory space; second,when realizing DMA transmission, the DMA controller is directly in charge of the bus. That is, before DMA transmission, the CPU should hand over the bus control to the DMA controller, and after DMA transmission, the DMA controller should immediately hand over the bus control back to the CPU. So the other work will not affect the writing of correct data into the structure. After the module driver and additional functions are written, the convolutional neural network can be written next.

III. CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Write a convolution neural network program, including feedforward operation and error back propagation. It is used to update the network parameters for the purpose of learning and classify the data so that any gesture can correspond to the processor task. But before that, we need to prepare some matrix operation functions. In this way, the operation process of convolutional neural network described in C language will become simpler.

IV. BURN THE PROGRAM INTO I.MX6ULL

In order to burn the program into i.mx6ull need to do the following things:

1. Write a "Makefile" to generate a binary file.
2. Add some data to the beginning of the binary file. Because some data structures are required when users burn images into i.mx6ull. It mainly includes the following data: Vector table of image,Boot data, Device configuration data (DCD)
3. Finally, burn load.imx to the SD card, and its starting address is 0x400.

SUMMARY

This topic uses convolutional neural network deep learning algorithm technology to design a gesture recognition. The main task is to build a model that can match events with the gesture.

References

1. i.MX 6UltraLite Applications Processor Reference Manual Document Number: IMX6ULRM Rev.1, 04/2016

Cheng Peng, Undergraduate's student in the Faculty of Information Technology and Management of BSUIR, 398102998@qq.com

Trofimovich Alexcy, Senior Lecturer of Information Technology and Management of BSUIR, trofmaf@bsuir.by

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦВЕТОТИПА ЛИЦА С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

В данной статье рассматривается процесс разработки и принцип работы программы по определению цветотипа лица, написанной с помощью библиотеки алгоритмов компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов общего назначения с открытым кодом – OpenCV.

ВВЕДЕНИЕ

Цветотип – это цветовая характеристика внешности человека, которая определяется совокупностью внешних натуральных данных: цветом волос, бровей, глаз, оттенком кожи и губ. Знание цветотипа позволяет сделать правильный выбор при создании индивидуального имиджа.

Всего существует 12 цветотипов внешности, 4 из которых являются основными. В представленной работе рассматриваются только основные цветотипы: зима, весна, лето, осень. Для отнесения лица к определенному цветотипу учитывают следующие характеристики:

1. Зима. Бледный цвет кожи без примеси серого, яркие волосы и глаза.
2. Весна. Чистый оттенок кожи с жёлтым подтоном (часто блондинки с золотыми волосами).
3. Лето. Общий холодный колорит внешности с примесью серого, мягкие черты с невысоким контрастом.
4. Осень. Преобладание оранжевого и красного оттенков [1].

I. ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА

Для определения закономерностей, по которым изображение лица можно отнести к тому или иному цветотипу, были исследованы тестовые фотографии, для которых определялось соотношение цветов для цветовых моделей BGR и HSV.

Алгоритм работы программы:

1. Получение изображения (из файла или с помощью веб-камеры).
2. Нахождение контуров лица с помощью функций библиотеки OpenCV и обрезка изображения по контуру.

Махнович Анна Сергеевна, студент кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, аya.makhnovich@gmail.com.

Научный руководитель: Навроцкий Анатолий Александрович, заведующий кафедрой информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, кандидат физико-математических наук, доцент, navrotsky@bsuir.by.

3. Нахождение цветовых параметров для моделей BGR и HSV.
4. С помощью функции принадлежности к нечёткому множеству (1) находится сумма степеней принадлежности параметров изображения.

$$\mu_A(x) = \frac{1}{1 + (x - c)^2}, \quad (1)$$

где x – параметр данного изображения, c – заданное значение параметра для данного цветотипа.

5. Отнесение лица к определенному цветотипу на основании полученных закономерностей (результат вывода программы на рисунке 2).

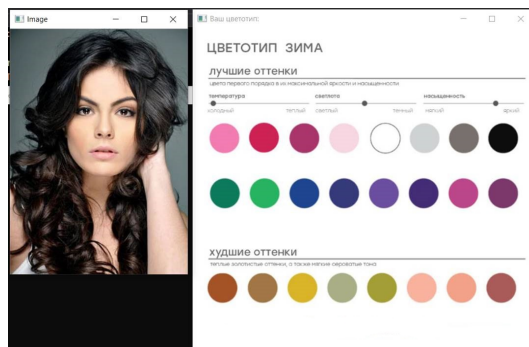


Рис. 1 – Результат вывода программы

II. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной работы был разработан алгоритм определения цветотипа лица. Использование указанного алгоритма позволит получать данные, необходимые для выдачи индивидуальных рекомендаций по макияжу и подбору одежды.

Список литературы

1. Caygill S. Color: The Essence of You / S. Caygill. — Millbrae: Celestial Arts, 1980. — 202 с.

МЕТОД ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ PROMETHEE В ЗАДАЧАХ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ВЫБОРА

В статье выявлены ключевые особенности метода PROMETHEE, направленного на решение многокритериальных задач. Сформулированы преимущества, позволяющие сделать вывод о применимости метода в современных системах поддержки принятия решений.

Задача выбора поставщика является одной из наиболее важных логистических задач. Главная проблема при выборе поставщика – наличие множества критериев оценки. Для решения данной задачи рассмотрим многокритериальный метод принятия решений PROMETHEE II и его описательное дополнение – GAIA.

Метод PROMETHEE позволяет оценить и выбрать альтернативу из некоторого набора, основываясь на критериях, отражающих плюсы и минусы альтернатив, а также ранжирует альтернативы по привлекательности для лица принимающего решение (ЛПР).

Входными данными являются: альтернативы и атрибуты. Задается вес каждого атрибута и функция предпочтения альтернативы по каждому атрибуту. Затем строится матрица парных сравнений альтернатив по каждому атрибуту при помощи функции предпочтения. После чего составляется матрица индексов предпочтения путем сложения всех матриц парных сравнений между собой. Далее, по матрице индексов предпочтения вычисляются коэффициенты. Рассчитываются разности коэффициентов прямого и обратного предпочтений для каждого объекта, а затем упорядочиваются по убыванию. В итоге PROMETHEE II возвращает вектор рангов объектов [1].

Для визуализации полученных данных используется программа «Visual PROMETHEE».



Рис. 1 – Диаграмма «PROMETHEE II Complete Ranking»

Шкроб Анастасия Дмитриевна, студент кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, shkrobnastya@gmail.com.

Научный руководитель: Протченко Екатерина Владимировна, старший преподаватель кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, protchenko@bsuir.by.

На рисунке 1 представлен полный порядок ранжирования альтернатив. Чем выше точка, тем более предпочтительной является соответствующая ей альтернатива. Следовательно, Поставщик А является наилучшим с позиции всех имеющихся критериев.

Плоскость GAIA отображает информацию об альтернативах и их оценках по каждому из критериев. С ее помощью можно наглядно продемонстрировать, какая из альтернатив доминирует по определенным критериям. [2].

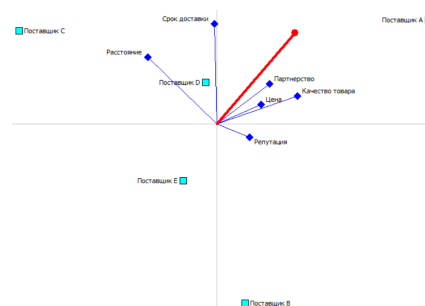


Рис. 2 – Плоскость GAIA

На рисунке 2 продемонстрирована плоскость GAIA, где альтернативы обозначены в форме квадрата, критерии – в форме ромба с линией, исходящей из начала координат. Согласно графику, альтернатива «Поставщик А» находится ближе всего к наиболее весомым критериям задачи, из-за чего и является оптимальным решением.

Использование метода PROMETHEE II позволяет решить задачу выбора поставщика. А графический инструмент GAIA наглядно продемонстрировал ЛПР сильные и слабые стороны каждой альтернативы на едином графике.

Список литературы

1. Пример решения МКЗ (PROMETHEE I, II) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/4422476/>.
2. Кравченко, Т. К. Аналитическое обоснование инвестиционной привлекательности банков / Т.К. Кравченко // Аудит и финансовый анализ: журнал. / ДСМ-Пресс. – Москва, 2012. – Вып. 3. – С. 142.

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРИОРИТЕТА БИЗНЕС-ПРОЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

Описываются теоретические основы и практический механизм реализации метода анализа иерархий, а также приводится пример его возможного использования при сравнении бизнес-проектов.

ВВЕДЕНИЕ

Анализ, оценка эффективности и в конечном итоге выбор бизнес-проектов для цели размещения капитала - одна из самых сложных задач в сфере экономики и управления. В науке отсутствует какой-либо метод оценки инвестиционной привлекательности молодой компаний, который бы являлся универсальным и давал точную цифру эффективности.

I. МЕТОД АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

Метод анализа иерархий, широко используемый в принятии решений, представляет собой теорию, которая базируется на экспертных оценках и суждениях индивидуальных участников или групп экспертов [1]. Применение метода анализа иерархий позволяет включить в иерархию все имеющиеся у экспертной группы по рассматриваемой проблеме знания и интуицию. Суть метода можно кратко сформулировать в виде следующих этапов:

- задача формулируется в виде иерархической структуры с несколькими уровнями: цели – критерии – альтернативы;
- эксперт выполняет парные сравнения элементов каждого уровня, результаты которых переводятся в числа при помощи шкалы относительной важности;
- рассчитываются коэффициенты веса для элементов каждого уровня и проверяется согласованность суждений экспертов;
- рассчитывается значение показателя качества каждой альтернативы и определяется наилучшая из них.

II. ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В данном исследовании проводится сравнительный анализ эффективности для дальнейшего принятия решения по вопросу выбора вложения инвестиций в один из начинающих белорусских стартапов. Следуя методу бенчмаркинга, при выборе учитываются пять критериев: состав команды управленцев, размер рыночной ниши, анализ конкурентной среды, про-

дукт/услуга/технология, анализ маркетинга и продаж. Решение задачи начинается с построения иерархического представления задачи, приведенное на рисунке 1.

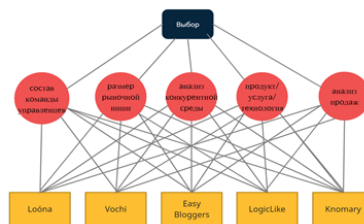


Рис. 1 – Иерархическое представление многокритериальной задачи

Затем выполняется построение матриц парных сравнений, на основе которых вычисляются оценки важности критериев, оценки предпочтительности альтернатив по каждому из критериев и, наконец, обобщенные оценки предпочтительности альтернатив – глобальные приоритеты. Искомая альтернатива соответствует максимальному значению глобального приоритета.

III. ВЫВОДЫ

Метод анализа иерархий отличается простотой и дает хорошее соответствие интуитивным представлениям. Именно эти свойства позволяют рассматривать его в качестве базового метода решения многокритериальных задач экономического анализа, что подтвердилось в результате решения поставленной задачи.

1. Саати Т. Принятие решений при зависимостях и обратных связях. Аналитические сети. - М.: ЛКИ, 2008.
2. Саати Т. Теория принятия решений. Метод анализа иерархий/ пер. с англ. Р. Вачнадзе// - М.: Радио и связь, 1993. - 278 с.
3. Смородинский С.С., Батин Н.В. Методика поддержки принятия решений для многокритериального выбора в условиях риска. // Моделирование интеллектуальных процессов проектирования, производства и управления. Сб. науч. тр. Минск, Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси, 2003. - с.68-75.

Субоч Елена Вячеславовна, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, zorka.znichka@gmail.com.

Научный руководитель: Протченко Екатерина Владимировна, аспирант кафедры электронных вычислительных машин БГУИР, protchenko@bsuir.by.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ ПОВРЕЖДЕНИЙ АВТОМОБИЛЕЙ

Рассматриваются подходы к решению задач автоматизированного анализа поврежденных автомобилей.

ВВЕДЕНИЕ

Диагностика автомобилей включает широкий спектр задач и позволяет полностью оценивать состояние транспортного средства. В качестве отдельного подтипа задач можно выделить обнаружение повреждений и износа расходных материалов. Одним из основных направлений, существующих в данной сфере, является анализ наружных повреждений автомобилей. Применительно к данному направлению могут использоваться системы компьютерного зрения для полной или частичной автоматизации процесса анализа. Задачи данного направления можно разделить на две группы: задачи классификации и задачи обнаружения и сегментации повреждений.

I. КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Классификация наружных повреждений может проводиться по различным признакам. Основными признаками являются тип, место расположения и степень повреждений. Для решения таких задач эффективно применимыми являются сверточные нейронные сети. Можно выделить основные архитектурные решения организации слоев таких нейронных сетей: LeNet-5, AlexNet, VGG-16, Inception-v1, Inception-v3, ResNet-50, Xception, Inception-v4, Inception-ResNets, ResNeXt-50.

II. СЕГМЕНТАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

В ходе проведенного исследования доступных архитектур нейронных сетей была выбрана архитектура Mask R-CNN из класса R-CNN. Процедуру детектирования объектов сетью R-CNN можно разделить на следующие шаги:

1. Выделение регионов-кандидатов при помощи выборочного поиска (Selective Search).
2. Преобразование региона в размер, принимаемый CNN.
3. Получение при помощи CNN 4096-размерного вектора признаков.
4. Проведение N бинарных классификаций каждого вектора признаков при помощи N линейных SVM (Support Vector Machine).

5. Линейная регрессия параметров рамки региона для более точного охвата объекта [1].

Однако производительность R-CNN невысока, особенно для более глубоких сетей. Также обучение регрессора и SVM требует сохранения на диск большого количества признаков. Исходя из описанных недостатков была разработана архитектура Mask R-CNN. Для её реализации доработана архитектура R-CNN с учетом следующих модификаций:

1. Пропускать через CNN не каждый из 2000 регионов-кандидатов по отдельности, а всё изображение целиком. Предложенные регионы потом накладываются на полученную общую карту признаков.
2. Вместо независимого обучения трёх моделей (CNN, SVM и регрессор) совместить все процедуры тренировки в одну.
3. Необходимо вычислять регионы не по исходному изображению, а по карте признаков, полученных из CNN. Для этого был добавлен модуль под названием Region Proposal Network (RPN).
4. Добавление дополнительной ветки, которая предсказывает положение маски, покрывающей найденный объект, и таким образом решает уже задачу сегментации существующих [2].

III. ВЫВОДЫ

Предлагаемые средства компьютерного зрения позволяют эффективно автоматизировать процесс анализа наружных повреждений автомобилей. Технологическая составляющая развития достаточно сильно, узким местом при решении исследовательских задач на данный момент является недостаток исходных данных в открытом доступе.

1. Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://arxiv.org/abs/1311.2524>.
2. Mask R-CNN [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://arxiv.org/abs/1703.06870>.

Грицевич Илья Дмитриевич, студент гр. 820603, ilyagritsevich@gmail.com.

Научный руководитель: Хаджинова Наталья Владимировна, старший преподаватель каф. ИТАС, khaajnova@bsuir.by.

АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ МЕДЛЕННО ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ ДАННЫХ

В работе рассматриваются причины использования алгоритмов обработки медленно изменяющихся данных и необходимости учета версионирования записей, производится сравнение подходов к поддержанию историчности на заданном временном промежутке. Делаются выводы о преимуществах использования вспомогательных технических колонок в используемой таблице.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность учета медленно изменяющихся данных заключается в необходимости обращения к истории изменения определенных атрибутов конкретных записей в объектах хранилища данных. Медленно изменяющиеся данные представлены в виде измерений, которые изменяются с течением времени относительно определенных атрибутов объекта.

Другими словами, реализация одного из типов медленно изменяющихся измерений должна позволить пользователям назначать правильное значение атрибута измерения на заданную дату. Принцип работы с подобными записями основывается на предварительном определении необходимого уровня историчности заданной сущности, с использованием ряда технических атрибутов, позволяющих отслеживать версионность записи.

В зависимости от уровня историчности определяется тип и наличие вспомогательных технических атрибутов.

При построении схемы по типу звезда, в хранилище данных таблицы измерений объединяются с таблицей фактов. Примером может служить информация о сотрудниках. Измерения позволяют отслеживать изменение данных сотрудника, используя различные атрибуты, такие как регион, город, почтовый индекс, должность, адрес, номер телефона, фамилия. Данные атрибуты объекта подразумевают возможное изменение с течением времени. Для решения проблемы учета изменения атрибутов существуют распространенные типы медленно изменяющихся измерений, которые могут быть реализованы при проектировании таблицы измерений в хранилище данных.

I. АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ МЕДЛЕННО ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПЕРВОГО ТИПА

Методология первого типа используется, когда нет необходимости хранить утратившие актуальность данные в таблице измерений. Этот метод заключается в перезаписи устаревших данных в таблице измерений новыми данными и используется, например, для поддержания записей в актуальном состоянии, или же для исправления ошибок данных в измерении. В отличие от

второго типа, который допускает возможность отслеживать версии строк при изменении атрибутов, в данном типе при изменении значений для актуальной записи, актуальная запись помечается как устаревшая, при этом открывается новая запись, содержащая измененную актуальную информацию. Иными словами, после обновления записи последовательность выполненных изменений отследить невозможно. Представленный алгоритм обработки медленно изменяющихся данных первого типа подразумевает обеспечение хранения исключительно актуальных записей.

Метод первого типа используется, когда нет необходимости хранить исторические данные в таблице измерений путем замены устаревших данных актуальными в таблице измерений.

Процесс внедрения алгоритма обработки медленно изменяющихся данных первого типа включает в себя идентификацию новой записи и ее загрузка в таблицу измерений, выявление измененной записи и обновление таблицы.

II. АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ МЕДЛЕННО ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ ИЗМЕРЕНИЙ ВТОРОГО ТИПА

Алгоритм обработки медленно изменяющихся данных второго типа заключается в добавлении дополнительной записи. Когда значение в колонке, относительно которой отслеживается историчность записи, изменяется, предыдущая запись помечается как неактивная путем изменения значения столбца, предназначенного для отслеживания активной записи.

Каждая запись также содержит дату загрузки и конечную дату актуальности записи, с использованием которых можно вычислить период активности данной конкретной записи. Измерения подобного вида следует использовать в случае ожидания частых изменений в хранящихся данных, а также при необходимости построения аналитики с учетом изменения значений атрибутов.

В случае, когда конечная дата актуальности записи не определена, принято использовать максимально возможное значение даты для удобства последующих вычислений. Значение даты окончания устаревшей записи совпадает с датой начала действия актуальной записи.

Удобство использования алгоритма обработки медленно изменяющихся данных второго типа заключается в хранении полной истории версий, а также обеспечении необходимого доступа к данным заданного периода времени.

Хранение исторических данных позволяет производить создание исторических отчетов относительно заданных периодов времени, для корректной работы которых необходимо обращение не только к актуальным, но также и устаревшим данным для отчетов за более ранний период.

В качестве источника данных для подобных отчетов может быть использована таблица, содержащая актуальные, а также утратившие актуальность записи.

Данный алгоритм обработки данных позволяет использовать исторические данные в целевой таблице для построения исторических отчетов. Данные отчеты позволяют вести учет необходимых показателей, вычисления которых опираются на данные из созданного измерения, что позволяет отследить запись, актуальную для определенного периода, за который необходимо произвести расчёт или отследить изменения.

Рассматриваемый подход обеспечивает высокую точность расчётов необходимых показателей относительно требований. Преимущество использования данного подхода заключается в возможности хранения нескольких устаревших записей. Пример реализации алгоритма загрузки данных в медленно изменяющееся измерение второго типа приведен на рисунке 1.

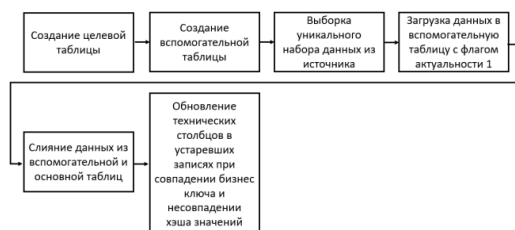


Рис. 1 – Пример реализации алгоритма загрузки данных в медленно изменяющееся измерение второго типа

III. АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ МЕДЛЕННО ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТРЕТЬЕГО ТИПА

Алгоритм обработки медленно изменяющихся данных третьего типа заключается в добавлении дополнительных столбцов, хранящих предыдущее и текущее значение атрибутов с целью поддержания историчности.

Макухо Вероника Анатольевна, магистрант кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, nika.makuho@gmail.com.

Научный руководитель: Ломако Александр Викторович, кандидат технических наук, доцент, lavlot@bsuir.by

Данный подход к построению таблиц измерений используется при необходимости изменения по конкретным заданным параметрам. В данном случае историчность сохраняется до предыдущего значения.

IV. ВЫВОДЫ

На основе предоставленных данных можно сделать вывод, что хранение истории изменяющихся атрибутов позволяет производить аналитику историчных данных, что дает преимущество при создании отчетов за определенные периоды времени с учетом истории.

Применение алгоритмов обработки медленно изменяющихся данных позволяет создавать сущности с четко различимыми активными и историчными записями, что, в свою очередь, уменьшает нагрузку на систему при построении отчетов, а также при последующем анализе данных.

Нагрузка на систему снижается за счет уменьшения количества прямых обращений к хранилищу данных при построении элементов отчета, так как актуальная и историческая версии одной записи могут храниться в одной таблице.

Список литературы

1. Kimball R. The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, Third Edition / R. Kimball, M.Ross // Published by John Wiley Sons, Inc., Indianapolis, Indiana Published simultaneously in Canada. – P. 54–59.
2. Create/Design/Implement SCD Type 1 Mapping in Informatica [Electronic resource] / Vijay Bhaskar, 2012. – Mode of access: <https://www.folkstalk.com/2012/03/createdesignimplementscd-type-1.html>. – Date of access: 19.10.2021.
3. Introduction to Slowly Changing Dimensions (SCD) Types [Electronic resource] / Whiteley S., 2014. – Mode of access: <https://adatis.co.uk/introduction-to-slowly-changing-dimensions-scd-types/>. – Date of access: 19.10.2021.
4. Slowly Changing Dimensions (SCD) in Data Warehouse [Electronic resource] / Vithal S., 2021. – Mode of access: <https://dwgeek.com/slowly-changing-dimensionssc.html/>. – Date of access: 19.10.2021
5. Slowly Changing Dimensions (SCD) Type 2 Implementation in Oracle Cloud Infrastructure (OCI) Data Integration [Electronic resource] / Duvuri A., 2020. – Mode of access: <https://blogs.oracle.com/dataintegration/post/slowlychanging-dimensions-scd-type-2-implementation-inoracle-cloud-infrastructure-oci-data-integration/>. – Date of access: 19.10.2021.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ДОСТУПА К ОС

Рассматривается подход к организации запуска различных операционных систем с помощью набора загрузочных файлов, в облачном хранилище.

ВВЕДЕНИЕ

При разработке и использовании программного обеспечения иногда требуется использование различных операционных систем. В данном докладе предложен подход, позволяющий быстро осуществлять загрузку компьютера с требуемой версией операционной системы.

I. СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ УСТАНОВКИ НЕСКОЛЬКИХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Наиболее простым способом использования нескольких ОС является их установка жесткий диск. Однако при наличии одного носителя потребуется создание виртуальных дисков, а носитель можно разбить лишь на 4 таких диска. К тому же использование виртуальных дисков понизит производительность системы и займет много дискового пространства. Вторым подходом является использование виртуальной машины, однако ее использование потребует выделения большого количества физической памяти, что понизит производительность компьютера. Также, виртуальные машины до сих пор могут некорректно работать с виртуальной памятью, а также работа с ней будет обходиться ресурсно недешево. Также проблемы могут возникнуть и при работе в интернете[1].

II. ОРГАНИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ДОСТУПА

Предлагается размещение основных файлов ОС, таких как аппаратные драйвера, конфигурационные файлы, библиотеки динамической компоновки и т. д. в облачном хранилище, а монолитное ядро, для возможности функционирования компьютера без доступа к интернету, размещается в кэш-памяти материнской платой (требуется изменение архитектуры). Предложенный подход позволит посредством интернет доступа получить управление над нужными данными в

облачном хранилище, выбрать желаемую операционную систему, модифицировать ядро для ее запуска, а затем настроить драйвера для правильного функционирования ПК.

Схема взаимодействия ПК с облаком представлена на рис. 1.

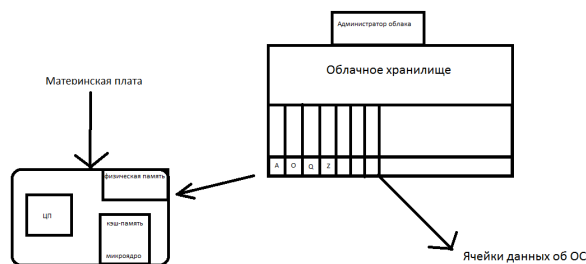


Рис. 1 – Схема взаимодействия ПК с облаком

Хранилище будет содержать разные ОС, а также данные о настройках персонализации пользователя.

Далее перейдем к запуску со стороны пользователя. Нажав на кнопку запуска ПК пройдут стандартные операции проверки, а затем будет запущена BIOS, в которой пользователю будет предложено выбрать нужную ОС, после выбора в случае наличия доступа к интернету, начнется загрузка нужных файлов для модификации имеющегося монолитного ядра.

III. ВЫВОДЫ

Предложенный подход позволяет быстро запускать на компьютере необходимую ОС, что позволит решать многие задачи, например, осуществлять работу с устройствами уже не выпускаются драйверы. Недостатком является необходимость изменения формата материнских плат, что требует больших инвестиций.

1. Таненбаум, Э. Современные операционные системы / Таненбаум Э., Бос Х. // СПб.: Питер, 2015 – №4. – С. 539-540.

Шешко Андрей Николаевич, студент кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, poizen211@gmail.com.

Научный руководитель: Навроцкий Анатолий Александрович, заведующий кафедрой информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, кандидат физико-математических наук, доцент, navrotsky@bsuir.by.

ПОДХОД К ВЫДЕЛЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ РЕЧЕВОГО СИГНАЛА НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕЙ

Рассматривается подход в выделение информационных признаков из речевого сигнала на основе нейросетей. Внимание уделяется сверточным и рекуррентным нейронным сетям.

ВВЕДЕНИЕ

Главной целью выделения информационных признаков является сбор информации об ораторе, такой как пол, возраст, эмоциональные черты и др. Данная задача не получила большого распространения на сегодняшний день, наиболее близкой к ней является задача идентификации говорящего. Для ее решения применяются методы, основанные на метрике, оценке вероятности или нейронных сетях. Данная работа рассматривает подходы, основанные на использовании сверточных (Convolutional Neural Networks – CNN) и рекуррентных нейронных сетей (Recurrent Neural Networks – RNN).

I. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДОВ

На сегодняшний день для выделения информационных признаков речевого сигнала существуют подходы, основанные на классических алгоритмах и нейронных сетях. В основе методов, основанных на классических алгоритмах, лежит формирование групп из выборки уже имеющихся голосов формирующих определенный интервал, после чего проводится проверка имеющегося образца на входимость в этот интервал. Тем не менее, из-за роста вычислительных мощностей на сегодня большую популярность получили методы, базирующиеся на глубоком обучении. Согласно статистике 2015 года, точность классических алгоритмов составляла порядка 75%, нейронных сетей – 96%. Однако достижение высокой точности становится возможным в результате наличия большого количества обучающих примеров.

II. ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ПОДХОДЫ

Предлагаемые подходы рассматривают использование CNN и RNN для выделения информационных признаков.

Согласно исследованию, сверточные нейронные сети стали основным инструментом в области исследования изображения и речи [1]. CNN решают три следующие задачи: классификации (определяет, что представлено на изображении),

детекции (находит область изображения, ответственную за тот или иной класс), сегментации (определяет, какой пиксель изображения к какому классу относится) и наиболее часто применяются при работе с графикой. При подходе основанном на CNN, необходимо представить речь в ее спектральном представлении – спектрограмме. Суть данного подхода сводится к предположению того, что спектрограмма содержит в себе большое количество информации, включая информационные признаки речи. Реализация сводится к следующему: на вход сверточной нейронной сети подается набор спектрограмм с заранее известными признаками, по данному набору сеть учится находить элементы изображения, ответственные за тот или иной признак.

Рекуррентные сети, являются основным методом в исследовании естественного языка. Главным отличием рекуррентных сетей от остальных является наличие циклических связей в скрытом слое. В задачах выделения информационных признаков, подход основанный на RNN кардинально отличается от других подходов. Его суть сводится не к обработке речевого сигнала, а к обработке смысловой информации, содержащейся в речи. Цель RNN в данной задаче заключается в обнаружении культурно-социальных и грамматических конструкций и высказываний, содержащихся в речи и свойственных той или иной группе населения.

III. ВЫВОДЫ

Предлагаемые подходы, основанные на нейронных сетях, позволят выделять из речи человека информационные признаки, содержащие большое количество информации о говорящем. В дальнейшем данную информацию можно использовать для различных задач, например: идентификации человека, синтезе речи, определении состояния человека и др.

1. MDPI[Электронный ресурс]. – Базель, 2021 – Режим доступа: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/8/3603/htm> – Дата доступа: 07.04.2022.

Езовит Алексей Владимирович, магистрант кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, ezovit99@yandex.ru.

Научный руководитель: Гуринович Алевтина Борисовна, канд. физ.-мат. наук, доцент, зам. декана ФИТиУ, БГУИР, gurinovich@bsuir.by.

СЕГМЕНТАЦИЯ СЕРДЦА НА РЕНТГЕНОВСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ НА БАЗЕ ВНОВЬ СОЗДАННОГО НАБОРА МАСОК

В данной работе рассматривается подход создания масок сердца как побочной задачи классификации рентгеновских изображений грудной клетки с помощью нейронных сетей для обнаружения внелегочных патологий. Отмечается применимость сегментации упомянутых изображений для их классификации, обусловленная такими подходами к улучшению работы алгоритмов классификации, как создание региона интереса, увеличения специализации нейронов на поиске признаков сердца за счет одновременной сегментации и классификации. Затрагивается процесс подготовки данных, в том числе – нормализация, разбиение на наборы данных, исключение влияния особенностей групп на результаты.

ВВЕДЕНИЕ

Болезни сердца стали проблемой развивающейся цивилизации. По данным ВОЗ за 2019 год причиной 16 процентов всех смертей в мире являются сердечно-сосудистые заболевания [1]. Важно получать сведения о прогрессирующей патологии на ранних этапах, чему способствует скрининг населения. Широкая практика плановой рентгенографии населения позволила собирать рентгеновские изображения грудной клетки, которые пригодны для диагностики некоторых патологий сердца. Проблемой является качественная обработка таких данных, чему призвана помочь автоматизация анализа изображений. Отсутствие эффективных классических подходов и чрезвычайная трудоемкость задачи реализации алгоритмов распознавания признаков патологий на изображениях посредством таких подходов и, в то же время, наличие баз размеченных медицинских изображений, оставляет, в качестве основного, путь обучающихся моделей машинного обучения. Нейросетевой подход позволяет минимизировать участие человека в формировании алгоритмических методов дифференциации изображений. В то же время, такой подход накладывает ограничения и определенные условия на используемую во время обучения базу изображений. Описанная работа была проделана в рамках диссертационного исследования – разработки алгоритма обнаружения внелегочных патологий органов грудной клетки по рентгеновским изображениям. Одна из основных задач данной исследовательской работы заключается в создании алгоритма классификации изображений по признаку принадлежности к группе с интересующей патологией, либо к группе здоровых [2]. Для обучения адекватной решаемой задаче нейросетевой модели необходимо иметь сбалансированную, хорошо подготовленную и изученную для этого базу изображений. В нашем случае количество изображений не является проблемой – наша лаборатория обладает обширной базой аннотированных изображений. В то же время, подготовка этой базы изображений

для исключения нежелательных факторов, влияющих на процесс обучения, является чрезмерно трудоемкой задачей. Чтобы устранить влияние не интересующих областей на изображении можно воспользоваться определением регионов интереса (рис. 1) [3]. Хорошим подходом является совмещение в одной сети сегментации и классификации, тогда, задействованные для поиска признаков сердца нейроны, будут обеспечивать повышенный фокус на нем и для классификатора. Результат работы классификатора может включать и результаты работы алгоритма сегментации (рис. 2) [4][5][6].

1. ПОДГОТОВКА ДАННЫХ

Для решения задачи сегментации, на начальном этапе, была предпринята попытка использования существующих баз изображений с разметкой сердца. Для обучения моделей использовалась открытая база аннотированных рентгеновских изображений грудной клетки от General Blockchain Inc, изначально ассоциированная с COVID-исследованиями, содержащая 100 изображений различного разрешения.

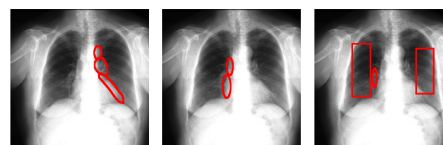


Рис. 1 – Пример регионов интереса

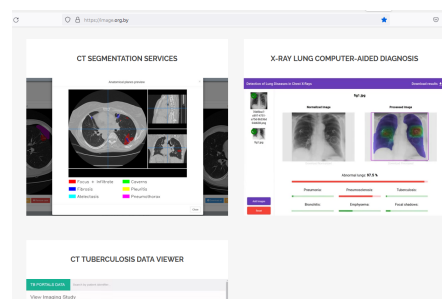


Рис. 2 – Пример реализации подобных проектов на сайте лаборатории

Пример изображения с наложенной маской, приведенного к соотношению сторон 1:1, приведен на рисунке 3. Для тестирования также использовалась база изображений, полученная из двух клиник Республики Беларусь. Из нее была сделана выборка размером 70 000 изображений, содержащая 35 000 изображений с диагностированной кардиоomeгалией и 35 000 изображений здоровых сердец (рисунок 4). Все изображения приводились к разрешению 512x512, т.к. в данных условиях модель не упиралась в ограничения памяти и производительности, а результат при работе с таким разрешением получался лучше, в сравнении с разрешением 256x256. Особенностью данного набора данных является то, что изображения для финальных тестов и изображения для обучения получены на разном оборудовании и их качество варьируется. [7]

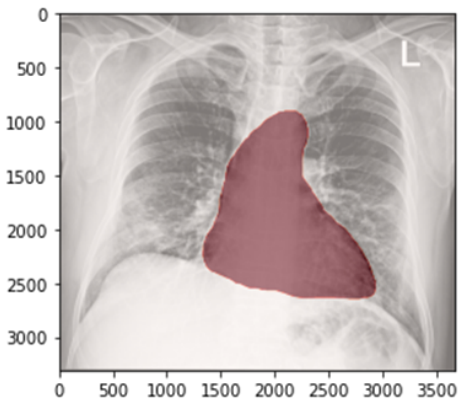


Рис. 3 – Пример из набора для обучения

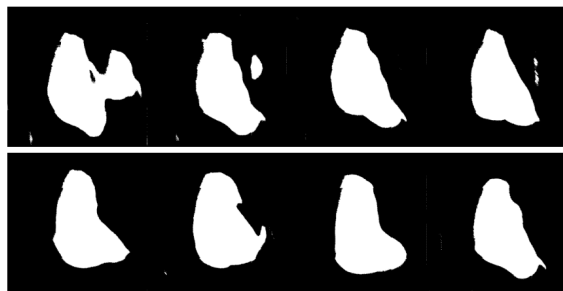


Рис. 4 – Лучший итоговый результат по Dice-метрике составил 0.8484, потери -0.2983

Дальнейшим шагом было создание нашей собственной базы размеченных изображений. Было подготовлено 240 изображений разрешением 512x512, 40 из которых были выделены в набор для тестирования, 200 использовались для обучения.

II. РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Предварительно было отобрано несколько архитектур нейронных сетей из набора доступных во фреймворке MONAI, подходящих

для решения данной задачи. В их числе: UNet, Simple ASPP, SegResNet, SegResNetVAE, DynUNet, VNet, RegUNet. На этапе подбора параметров сетей удалось выделить наиболее перспективные [8]. Эффективной оказалась архитектура сетей UNet в конфигурации толщины слоев: 64, 128, 256, 512, 1024, позволившая добиться точности по Dice-метрике в диапазоне 0.8..0.95. Ниже (Рисунок 5) приведен пример наложенных на рентгеновское изображение масок, полученных ручной и автоматической (обученная нейросеть) сегментацией. На рисунке 6 приведены примеры полученных масок.

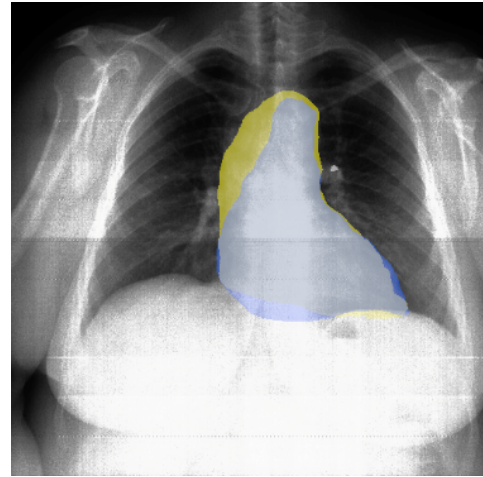


Рис. 5 – Пример наложенных масок

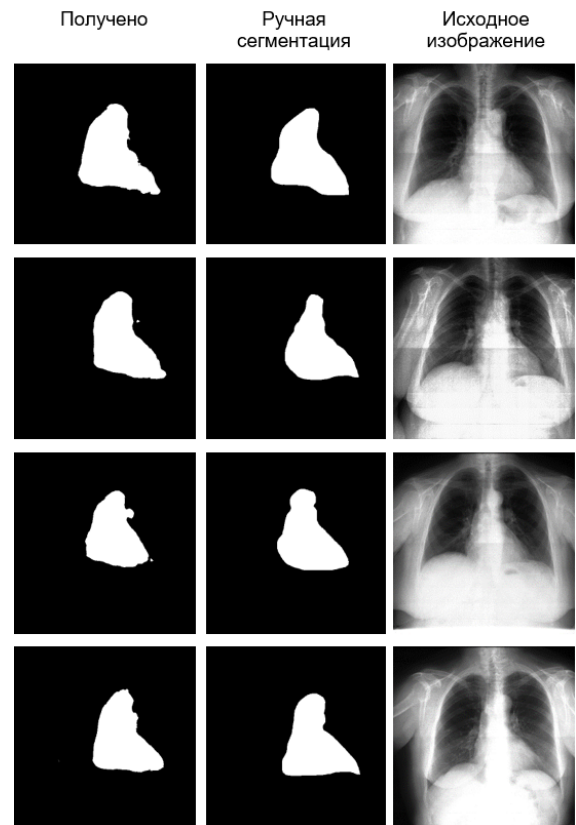


Рис. 6 – Примеры полученных масок

III. ВЫВОДЫ

Результаты данных экспериментов могут быть использованы для автоматической и полуавтоматической сегментации области сердца на рентгеновских изображениях грудной клетки, т.е. для расширения базы размеченных данных, что частично решает проблему доступности таких данных. Обученная нейронная сеть может быть использована как стадия в обучении новых моделей [3]. Эти данные могут также быть использованы для построения более точных моделей сегментации сердца и классификации сердечных заболеваний, при условии дополнительной обработки изображений стандартными алгоритмами машинного зрения и дообучения модели с обновленными выходными масками. Также перспективным способом улучшения производительности может быть переобучение предобученных моделей [9]. В дальнейшем планируется работа над алгоритмом обнаружения и классификации внелегочных патологий на рентгеновских изображениях грудной клетки, где будут применены полученные сведения и результаты.

1. Новости ООН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.un.org/ru/story/2020/12/1392082>. Дата доступа: 08.04.2022.
2. Раджабов, А.Г. Машинное распознавание внелегочных патологий рентгеновских изображений грудной клетки / А.Г. Раджабов // материалы по результа-

там международная научной конференция «Наука и инновации» – 26.11.2020

3. Xupeng Chen, Deep Mask For X-ray Based Heart Disease Classification, Cornell University, Aug., 2018. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/1808.08277>
4. Biomedical Image Analysis group [Electronic resource] : Biomedical Image Analysis groups web site. – Mode of access: <https://image.org.by/>. – Date of access: 08.04.2022.
5. Liauchuk V. Detection of Lung Pathologies Using Deep Convolutional Networks Trained on Large X-ray Chest Screening Database / V. Liauchuk, V. Kovalev // Pattern Recognition and Information Processing (PRIP'2019), Minsk – 2019
6. Рябцева С.Н. Разработка алгоритма поиска опухолевых областей на основе обработки полнослайдовых гистологических изображений рака молочной железы / С.Н. Рябцева, В.А. Ковалев, В.Д. Малышев, И.А. Семеник // Доклады БГУИР, Т. 18, № 8 – 2020
7. Раджабов, А.Г. Анализ производительности моделей глубокого обучения в области сегментации сердца на изображениях грудной клетки на малом наборе данных / А.Г. Раджабов // материалы по результатам научно-технической конференции «Современные проблемы и перспективы биомедицинской инженерии» – 21.05.2021
8. Radzhabov A., Kovalev V., Performance Analysis of Deep Learning Models for Heart Segmentation in Chest X-ray Images on a Small Dataset // International Conference on Pattern Recognition and Information Processing. – 2021.
9. Hari Sowrirajan, Jingbo Yang, MoCo Pretraining Improves Representation and Transferability of Chest X-ray Models, Medical Imaging with Deep Learning conference, Lubeck, Jul., 2021, pp. 727–743.

Раджабов Ахмедхан Гаджимаммаевич, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории анализа биомедицинских изображений ОИПИ НАН Беларуси, axmegxah@outlook.com.

Косарева Александра Андреевна, аспирант БГУИР, kosareva@bsuir.by.

Научный руководитель: Ковалев Василий Алексеевич, заведующий лабораторией анализа биомедицинских изображений ОИПИ НАН Беларуси, доцент кафедры биомедицинской информатики ФПМИ, кандидат технических наук, vassili.kovalev@gmail.com.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

В работе приводится описание причин использования технологий искусственного интеллекта в кибербезопасности, а также рассматриваются основные поставщики решений в этой отрасли.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня мир работает на данных, а контролировать и защищать их от цифровых атак становится все труднее: усложняется сетевая корпоративная среда, которая зачастую сочетает устаревшую, локальную инфраструктуру и облачные ресурсы, предприятия все активнее внедряют автономные приложения для оптимизации бизнес-процессов. Эти факторы увеличивают нагрузку на компьютеры, мобильные устройства, серверы, сети, электронные системы и делают их уязвимыми. За помощью в борьбе с киберпреступностью все больше организаций обращаются к искусственному интеллекту.

I. АНАЛИЗ ПРИЧИН ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

Отрасль кибербезопасности движется в сторону применения приложений на базе искусственного интеллекта (ИИ) и на это существуют весомые причины: 1) Искусственный интеллект «восполняет» дефицит специалистов по кибербезопасности 2) Искусственный интеллект автоматизирует процесс управления идентификацией и доступом 3) Искусственный интеллект улучшает блокчейн-технологии 4) Искусственный интеллект усиливает контроль за соблюдением нормативных требований 5) Искусственный интеллект повышает безопасность облачной сети

Угначев Вячеслав Алексеевич, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, pterehina666@mail.ru.

Меркуль Анна Эдуардовна, студентка 3 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, anna.merkul@bk.ru.

Научный руководитель: Трофимович Алексей Федорович, старший преподаватель кафедры информационных технологий автоматизированных систем Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, trofimaf@bsuir.by

II. ОСНОВНЫЕ ПОСТАВЩИКИ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

К основным поставщикам решений на основе искусственного интеллекта в области кибербезопасности аналитики Verified в 2021 году отнесли 10 компаний, такие как Micron Technology, Intel, Xilinx, IBM, Amazon Web Services, Samsung, NVIDIA, Darktrace, Cyllance, Vectra AI.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день многое можно автоматизировать за счет искусственного интеллекта. Это позволит уменьшить число ошибок, ускорить процессы, улучшить способность специалистов обнаруживать неизвестные угрозы. Стоит помнить и про гонку вооружений в сфере искусственного интеллекта. Злоумышленники уже используют возможности искусственного интеллекта для проведения сетевых атак и нападения на бизнес. Чтобы победить киберпреступников корпорациям предстоит выставить на защиту такие же передовые технологии.

Список литературы

1. Harari Y. N. Homo Deus: A brief history of tomorrow. – Random House, 2016.
2. Charap S., Shapiro J., Drennan J. J., Chalyi O., Krumm R., Nikitina Y., and Sasse G., eds., A Consensus Proposal for a Revised Regional Order in Post-Soviet Europe and Eurasia. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2019.

ВИРТУАЛЬНАЯ И ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

В работе приводится описание технологий виртуальной и дополненной реальности, а также рассматриваются сферы их применения.

ВВЕДЕНИЕ

Технологии виртуальной и дополненной реальности получают всё большее применение в разных сферах. Это способ визуализации, который подключает пространственное восприятие к традиционным источникам информации. Обе технологии постоянно на слуху, о них говорят в СМИ, рассуждают в сети, пишут в книгах и показывают в фильмах.

I. ВИРТУАЛЬНАЯ И ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Виртуальная реальность – это цифровой, трехмерный мир, создаваемый компьютерами. Пользователь способен взаимодействовать с окружающими предметами благодаря полному или частичному погружению. Результат этой технологии – полностью смоделированный опыт, который может быть похож на реальный мир, а может полностью отличаться от него.

Человек надевает шлем или очки, наушники и полностью погружается в новую действительность. Человек может виртуально перемещаться, взаимодействовать с виртуальными функциями и объектами. Делать это можно с помощью контроллеров, либо специальных перчаток.

Дополненная реальность – это технология, накладывающая смоделированные компьютером слои улучшений на существующую реальность. Основная цель – сделать ее более выразительной, многогранной и яркой. Дополненная реальность разработана в приложениях и используется на мобильных устройствах.

II. СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ VR/AR ТЕХНОЛОГИЙ

Дополненная и виртуальная реальность может быть использована в образовании. Технологии виртуальной реальности дают практически безграничные возможности по созданию обучающих курсов разного уровня сложности, тестирования и мониторинга процесса обучения.

Дополненная реальность применяется и в медицине. Будущие доктора могут осматривать наглядную модель скелета, а особое приспособление VA-ST помогает людям с серьезными нарушениями зрения.

Ярче всего VR проявляет себя в сфере строительства и архитектуре. Это значительно экономит средства, ведь вместо дорогостоящих моделей зданий можно показать клиентам виртуальную.

Нельзя не упомянуть игры и развлечения, в которых эта технология прямо-таки расцвела. Входят в эту сферу еще и смоделированные путешествия, просмотр кино и посещение разных мероприятий. Виртуальная реальность стала эффективным инструментом для недвижимости благодаря появлению новых моделей VR-очков, которые позволяют показывать визуализацию объектов в высоком качестве.

III. ВЫВОДЫ

Дополненная реальность и виртуальная реальность – противоположное отображение одного в другом с тем, что каждая из технологий стремится предоставить пользователю. Виртуальная реальность предлагает цифровое воспроизведение реальной обстановки жизни, в то время как дополненная реальность обеспечивает виртуальные элементы в виде наложения слоев на реальный мир.

По мнению экспертов, в 2023 году поставки гарнитур VR/AR еще больше вырастут. Интеграция этих двух технологий в смартфоны сделает доступными VR/AR за пределами игр. Постепенно изменится взаимодействие людей с реальными объектами, и, возможно, другими людьми.

1. Савкин, И. С. Виртуальная реальность и её использование в образовании / И. С. Савкин, С. Н. Нестеренков, А. С. Репетухо // Проблемы повышения эффективности образовательного процесса на базе информационных технологий. – 2019. – 157 с.
2. Loureiro, M. C., Jung Sandra, H. C. Augmented Reality and Virtual Reality // 1-ое издание. – 2021. – 384 с.

Журавская Анна Сергеевна, студент кафедры ИТАС БГУИР, anutta2222@gmail.com.

Новыш Ирина Михайловна, студент кафедры ИТАС БГУИР, inovysh@gmail.com.

Сипач Маргарита Андреевна, студент кафедры ИТАС БГУИР, margarita.sipach@gmail.com

Научный руководитель: Трофимович Алексей Фёдорович, старший преподаватель, заместитель декана ФИТУ trofimaf@bsuir.by.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ NFT

Рассматривается техническая реализация, а также возможные способы применения технологий, использующих невзаимозаменяемые токены.

ВВЕДЕНИЕ

Технология NFT коренным образом изменила рынок цифровых активов. Исторически не существовало способа отделить "владельца" цифрового произведения искусства от того, кто просто сохранил его копию на своем рабочем столе. Рынки не могут работать без четких прав собственности: прежде чем кто-то сможет купить товар, должно быть ясно, кто имеет право его продать, а при покупке необходимо иметь возможность передать право собственности от продавца к покупателю. NFT решает эту проблему, предоставляя сторонам средство для определения права собственности.

I. ОПРЕДЕЛЕНИЕ NFT

Non-fungible token (NFT) или невзаимозаменяемый токен – это криптографический токен, являющийся производной от смарт-контрактов в Ethereum. Его основное отличие от других крипто-токенов вроде биткойна в том, что один NFT нельзя заменить другим. Каждый NFT – это полностью уникальный токен, который присоединяется к конкретному цифровому файлу. При попытке копирования файла NFT не копируется и остается у первоначального файла, таким образом закрепляя его оригинальность.

II. ТЕХНОЛОГИИ В ОСНОВЕ NFT

Один из многочисленных стандартов разработки Ethereum посвящен интерфейсам токенов. Эти стандарты помогают обеспечить совместимость смарт-контрактов, поэтому, например, когда новый проект выпускает токен, он остается совместимым с существующими децентрализованными биржами. Одни из самых популярных стандартов:

- ERC-20 – стандартный интерфейс для сменных (взаимозаменяемых) токенов;
- ERC-721 – стандартный интерфейс для невзаимозаменяемых токенов;
- ERC-777 позволяет создавать дополнительные функции поверх токенов, например,

Субоч Елена Вячеславовна, студент 3 курса факультета информационных технологий БГУИР, zorka.znichka@gmail.com

Хусаинов Денис Олегович, студент 3 курса факультета информационных технологий БГУИР, khusainov02@icloud.com.

Чубаева Анастасия Александровна, студент 3 курса факультета информационных технологий БГУИР, chubaeva.nastya@mail.ru.

Научный руководитель: Трофимович Алексей Фёдорович, старший преподаватель кафедры ИТАС, trofimaf@bsuir.by.

микшерный контракт для повышения конфиденциальности транзакций или функцию аварийного восстановления при потере закрытых ключей;

- ERC-1155 – стандартный интерфейс для контрактов, управляющих несколькими типами токенов.

III. ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ NFT

Сейчас технология NFT известна благодаря сфере продажи и коллекционирования произведений искусства, так как виртуальные товары получают большую часть своей ценности благодаря возможности цифрового подтверждения их подлинности и права собственности. Однако существуют другие варианты эффективного использования NFT, такие как:

- идентификация, сертификация и документация;
- владение доменными именами;
- недвижимость;
- цепочки поставок и логистика.

IV. ВЫВОДЫ

NFT - это технология, которая может быть использована в любой отрасли - от производства до медиаиндустрии. NFT помогают предприятиям создать безопасную экосистему для своих клиентов и продуктов и урегулировать вопросы виртуальных прав собственности.

1. Business use cases for NFTs [Electronic resource] / Corinne Bernstein, 2021. – Mode of access: <https://www.techtarget.com/what-is/feature/5-business-use-cases-for-NFTs>. – Date of access: 10.03.2022.
2. Can NFT Technology Expand Beyond Digital Apes and Punks? [Electronic resource] / Richard MacManus, 2022. – Mode of access: <https://www.techtarget.com/what-is/feature/5-business-use-cases-for-NFTs>. – Date of access: 23.03.2022.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ СУБД CLICKHOUSE

В работе приводится описание причин использования аналитической СУБД ClickHouse при работе с большим объемом данных, сравнивается производительность строковой СУБД MySQL и столбцовой ClickHouse.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день многие компании оперируют большими объемами данных. Часто необходим анализ данных в онлайн-режиме, но не все СУБД могут справиться с данной задачей. Решением является хранение «сырых» неагрегированных данных, производя все необходимые вычисления в момент запроса пользователя. Для этого была создана СУБД ClickHouse, которая обрабатывает неагрегированные данные (петабайты данных) с очень высокой эффективностью и в реальном времени, и при этом обладает приемлемой стоимостью.

I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

ClickHouse — это столбцовая аналитическая СУБД с открытым кодом, позволяющая выполнять аналитические запросы в режиме реального времени на структурированных больших данных, разрабатываемая компанией Яндекс. Работа СУБД основана на сценарии OLAP.

OLAP (online analytical processing) - технология обработки данных, заключающаяся в подготовке суммарной (агрегированной) информации на основе больших массивов данных, структурированных по многомерному принципу.

II. ПРИЧИНЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ CLICKHOUSE ДЛЯ АНАЛИЗА БОЛЬШОГО ОБЪЕМА ДАННЫХ

Причинами использования ClickHouse являются следующие преимущества: сжатие данных, хранение данных на диске, распределённая обработка запросов на многих серверах, поддержка SQL, векторный движок, наличие индекса, подходит для онлайн запросов, поддержка приближенных вычислений, репликация данных и поддержка целостности.

Но СУБД обладает также и недостатками: отсутствие транзакций; возможность изменять или удалять ранее записанные данные с низкими задержками и высокой частотой запросов не

предоставляется, есть массовое удаление и изменение данных.

III. СРАВНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ MySQL И CLICKHOUSE

По результатам внутреннего тестирования в Яндексе, ClickHouse обладает наиболее высокой производительностью. Чтобы подтвердить эти результаты, было проведено собственное тестирование.

В СУБД MySQL и ClickHouse были созданы таблицы с одинаковыми данными. К каждой таблице составлено по 3 одинаковых запроса. При поочередном запуске запросов были получены следующие результаты скорости выполнения каждого из них (табл.1.):

Таблица 1 – Результаты эксперимента

Запрос	MySQL, мс.	ClickHouse, мс
1	1050	19
2	4900	23
3	10600	74

IV. ВЫВОДЫ

ClickHouse позволяет выполнять аналитические запросы в интерактивном режиме по данным, обновляемым в реальном времени. Система способна масштабироваться до десятков триллионов записей и петабайт хранимых данных. Использование ClickHouse открывает возможности, которые раньше было даже трудно представить: можно сохранять весь поток данных без предварительной агрегации и быстро получать отчёты в любых разрезах.

Список литературы

1. Яндекс ClickHouse. Быстрее некуда. / Филиппов Олег // Системный администратор. — 2017. — № 1—2. — С. 56—58.
2. ClickHouse в системах сбора статистики / Календарев Александр // Системный администратор. — 2017. — № 3. — С. 56—59.

Зборовская Анна Андреевна, студентка 3 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, a.zborovskii@gmail.com

Коланда Вероника Евгеньевна, студентка 3 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, veronika.kolanda@tut.by

Садовская Вероника Олеговна, студентка 3 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, sadovskaya.veronika02@mail.ru

Научный руководитель: Трофимович Алексей Федорович, старший преподаватель кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, trofimaf@bsuir.by

СИСТЕМА АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ ТРЕМОРА ЧЕЛОВЕКА

В данной статье представлено мобильное приложение на операционной системе Android для анализа параметров тремора человека при ранней диагностике заболеваний центральной нервной системы.

ВВЕДЕНИЕ

Тремор (дрожание) – часто встречающееся двигательное расстройство, представляющее собой ритмичные непроизвольные колебания какой-либо части тела. Наиболее часто дрожание отмечается при болезни Паркинсона, эссенциальном треморе, психогенном треморе и др [1]. Исследование параметров тремора важно для дифференциальной диагностики и лечения различных заболеваний.

В связи с активным внедрением технологических достижений в медицинскую сферу в течение последних лет появилась возможность объективной оценки физических параметров тремора при помощи приложения на мобильном телефоне. Приложение позволяет регистрировать тремор рук и визуализировать результаты на графике, а также сохранять данные для последующего анализа, как локально, так и на внешних серверах и облачных сервисах.

Это приложение предназначено для лиц, которые заинтересованы в мониторинге уровня тремора, а также для исследователей и клиницистов, заинтересованных в отслеживании изменений характеристик тремора, их пациентов с течением времени.

I. МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ ТРЕМОРА

Система анализа параметров тремора представляет собой мобильное приложение, разработанное на операционной системе Android. В основе работы приложения лежит акселерометрический метод регистрации тремора. С акселерометра смартфона снимаются сырые данные, проекции ускорения по трем осям: x, y, z. Затем рассчитывается общий вектор ускорения по формуле:

На главном экране приложения расположены окружности различного диаметра в центре которых расположен шарик красного цвета. Данный шарик перемещается по полю соответственно движению смартфона.

В приложении используется тест для определения степени интенсивности тремора. Методика теста заключается в том, что пользователю необходимо стараться удерживать смартфон, так чтобы шарик на экране находился как можно более стабильно в центре окружностей в течение всего времени диагностики.

Интерфейс приложения при выполнении теста приведен на рисунке 1.

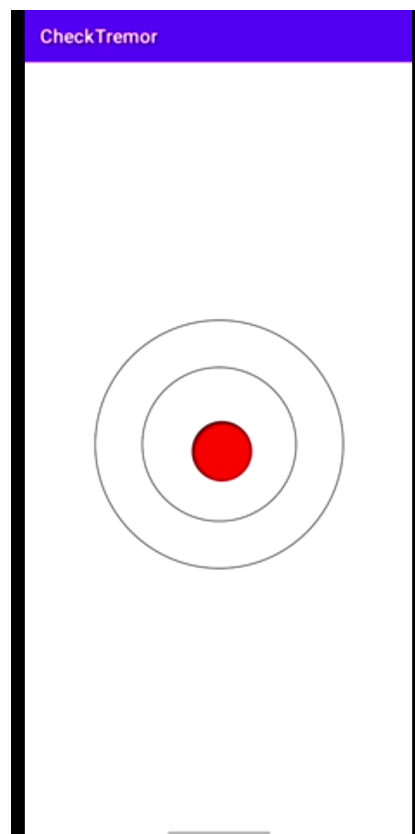


Рис. 1 – Интерфейс приложения во время выполнения теста

Последовательность работы с приложением заключается в следующем:

1. Регистрация пользователя (ФИО, возраст, пол, диагноз (если поставлен), длительность заболевания, контактные данные).
2. Выполнение теста и снятие данных. Пользователь задает времени диагностики становить частоту регистрации данных.Затем выполняет предложенный тест в течение заданного промежутка времени.
3. Вывод результатов диагностики в графическом виде и сохранение данных (локально или на сервере) для дальнейшего анализа.
4. Обработка полученных данных,определение параметров тремора,заключение и предполагаемый диагноз.

II. ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Данные, полученные в ходе выполнения теста для определения параметров тремора сохраняются на телефоне в текстовом файле, а затем отправляются на защищенный сервер, на котором проводится дальнейший анализ.

Визуализация полученных результатов заключается в построении графиков изменения проекции ускорения по трем осям координат X, Y, Z. Построенные графики можно увеличивать в интересующей области. Так же имеется возможность просмотреть график изменения общего ускорения. Результаты работы приложения представлены на рисунке 2.

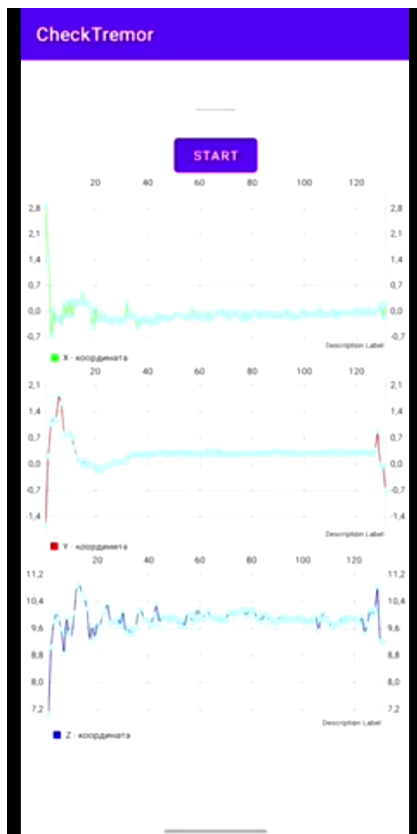


Рис. 2 – Визуализация полученных результатов

При нажатии кнопки «Поделиться» после завершения записи тремора создается три отчета: записанные необработанные данные по трем осям, снимок экрана и первая страница с информацией пользователя. Полученные отчеты можно экспортировать в стандартные приложения, такие как почта, различные мессенджеры или Bluetooth, для возможности оценки результатов диагностики специалистом.

Боброва Татьяна Сергеевна, аспирант кафедры теоретических основ электротехники БГУИР, t.bobrova@bsuir.by

Шавкатов Ёкубжон, студент кафедры электронной техники и технологии БГУИР, ikubikshvktv@gmail.com

Научный руководитель: Давыдов Максим Викторович, первый проректор БГУИР, кандидат технических наук, доцент, davydov-mv@bsuir.by

На рисунке 3 представлены полученные данные представленные в численном виде.

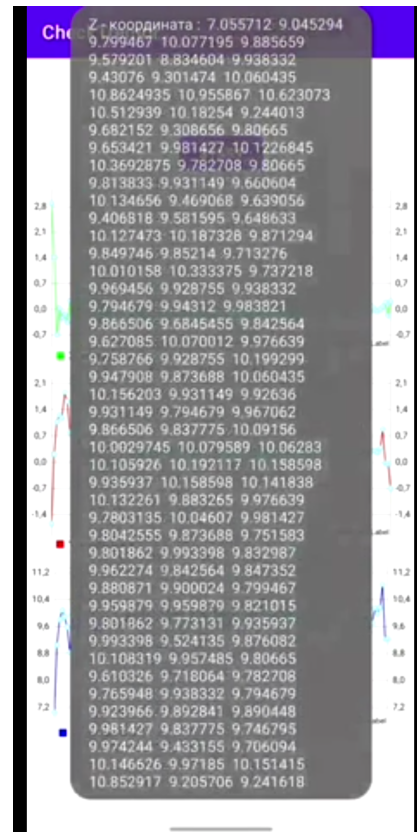


Рис. 3 – Полученные результаты представленные в численном виде

Дальнейшая обработка данных предполагает фильтрацию, частотный анализ, расчет параметров тремора (амплитуда, частота и мощность), а также поиск паттернов патологии двигательных функций верхних конечностей, характерных для того или иного заболевания центральной нервной системы.

III. ВЫВОДЫ

Таким образом, представленное приложение позволит пациенту, страдающему дрожательным гиперкинезом, как самому осуществлять контроль и мониторинг тремора, так и вместе с лечащим специалистом.

Список литературы

1. Тремография [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.neurology.ru/funkcionalnaya-diagnostika/tremorografiya>. – Дата доступа: 23.04.2022.

ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДРАКОН

Рассматривается язык программирования ДРАКОН и его основные элементы.

ВВЕДЕНИЕ

Дружелюбный Русский Алгоритмический язык, Который Обеспечивает Наглядность – визуальный алгоритмический язык программирования и моделирования. Он может быть использован для разработки программ реального времени, но при этом ДРАКОН не является самостоятельным языком программирования.

Данный язык разработан посредством улучшения и доработки блок-схем алгоритмов.

I. ИКОНЫ И МАКРОИКОНЫ

Графоэлементы (графические символы) языка ДРАКОН называются иконами. В языке имеется 25 икон (рис. 1).

Икона	Название иконы	Икона	Название иконы
I1	Заголовок	I14	Выход
I2	Конец	I15	Ввод
I3	Действие	I16	Пауза
I4	Вопрос	I17	Перед
I5	Выбор	I18	Пуск таймера
I6	Вариант	I19	Синхронизатор (по таймеру)
I7	Имя ветки	I20	Параллельный процесс
I8	Адрес	I21	Комментарий
I9	Вставка	I22	Правый комментарий
I10	Полка	I23	Левый комментарий
I11	Обязательное повторение	I24	Патла цикла
I12	Начало цикла для	I25	Патла цикла
I13	Конец цикла для		

Рис. 1 – Иконы языка ДРАКОН

Макроиконы – это графические слова языка ДРАКОН. Они составляются из икон. В языке имеется 20 макроикон (рис. 2).

Макроикона	Название макроикон	Макроикона	Название макроикон
1	Заголовок с параметрами	10	Развилка по таймеру
2	Развилка	11	Перемещение по таймеру
3	Перемещение между логическими узлами	12	Обычный цикл по таймеру
4	Обычный цикл	13	Параллельный цикл по таймеру
5	Перемещение цикла	14	Цикл ДЛР по таймеру
6	Цикл ДЛР	15	Цикл ЖДАТЬ по таймеру
7	Цикл ЖДАТЬ	16	Вставка по таймеру
8	Действие по таймеру	17	Выход по таймеру
9	После по таймеру	18	Ввод по таймеру
		19	Пуск таймера по таймеру
		20	Параллельный процесс по таймеру

Рис. 2 – Макроиконы языка ДРАКОН

В иконе не должны содержаться условные операторы (if, switch, case, else, while, for и т. д.), а также в иконах не применяются логические операторы (not, and, or и т. д.).

II. ВЕТКИ

В языке программирования ДРАКОН ветка является смысловой частью алгоритма. Она включает в себя иконы «имя ветки» и «конец», тело ветки, которое состоит из команд, а также одну или несколько икон «адрес».

Ветка имеет один вход и один или несколько выходов. Входом служит икона «имя ветки», а выходом – икона «адрес». Вход в ветку возможен только через ее начало, а выход из последней ветки осуществляется через икону «конец». Алгоритм может содержать несколько веток (рис. 3).



Рис. 3 – Дракон-схема, содержащая несколько веток

III. ВЫВОДЫ

С помощью языка программирования ДРАКОН можно создавать программы, при этом увеличивая наглядность программы и минимизируя возникновения ошибок.

Данный язык широко применим при разработке космических и медицинских программ.

1. Паронджанов, В. Д. Как улучшить работу ума. Алгоритмы без программистов – это очень просто! – М.: Дело, 2001. – С. 80-102.
2. Паронджанов, В. Д. Язык Дракон. Краткое описание.— М., 2009. — 124 с.

Козловский Тимофей Олегович, студент группы 020604, timmy.kky@gmail.com.

Научный руководитель: Боброва Татьяна Сергеевна, старший преподаватель кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, t.bobrova@bsuir.by

АЛГОРИТМ ЗАГРУЗКИ МНОГОМЕРНЫХ ДАННЫХ В ДЕНОРМАЛИЗОВАННОЕ ХРАНИЛИЩЕ

Работа посвящена обеспечению обработки многомерных данных в денормализованное хранилище данных. Описано основное назначение OLAP-систем. Проанализированы проблемы при создании хранилищ данных. Детально освещается процесс загрузки данных в хранилище, с использованием технологии ETL, с последующим извлечением, преобразованием и загрузкой данных.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире компьютерные сети и вычислительные системы позволяют анализировать и обрабатывать большие массивы данных. Большой объем информации усложняет поиск решений, но дает возможность получить намного более точный расчет и последующий анализ полученных решений. Для этого существуют информационные системы, называемые системами поддержки принятия решений. В ходе работы будет рассмотрена эффективность использования таких подсистем. Прежде, чем приступить к анализу данных, необходимо выполнить обработку данных, цель которой — доведение данных до определенного уровня качества и информативности, а также организовать их интегрированное хранение в структурах, обеспечивающих их целостность, непротиворечивость, высокую скорость и гибкость выполнения аналитических запросов. Исследовался инструмент для (статистической) обработки данных, в основе которого лежит процесс ETL. Данный процесс представляет собой комплекс операций, реализующих процесс переноса первичных данных из различных источников в аналитическое приложение или поддерживающее его хранилище данных. Является составной частью этапа консолидации данных в анализе данных.

I. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И ПРОБЛЕМАТИКА ПОСТРОЕНИЯ ХРАНИЛИЩ ДАННЫХ

Технология хранилищ данных предназначена для хранения и анализа больших объемов данных с целью дальнейшего обнаружения в них скрытых закономерностей. Термин «OLAP» неразрывно связан с термином «хранилище данных». Основное назначение OLAP-систем — поддержка аналитической деятельности, произвольных запросов пользователей-аналитиков. Целью OLAP-анализа является проверка возникающих гипотез. Основная проблематика при создании хранилищ данных заключается в следующем:

- интеграция разнородных данных;
- эффективное хранение и обработка больших объемов данных;
- организация многоуровневых справочников метаданных;

- обеспечение информационной безопасности хранилище данных.

Условия высокой конкуренции и растущей динамики внешней среды диктуют повышенные требования к системам управления предприятия. Развитие теории и практики управления сопровождалось появлением новых методов, технологий и моделей, ориентированных на повышение эффективности деятельности. Методы и модели в свою очередь способствовали появлению аналитических систем.

II. ОБЗОР ПРОЦЕССА ЗАГРУЗКИ ДАННЫХ В ХРАНИЛИЩЕ

Извлечение данных из разнотипных источников и перенос их в хранилище данных с целью дальнейшей аналитической обработки связаны с рядом проблем:

- исходные данные расположены в источниках самых разнообразных типов и форматов, созданных в различных приложениях, и, кроме того, могут использовать различную кодировку;
- данные в источниках обычно излишне детализированы, тогда как для решения задач анализа в большинстве случаев требуются обобщенные данные;
- исходные данные, как правило, являются «грязными» (отсутствующие, неточные или бесполезные данные с точки зрения практического применения), что мешает их корректному анализу.

Поэтому для переноса исходных данных из различных источников в хранилище следует использовать специальный инструментарий, который должен извлекать данные из источников различного формата, преобразовывать их в единый формат, а при необходимости — производить очистку данных от факторов, мешающих корректно выполнять их аналитическую обработку.

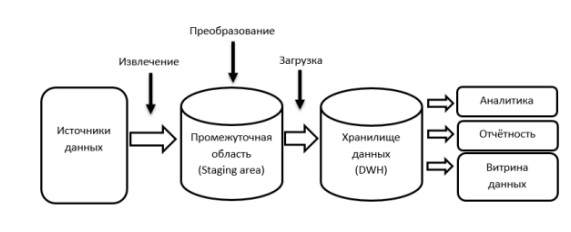


Рис. 1 – Процесс работы ETL-систем

На этапе извлечения данные извлекаются из одного или нескольких источников и подготавливаются к преобразованию. Для корректного представления данных после их загрузки в хранилище из источников должны извлекаться не только сами данные, но и информация, описывающая их структуру, из которой будут сформированы метаданные для хранилища. Процесс преобразования данных источников как правило включает в себя:

- преобразование типов данных;
- преобразования, связанные с нормализацией или денормализацией схемы данных;
- преобразования ключей, связанные с обеспечением соответствия бизнес-ключей суррогатным ключам;
- преобразования, связанные с обеспечением качества данных. Основная сложность на данном этапе заключается в получении требований о том, как именно данные должны быть преобразованы. Заключительный этап подразумевает быструю загрузку данных в хранилище данных.

Существует ряд особенностей данного этапа:

- загрузка данных, основанная на использовании команд обновления SQL, является медленной. Поэтому загрузка с помощью встроенных в СУБД средств импорта/экспорта является предпочтительной;
- индексы таблиц загружаются медленно. Во многих случаях целесообразно удалить индекс и построить его заново;
- следует максимально использовать параллелизм при загрузке данных.

Христофорова А. А., магистрант кафедры информационных технологий автоматизированных систем, БГУИР, nastafrik@gmail.com.

Научный руководитель: Гуринович Алевтина Борисовна, канд. физ.-мат. наук, доцент, зам. декана ФИТиУ, БГУИР, gurinovich@bsuir.by.

Следует заметить, что при загрузке данных должна быть гарантирована ссылочная целостность данных, а агрегаты должны быть построены и загружены одновременно с подробными данными.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследовалась актуальная область современных информационных технологий — системы анализа данных. Проанализирован основной инструмент аналитической обработки информации - OLAP - технологии. OLAP-технологии — это мощный инструмент обработки данных в реальном времени. Классифицированы основные проблемы создания хранилищ данных. Показано, что эффективным инструментом обработки и анализа данных задач является процесс ETL. Данный процесс представляет собой комплекс операций, реализующих процесс переноса первичных данных из различных источников в аналитическое приложение или поддерживающее его хранилище данных. Является составной частью этапа консолидации данных в анализе данных. При этом, увеличение эффективности обработки не влияет на целостность и безопасность данных.

IV. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Использование MS SQL Server Analysis Services 2008 для построения хранилищ данных-2008 / В. В. Полубояров. – Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" –2016. – 663 с.
2. Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services. OLAP и многомерный анализ данных / Э. Меломед, В. П. Степаненко / БХВ-Петербург. – 2007. – 586 с. 5–13.
3. Импорт данных из Excel в SQL Server или базу данных [Электронный ресурс] / Microsoft. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/relational-databases/import-export/import-data-from-excel-to-sql?view=sql-server-ver15>. – Дата доступа: 17.10.2021.
4. Что такое хранилище данных? [Электронный ресурс] / PureStorage. – Режим доступа: <https://www.purestorage.com/ru/knowledge/what-is-data-warehouse.html>. – Дата доступа: 17.10.2021.
5. ETL: что такое, зачем и для кого [Электронный ресурс] / ЧЕРНОБРОВОВ АЛЕКСЕЙ АНАЛИТИК. – Режим доступа: <https://chernobrovov.ru/articles/etl-cto-takoe-zachem-i-dlya-kogo.html>. – Дата доступа: 17.10.2021.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ЛИФТОВ

Рассматривается технология симуляции и анализа работы лифтов для оптимизации процессов системы.

ВВЕДЕНИЕ

Автоматизация является важнейшим условием конкурентоспособности и возможности эффективно функционировать для любой системы, так как позволяет существенно сократить расходы и уменьшить время выполнения любой задачи. Инженеру для расчёта необходимого количества лифтов и нагрузки на них зачастую приходится использовать метод имитационного моделирования, требующий значительного количества ресурсов и времени. Анализ же разных вариантов имитации может занять ещё большее количество времени. Использование информационных технологий для моделирования и анализа работы лифтов способно значительно облегчить работу инженера и достичь максимально эффективного режима работы системы. Это значительно экономит материальные ресурсы организации, а также существенно сократит трату человеческих ресурсов.

I. ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА

Для симуляции работы системы выбран классический алгоритм, работающий по двум правилам:

1. Пока внутри лифта или на этажах, куда приближается лифт по ходу движения, есть пассажиры, которым нужно по направлению текущего движения, лифт продолжает перемещаться в этом направлении.

2. Как только вызовы лифта по текущему направлению движения закончились, но при этом есть вызов в противоположном направлении, механизм направляет движение в обратную сторону. Если же вызовов нет, лифт останавливает движение до следующего вызова.

Так же этот алгоритм дополнен кнопками вниз и вверх на каждом из этажей. Это позволяет не останавливаться на каждом этаже с зажатой кнопкой, а только на тех, чья зажатая кнопка совпадает с направлением движения лифта. В программе алгоритм реализован следующим образом: происходит проверка состояния лифта. Если лифт движется вверх, то проверяются все

этажи выше лифта начиная с ближайшего на наличие нажатой кнопки вверх. Если лифт движется вниз, то проверяются все этажи ниже, начиная с ближайшего на наличие нажатой кнопки вниз. Если же лифт не движется, то проверяются все этажи начиная с первого на наличие любой нажатой кнопки. Если при проверке будет найден нужный этаж, то проверка заканчивается, и номер этажа передаётся в функцию, отвечающую за движение лифта. Если этаж не найден, то проверяется сначала есть ли нажатая кнопка внутри лифта и если есть, то движется на этот этаж, если же нет, то проверяются все этажи с первого, если не находит, то цикл повторяется.

II. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для последующего анализа использованы методы многокритериального анализа. В программе все характеристики внесенные пользователем и рассчитанные в ходе симуляции, приводятся к безразмерным величинам и складываются после чего домножаются на коэффициенты важности и складываются. Затем можно производить сравнение и выбор оптимального варианта.

III. ВЫВОДЫ

В информационную эпоху автоматизация является необходимой для эффективного функционирования в любой сфере. Автоматизация позволяет экономить значительное количество ресурсов и в сотни раз сократить время выполнения множества задач. Поэтому разработка ПО в инженерной сфере является крайне важной и актуальной задачей. Предложенное ПО способно смоделировать и проанализировать работу системы, существенно сократив трату ресурсов.

1. Дж. Рамбо, М. Блаха, Дж./ UML 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка. 2-е изд.// издательский дом «Питер» - 2006 г.
2. И. П. Беляев / Проектирование автоматизированных систем //Москва - 2009 г.

Фролов Ярослав Ильич, студент 4 курса кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, iaroslav_frolov@mail.ru.

Научный руководитель: Гуринович Алевтина Борисовна, канд. физ.-мат. наук, доцент, зам. декана ФИТиУ, БГУИР, gurinovich@bsuir.by.

СРАВНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ

Рассматриваются понятия облачных технологий и вычислений, их классификация. Сравниваются основные поставщики облачной инфраструктуры на основе нескольких критериев.

ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе приобретение новых знаний, способов управления процессами, использование новых техник и технологий обретает важнейшее значение. Возникновение необходимости удаленной работы, распространение практики быть готовым в любой момент выполнить определенное задание вне зависимости от места нахождения – все это предопределило развитие технологий, позволяющих пользователю иметь доступ к своим рабочим данным из любой точки мира. Необходимо лишь наличие Интернета. Для решения таких проблем и появились облачные технологии.

I. ЧТО ТАКОЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Облачные технологии — способ организации физических и программных средств, а также набор инструментов, с помощью которых пользователь получает вычислительные мощности, чтобы выполнять стоящие перед ним задачи.

Облачные вычисления — ресурс, который пользователь получает в виде сервиса, и работает с ним удаленно, то есть использует мощности не своего компьютера, а сторонние.

Облако же — разговорный вариант, которым могут называть и технологии, и вычисления. Просто потому что так удобнее.

II. УРОВНИ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

В облачных технологиях принято выделять три отдельные категории:

SaaS (Software as a Service) — программное обеспечение как сервис. Клиент использует ПО провайдера, которое работает в облачной инфраструктуре.

PaaS (Platform as a Service) — платформа как услуга. Вы покупаете определенный объем ресурсов — оперативной памяти, дискового хранилища, центрального процессора.

IaaS (Infrastructure as a Service) — инфраструктура как услуга. Вы получаете настроенный сервер и доступ к управлению, а также право установить любую операционную систему, программы и самостоятельно ими управлять.

Для наглядности, обобщим все эти сервисы архитектуры «облако» в одну схему, за которой и кроются облачные технологии (см. рис.1.).

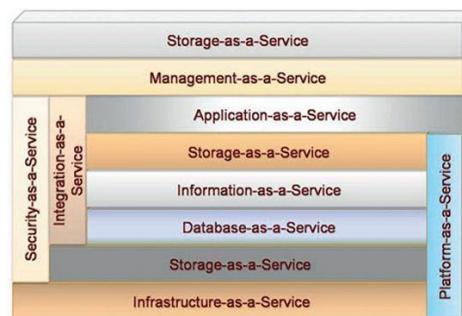


Рис. 1 – Сервисы архитектуры «облако»

Если обобщить, то IaaS, PaaS и SaaS отличаются только глубиной погружения в систему, теми настройками, к которым вы имеете доступ.

III. ОСНОВНЫЕ ПОСТАВЩИКИ ОБЛАЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

В настоящий момент основными поставщиками облачной инфраструктуры считаются **Amazon**, **Google** и **Microsoft**. У каждой из компаний имеется целая линейка предоставляемых услуг.

В этом докладе приведено несколько сравнительных характеристик (вычисления, аналитика, хранение, ценообразование).

Во-первых, скажем несколько слов о каждой из платформ:

Amazon Web Services. Созданная в 2006 году, облачная платформа Amazon стала первооткрывателем в данной области, благодаря чему завоевала немалый рынок. С постоянными нововведениями и улучшениями на протяжении многих лет, AWS представила более 70 услуг с широким спектром покрытия по всему миру. Серверы доступны в 14 географических регионах.

Microsoft Azure. Система была запущена в 2010 году и развивается очень быстрыми темпами. В составе облака более 60 служб и центров обработки данных в 38 различных географических регионах. В настоящее время Microsoft Azure занимает 11% рынка.

Google Cloud Platform. Представленная в 2011 году, Google Cloud Platform является самой молодой облачной платформой и, в первую очередь, удовлетворяет потребности поиска Google и Youtube. В настоящее время у компании представлено более 50 услуг и 6 глобальных центров обработки данных. Google Cloud Platform на рынке облачных услуг имеет 5% долю.

IV. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Вычислительные мощности являются фундаментальным процессом для существования IT-бизнеса.

Преимуществом облачных технологий является то, что у вас всегда под рукой мощный и расширяемый инструмент, с которым вы можете взаимодействовать удаленно и масштабировать в любое время суток.

В **Amazon Web Services** центральной вычислительной службой является сервис Elastic Compute Cloud (EC2). EC2 стал главным синонимом для понятия «масштабируемые вычисления по требованию». На данный момент AWS поддерживает 7 различных семейств экземпляров и 38 типов экземпляров. Он одновременно предлагает и региональную поддержку, и поддержку зоны.

Основа вычислительных систем **Microsoft Azure** – это классические виртуальные машины и высокопроизводительные Virtual Machine Scale Sets. Azure Virtual Machine включает 4 различных семейства, 33 типа экземпляров, которые вы можете развернуть в разных регионах. Но поддержка определенной зоны региона пока не поддерживается.

Google Cloud Platform использует сервис Compute Engine для обработки вычислительных процессов. Compute Engine поддерживает большинство основных облачных услуг - развертывание контейнера, масштабируемость и обработка данных. Google Cloud поддерживает 4 семейств экземпляров, 18 различных типов экземпляров, а также обеспечивает как региональное размещение, так и выбор зоны.

Если выбирать лидера, то **AWS** и **Microsoft Azure** сейчас наиболее востребованные облачные платформы.

V. АНАЛИТИКА

Платформы облачных вычислений обеспечивают также мощные аналитические инструменты для бизнеса.

В области анализа данных **AWS** сделал большой скачок, отдельный сервис Quick Sight предоставляет собой легкую в использовании бизнес-аналитику с готовыми шаблонами и по стоимости в 10 раз дешевле, чем традиционные решения.

Сервис **Microsoft Azure** создал отдельное направление, включающее подсистему обработки аналитики Data Lake Analytics и машинное обучение в составе Cortana Intelligence Suite.

Трубельник Диана Дмитриевна, студент 3 курса ФИТиУ БГУИР.

Сафонов Артём Владимирович, студент 3 курса ФИТиУ БГУИР.

Научный руководитель: Трофимович Алексей Фёдорович, заместитель декана факультета информационных технологий и управления БГУИР, старший преподаватель.

Google Cloud Platform также запустил отдельное направление по аналитике больших данных и имеет большие перспективы развития в будущем. Уже сейчас программные среды Cloud Vision API, Cloud Speech API, и Google Translate API имеют множественные интеграции в сторонние сервисы и приложения.

VI. МЕСТО ХРАНЕНИЯ

Хранение информации является связующим звеном облачных вычислений, поскольку оно позволяет собрать все виды информации в одном хранилище.

AWS Simple Storage Service, известный как S3, в значительной степени является промышленным стандартом. В целом, S3 создало понятие объектно-ориентированного хранения данных, а для архивации данных был создан отдельный сервис Amazon Glacier.

Azure и **Google Cloud Platform** имеют также достаточно надежные и мощные средства хранения. Преимуществом Azure становится внедрение функций резервного копирования и восстановления данных внутри облачного хранилища.

VII. ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ

Облачные сервисы имеют довольно разные подходы к ценообразованию использования облачных сервисов.

Для всех сервисов можно выделить следующие подходы:

- *По требованию*: Вы платите только за ресурсы и услуги, которые вы используете
- *Резервирование*: Вы выбираете необходимое количество ресурсов, которые вы хотите заказать авансом от 1 до 3-х лет и оплачиваете на основе использования.
- *Частичное резервирование*: Чем больше ресурсов используешь, тем меньше стоимость предоставленных услуг

В плане удобства, **Microsoft Azure** вышел вперед, сервис предлагает оценить затраты не только с помощью калькулятора на сайте, но и при создании новых проектов, непосредственно в портале управления.

VIII. ВЫВОДЫ

Исходя из вышеперечисленных сравнительных характеристик, можно понять, с какой платформой вам будет комфортнее и выгоднее работать в будущем для ваших целей.

AUTOMATED LIBRARY MANAGEMENT SYSTEM

This article mainly studies the design and implementation of the automated library management system, analyzes the status quo and development trend of automated library management system, and designs and implements the system based on ASP.NET based on the actual situation.

INTRODUCTION

The Automated Library Management System is a perfect combination of high-tech technology, book knowledge information and traditional history and culture. It changes the service characteristics of static books in traditional library collections, realizes multimedia access, remote network transmission, intelligent retrieval, and seamless cross-library linking, creating a new realm of spatiotemporal information services. It solves the shortcomings of traditional libraries that consume a lot of manpower and material resources.

I. AIM AND OBJECTIVES

The Automated Library Management System is an online library management system designed and developed for a university library. The research is based on the B/S mode and uses the electronic service platform of ASP.NET+SQL 2008 mode to realize online borrowing and returning.

The system contains a brief introduction to the book for readers who do not know what to read. Before going to the library to borrow books, readers can check in advance whether their favorite books are in stock, so as not to waste time on the journey. Instead of going to the library every day, readers can check on the system every day to see if the library has new books. The goal of this project web development is to create an application called an automated library management system. It is convenient for readers to easily select their favorite books online and browse the library's inventory. It is convenient for library staff to manage books, save human and financial resources, reduce workload, and reduce data loss in work. The main functions include the following parts.

- Upload Books: Librarian uploads book information
- Bookshelf: Display by book category
- Borrowing Books: Readers borrow books they like and generate a unique code for the book
- Return Books: Readers returning borrowed books

Guo Qiang, undergraduate student in the Faculty of Information Technology and Control of BSUIR, qiangguo045@gmail.com.

Natallia Khajynova, Senior Lecturer in the Faculty of Information Technology and Control of BSUIR, khajynova@bsuir.by.

II. ADVANTAGES

The system greatly reduces the complicated and repetitive manual labor in traditional library work, and improves the efficiency of various documents. Processing and retrieval speed, and make the services provided by the library more efficient, convenient and flexible, reaching an unprecedented new level. It also greatly strengthens the statistical work of the library, and can provide various accurate and detailed statistical data in time, which is convenient for decision-making and research on the work of the library. The establishment and development of the library automation network system also helps to carry out cooperative cataloging, establishment of joint catalogues, interlibrary loan, interlibrary procurement coordination, etc, which truly realizes resource sharing and makes it more convenient for readers.

III. IMPLEMENTATION

To write an ASP.NET-based application program based on the C# language, compile, debug, and run the C# program, you first need to install Visual Studio, and download different versions according to the platform used. The background database uses Microsoft SQL Server, and it is best to download a relatively stable version. The design of this system adopts three-tier structure and Web Service technology, which makes it advanced, forward-looking and extensible in the selection of platforms and technologies, thus ensuring that the completed system has good stability and extensibility.

- Operating System: Windows 10/11
- Database: Microsoft SQL Server. Microsoft SQL Server is a comprehensive database platform that provides enterprise-class data management using integrated business intelligence (BI) tools. It has the advantages of convenient use, good scalability, and high degree of integration of related software.
- Presentation Layer: HTML, ASP.NET

АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЛАТЕЖНЫМ АГРЕГАТОРОМ

Рассматриваются вопросы применения протокола 3-D Secure в качестве эффективного метода управления безопасностью платёжного агрегатора при проведении онлайн-операций с кредитными и дебетовыми картами.

ВВЕДЕНИЕ

Основопологающим принципом в работе платёжного агрегатора является безопасность и целостность персональных данных при проведении онлайн-платежей. В качестве ключевого и незаменимого метода управления безопасностью следует применять протокол 3-D Secure (Three Domain Secure). Данный протокол основан на принципе верификации подлинности через три домена. Первый домен — это домен банка-эмитента, который выпустил используемую в операции карту. Второй домен — это домен банка-эквайера, который принимает денежные средства. Третий домен — это домен совместимости, который представляет собой инфраструктуру, используемую платёжной системой при проведении онлайн-платежа.

В случае использования протокола 3-D Secure, кроме обеспечения дополнительного уровня защиты от мошенничества, происходит «перенос ответственности» за мошеннический платёж, т.е. вся ответственность переходит от продавца к банку-эмитенту, выпустившему карту. Данное преимущество протокола 3-D Secure позволяет бизнесу при использовании этого протокола повысить конверсию.

I. АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОТОКОЛОМ 3-D SECURE 1.0

В настоящее время подавляющее большинство банков и платёжных систем используют версию 1.0 протокола 3-D Secure при проведении онлайн CNP-платежей (Card Not Present), запрашивающих OTP-код (One Time Password). Данный протокол разработан на основе XML.

При инициализации транзакции в системе платёжного агрегатора запускается следующий алгоритм. В первую очередь осуществляется CRReq-запрос (Card Range Request). Данный запрос необходим для нахождения банка-эмитента проверяемой карты и получения CRReq-запроса из домена взаимодействия. Далее агрегатор отправляет VeReq-запрос (Verification Request), содержащий информацию о торговце и номер карты плательщика. Этот запрос отправляется банку-эмитенту для проверки того, что протокол 3-D Secure для данной карты включён и её можно использовать для оплаты. После получения ответа VeRes (Verification Response), в ко-

тором наиболее важным параметром является URL-адрес, указывающий, где находится сервер эквайера и куда необходимо отправить PaReq-запрос. PaReq (Payment Request) — это запрос на оплату, в котором передаются данные продавца, информация о платеже и URL-адрес платёжного агрегатора, на который будет возвращен плательщик в конце процесса аутентификации 3-D Secure. Запрос на оплату выполняется посредством перенаправления на сервер эквайера через браузер плательщика. На стороне эквайера плательщик вводит одноразовый код и возвращается на сайт платёжного агрегатора вместе с результатом проверки PaRes. После получения успешного статуса верификации платёжный агрегатор совершает запрос в банк-эквайер на списание денежных средств [3].

Несмотря на то, что данную версию протокола используют чаще всего, она имеет ряд следующих недостатков:

- протокол поддерживает только взаимодействие через браузерный интерфейс;
- верификация держателя карты осуществляется только с помощью sms-кодов;
- из-за использования формата XML данная версия уязвима к атакам типа XXE (XML external entity);
- потенциальная атака на магазин торговца из-за выполнения PaReq-запроса в формате перенаправления.

II. ПРОТОКОЛ 3-D SECURE 2.0

Из-за недостатков протокола 3-D Secure 1.0 была создана усовершенствованная версия протокола — 3-D Secure 2.0, которую развивает EMVCo — организация, созданная международными платёжными системами с целью разработки международных стандартов для чиповых карт и операций с ними.

В обновлённом протоколе добавили гибкую поддержку различных устройств и каналов. Обеспечили более плавное и последовательное взаимодействие с плательщиком по нескольким каналам оплаты, включая оплату в браузере мобильного телефона, платежи в приложениях и платежи через цифровой кошелек. Улучшили пользовательский опыт, обеспечили продавцам возможность глубже интегрировать проце-

дуру аутентификации в процесс покупок, предоставляя держателям карт быструю, простую и удобную аутентификацию при высоком уровне безопасности. В отличие от статических паролей, в протоколе 3-D Secure 2.0 используются методы динамической аутентификации, такие как биометрия и аутентификация на основе токенов доступа. Улучшили обмен данными для борьбы с мошенничеством и снижения препятствий.

В протоколе версии 2.0 существуют два варианта аутентификации:

- аутентификация с вводом одноразового пароля;
- беспрепятственная аутентификация [1].

Беспрепятственная аутентификация позволяет эмитентам одобрить транзакцию, не требуя ручного ввода данных от владельца карты. Это достигается с помощью так называемой «аутентификации на основе рисков» (RVA). Аутентификация RVA работает, собирая набор данных о держателях карт во время транзакции и передавая их банку-эмитенту и его серверу, который затем сравнивает собранные данные с информацией о предыдущих транзакциях держателя карты для вывода значения риска мошенничества, соответствующего новой транзакции.

III. АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОТОКОЛОМ 3-D SECURE 2.0

В обновленной версии протокола 3-D сервер платежного агрегатора взаимодействует напрямую в основном с корневым сервером платежной системы (Visa, MasterCard, Maestro). Перед началом работы алгоритма 3-D сервер должен запросить у сервера платежной системы информацию о диапазонах номеров карт, которые поддерживают версию 2.0, с помощью подготовительного запроса (PReq). Кроме того, 3-D сервер должен регулярно обновлять информацию о диапазонах. Данные сообщения не являются частью основного алгоритма [2].

Алгоритм запускается в отдельном изолированном потоке и проверяет принадлежность карты плательщика к диапазонам, которые сохранены в 3-D сервере платежного агрегатора. После успешной проверки 3-D сервер отправляет зашифрованный авторизационный запрос (AReq) на сервер платежной системы. В авторизационном запросе содержатся данные о торговце, покупке и информация о плательщике, например, публичные данные его браузера. Именно на основании этих данных банк-эмитент может

разрешить беспрепятственную аутентификацию. Если в ответе на авторизационный запрос банк подтвердил принадлежность карты плательщику, то алгоритм завершает процедуру верификации и запускает следующий алгоритм в изолированном потоке, который выполняет платёжный запрос. В случае если банку-эмитенту не хватило предоставленных данных, то алгоритм продолжает работу и выполняет дополнительный запрос верификации (CReq). Данный запрос, как и при использовании первой версии протокола, выполняется посредством перенаправления плательщика на страницу банка-эмитента через его браузер. Как только плательщик пройдет дополнительную проверку, корневой сервер платёжной системы отправляет результаты на 3-D сервер платёжного агрегатора. После этого алгоритм завершает верификацию и запускает следующий алгоритм в изолированном потоке, который выполняет платёжный запрос.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренный алгоритм управления безопасностью платёжного агрегатора позволяет установить работающий в режиме реального времени безопасный канал обмена данными, по которому будет передаваться намного больше данных о транзакции для более точной аутентификации покупателя, увеличится скорость совершения оплаты, поскольку аутентификацию с помощью пароля будут проходить не все транзакции, а только некоторая их часть. Описанный алгоритм управления протоколом 3-D Secure 2.0 реализует все нововведения протокола, для обеспечения быстрых и надёжных онлайн-платежей посредством банковских карт.

1. EMV3-D Secure Protocol and Core Functions Specification [Electronic resource] / EMVCo LLC. – United States, 2017. – Mode of access: <https://www.emvco.com/emv-technologies/3d-secure/core-functions-specifications>. – Date of access: 17.10.2021.
2. 3-D Secure Browser Flow Best Practices [Electronic resource] / EMVCo LLC. – United States, 2021. – Mode of access: <https://www.emvco.com/emv-technologies/3d-secure/browser-flow-best-practices>. – Date of access: 17.10.2021.
3. Requirement Numbering Scheme and Error Processing [Electronic resource] / EMVCo LLC. – United States, 2021. – Mode of access: <https://www.emvco.com/emv-technologies/3d-secure/requirement-numbering-scheme-and-error-processing>. – Date of access: 17.10.2021.

Оберемко Максим Игоревич, магистрант кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, oberemko.maxim@gmail.com.

Научный руководитель: Севернёв Александр Михайлович, доцент кафедры ИТАС БГУИР, кандидат технических наук, severnev@bsuir.by.

Секция «Интеллектуальные информационные технологии»

Председатель: д-р техн. наук, проф., профессор каф. ИИТ Голенков В. В.
Члены жюри: канд. техн. наук, доцент, зав. каф. ИИТ Шункевич Д. В.
канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент каф. ИИТ Гулякина Н. А.
канд. техн. наук, доцент кафедры ИИТ Захаров В. В.
Секретарь ст. преподаватель ИИТ Гракова Н.В.

БИБЛИОТЕКА МНОГОКРАТНО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КОМПОНЕНТОВ БАЗ ЗНАНИЙ

Рассматривается компонентное проектирование баз знаний. Предлагается использование библиотеки многократно используемых компонентов баз знаний.

ВВЕДЕНИЕ

База знаний определяется как систематизированная совокупность всех используемых интеллектуальной системой знаний. Качество интеллектуальной системы во многом определяется качеством ее базы знаний, а их разработка является одним из ключевых трудоемких и продолжительных этапов разработки интеллектуальных систем различного назначения. Одним из вариантов сокращения сроков создания баз знаний является повторное использование разработанных компонентов путем создания соответствующей библиотеки.

I. БИБЛИОТЕКИ ОНТОЛОГИЙ

Под *многократно используемым компонентом* понимается компонент интеллектуальной системы, который может быть использован в рамках другой интеллектуальной системы.

На данный момент существуют библиотеки повторно используемых онтологий, например, в библиотеке онтологий Ontolingua, или библиотеке онтологий DAML, а также существуют онтологии верхнего уровня: SUMO, DOLCE, затрагивающие многие виды знаний. Однако, классификация понятий данных онтологий может быть легко оспорена, ведь в них встречаются противоречия в вводимых классификационных признаках и понятиях. Отсутствие единой основы, которая обеспечивала бы однозначную интерпретацию представляемых знаний и вводимых новых понятий, приводит к несовместимости компонентов, которые разрабатываются для разных систем, что приводит к невозможности их повторного использования. Следовательно, использование данных онтологий, как многократно используемых компонентов, затрудняется из-за возможной семантической несовместимости.

II. БИБЛИОТЕКА МНОГОКРАТНО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КОМПОНЕНТОВ БАЗ ЗНАНИЙ

Для хранения многократно используемых компонентов в рамках данной работы предложена *библиотека многократно используемых компонентов баз знаний*, которая входит в состав *Метасистемы IMS.ostis*, которая строится по

Банцевич Ксения Андреевна, студентка 4 курса кафедры ИИТ БГУИР, ksusha.bantsevich@gmail.com.

Научный руководитель: Шункевич Даниил Вячеславович, заведующий кафедрой ИИТ БГУИР, канд. техн. наук, доцент, shunkevich@bsuir.by.

Технологии OSTIS. Системы, которые построены по *Технологии OSTIS*, имеют общую унифицированную структуру базы знаний.

К основным классам многократно используемых компонентов баз знаний можно отнести:

- различные по содержанию семантически совместимые онтологии;
- базовые знания в различных областях (арифметика, логика, теория множеств, теория отношений);
- базы знаний целых прикладных систем.

Каждый компонент должен иметь формальную спецификацию (sc-окрестность), характеризующую данный компонент, на основе которой можно осуществлять поиск, сравнение компонентов в библиотеке [1].

Данная спецификация включает, как минимум:

- информацию об авторстве;
- информацию о типе компонента;
- описание назначения компонента;
- дату последнего изменения компонента;
- информацию о зависимых компонентах.

Данный перечень при необходимости может быть расширен. Пример спецификации многократно используемого компонента баз знаний представлен на рисунке.

III. ВЫВОДЫ

Предлагаемая библиотека многократно используемых компонентов баз знаний позволит снизить трудоемкость, сократить сроки и увеличить эффективность разработки баз знаний за счет повторного использования компонентов различной сложности.

1. Шункевич, Д. В. Средства поддержки компонентного проектирования систем, управляемых знаниями / Д. В. Шункевич и другие // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS-2015) : материалы V междунар. науч.-техн. конф. (Минск, 19-21 февраля 2015 года) / редкол. : В. В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУИР, 2015. – С. 79-88.

ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЕРСИОННОСТИ ФРАГМЕНТОВ БАЗ ЗНАНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

В статье обозначаются проблемы описания изменяемых во времени иерархических фрагментов в базах знаний интеллектуальных систем, а также рассматриваются подходы к решению задач в подсистеме версионирования таких фрагментов по принципам, заложенным в Технологию OSTIS.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе проектирования баз знаний интеллектуальных систем фрагменты, описываемые в её рамках, могут изменяться во времени. Для поддержки их представления и обработки необходима формальная модель их версионирования, задающая множество объектов и связей, возможных над этими фрагментами, и множество процессов и операций, производимых с их состояниями.

I. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДСИСТЕМАМ ВЕРСИОНИРОВАНИЯ ФРАГМЕНТОВ И БАЗАМ ЗНАНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Для интеллектуальных систем, обеспечивающих полное представление знаний и управление ими, необходимым условием её интеллектуальности является хранение и управление знаниями не только в состоянии, определённом в некоторый точечный момент времени существования фрагмента, но и на протяжении всего жизненного цикла. Процесс версионирования фрагмента базы знаний предполагает полное описание его жизненного цикла с момента начала к моменту прекращения его существования и тесно связан с процессом моделирования. Под жизненным циклом фрагмента базы знаний подразумевается последовательность результатов применения множества возможных операций и действий, определённых на множестве состояний этого фрагмента и изменений, интегрируемых с ними. Фрагменты базы знаний должны представлять объекты со связями между ними вместе со структурной спецификацией описываемых в нём предметных областей, а также множества процессов и событий, связанных с моделью версионирования и которые могут быть произведены над данной моделью.

Необходимость подсистемы версионирования фрагментов также обуславливается требова-

ниями к проектированию баз знаний [1] [2], она должна: 1) поддерживать актуальность, адекватность и точность хранимых в ней знаний на любой момент времени, в частности внесение изменений с целью её актуализации или дополнения и получение конкретного состояния из множества возможных для данного фрагмента; 2) помнить историю изменений, производимых над фрагментами, с целью анализа деятельности её пользователей и разработчиков, поддержки принятия решения на основе знаний, описываемых в ней; 3) позволять производить обратные изменения, в частности создавать и сопровождать несколько вариантов в истории состояний фрагмента; 4) позволять верифицировать источники недостоверных знаний и предупреждать о противоречиях в базах знаний, что может быть решено при помощи подсистемы версионирования её фрагментов.

II. Выводы

Задача версионирования фрагментов баз знаний интеллектуальных систем сопровождается интеллектуализацией компьютерных систем, расширением функций подсистемы принятия решений, анализа сложно-структурированных знаний и действий пользователя на уровне управления знаниями и может быть использована при решении других связанных комплексных задач. Процесс версионирования фрагментов также предполагает снизить затраты, необходимые для обслуживания баз знаний интеллектуальных систем.

1. Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск : Бестпринт, 2021. – 690 с.

Банцевич Ксения Андреевна, студентка 4 курса кафедры интеллектуальных информационных технологий БГУИР, ksusha.bantsevich@gmail.com.

Зотов Никита Владимирович, студент 3 курса кафедры интеллектуальных информационных технологий БГУИР, nikita.zotov.belarus@gmail.com.

Научный руководитель: Шункевич Даниил Вячеславович, заведующий кафедрой интеллектуальных информационных технологий БГУИР, кандидат технических наук, доцент, shunkevich@bsuir.by.

СРЕДСТВА ГЕНЕРАЦИИ ФРАГМЕНТОВ БАЗ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ ШАБЛОНОВ

В работе приводится описание реализации подхода к генерации фрагментов баз знаний на основе шаблонов, хранящихся в базе знаний интеллектуальной системы.

ВВЕДЕНИЕ

В базу знаний интеллектуальной системы (ИС) все время вносятся новые знания, поэтому есть необходимость в автоматизированных средствах, способных создавать новые фрагменты базы знаний. Основываясь на подходе к созданию фрагментов базы знаний на основе шаблонов, хранящихся в базе знаний, был предложен способ реализации агента, способного обработать такой шаблон и сгенерировать фрагмент базы знаний.

I. СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ

В качестве ИС рассмотрим систему на основе Технологии OSTIS [1]. Задача в качестве примера - генерация фрагмента базы, содержащего знания о новом пользователе. Параметры, необходимых для генерации, представлены в виде конструкции, состоящей из двух видов пар (двухмощных множеств). Первый вид пар соотносит роль узла в шаблоне с узлом, который выполняет эту роль, а второй тип пар соотносит значение и тип параметра, где тип - это непосредственно тип sc-узла, а значение - это либо содержимое sc-ссылки, либо системный идентификатор sc-узла. Тип и значение необходимы для поиска соответствующих объектов в базе знаний, а в случае их отсутствия - для их создания. Генерацию структуры осуществляет агент, на вход которому поступают два параметра: файл с идентификатором шаблона и конструкция, содержащая параметры в определенной форме. Пример структуры содержащей параметры представлен на рисунке 1.

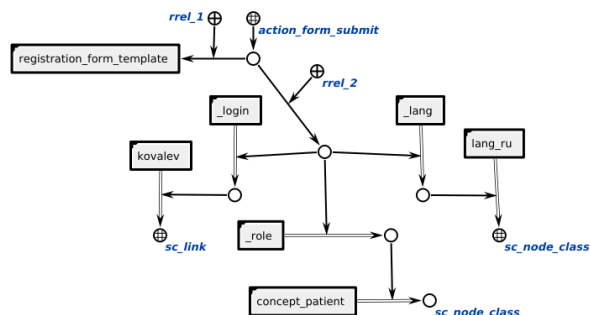


Рис. 1 – Пример входной конструкции агента генерации нового пользователя

Алгоритм работы агента состоит из нескольких шагов: по идентификатору в базе находится шаблон, на основе которого будет генерироваться структура после этого агент соотнесет узлы с их ролями и сгенерирует по шаблону структуру; поиск необходимых sc-узлов на основе их типа и идентификатора или значения, если это sc-ссылка если в базе не оказалось таких узлов, то они будут созданы с соответствующим типом и идентификатором/значением; соотнесение узлов с их ролями; генерация структуры по шаблону.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенное решение позволяет автоматизировать процесс генерации фрагментов знаний, а также позволяет создавать их не только с помощью программных средств и редакторов.

Список литературы

1. Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск : Бестпринт, 2021. – 690 с.

Бутрин Станислав Владимирович, студент 4 курса кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, stas.butrin1331@gmail.com.

Загорский Александр Григорьевич, магистрант кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, a.zagorskij@bsuir.by.

Научный руководитель: Ковалёв Михаил Владимирович, ассистент кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, магистр технических наук, kovalev@bsuir.by

ПОДХОД К ГЕНЕРАЦИИ ФРАГМЕНТОВ БАЗ ЗНАНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ШАБЛОНОВ

В работе приводится описание подхода к созданию фрагментов базы знаний в интеллектуальных системах с помощью шаблонов, хранящихся в базе знаний интеллектуальной системы.

ВВЕДЕНИЕ

Во время эксплуатации интеллектуальной системы при внесении изменений или добавлении новых знаний часто возникает необходимость создания определенного вида фрагментов базы знаний и необходимость в автоматизации процесса создания этих фрагментов. Данные фрагменты могут в общих чертах быть похожи друг на друга, что позволяет описать один раз обобщенную структуру такого фрагмента базы знаний и в дальнейшем на ее основе генерировать частные случаи.

1. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОДХОД

В качестве ИС рассмотрим систему на основе Технологии OSTIS [1]. Предлагаемый подход предполагает использование базы знаний для хранения шаблонов фрагментов. Суть подхода заключается в выделении общей структуры генерируемого фрагмента базы знаний и параметров этой структуры, т.е. тех частей которые отличаются у каждого фрагмента, описания этой структуры и хранения ее в базе знаний для дальнейшего использования при генерации. В качестве примера, где можно было бы применить данный подход, выбрана задача генерации фрагмента базы знаний при добавлении нового пользователя. Пример шаблона структуры такого фрагмента представлен на рисунке 1.

Бутрин Станислав Владимирович, студент 4 курса кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, stas.butrin1331@gmail.com.

Загорский Александр Григорьевич, магистрант кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, a.zagorskij@bsuir.by.

Научный руководитель: Шункевич Даниил Вячеславович, заведующий кафедрой интеллектуальных информационных технологий БГУИР, кандидат технических наук, доцент, shunkevich@bsuir.by.

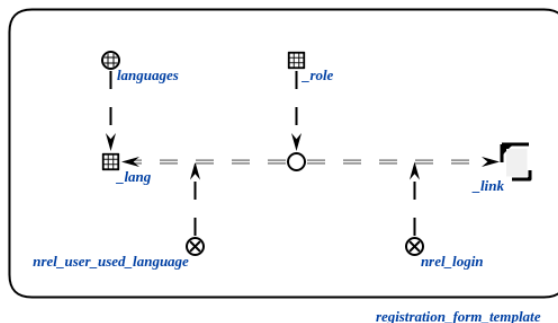


Рис. 1 – Пример шаблона структуры фрагмента, который следует сгенерировать

Предлагаемый подход позволяет использовать преимущества баз знаний. Вся необходимая для создания структуры информация хранится в базе знаний интеллектуальной системы, что позволяет в случае необходимости быстро редактировать, добавлять или удалять шаблоны генерируемых конструкций, обеспечивая гибкость и универсальность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сформулированный подход к генерации фрагментов базы знаний на основе шаблонов, описанных в базе знаний позволяют ускорить процессы проектирования и разработки решателей задач интеллектуальных систем, основанных на технологии OSTIS.

Список литературы

1. Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск : Бестпринт, 2021. – 690 с.

ПРИНЦИПЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ ЛОГИЧЕСКИХ ПРАВИЛ

В работе предлагаются принципы преобразования информационных конструкций на основе логических правил.

ВВЕДЕНИЕ

На текущий день существует большое количество источников информации. В связи с этим, все более актуальной становится задача обеспечения интеграции различных информационных систем. Интеграция данных в информационных системах понимается как обеспечение единого унифицированного интерфейса для доступа к некоторой совокупности источников данных[1].

Целью работы является разработка принципов интеграции различных информационных систем.

1. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОДХОД

Для осуществления интеграции на основе логических правил необходимо соблюдение следующих принципов:

- формализация и типизация информации;
- верификация синтаксической корректности исходных данных;
- устранение синонимии и омонимии, которое подробнее рассмотрено в работе[2];
- построение информационных систем на основе единой информационной модели предметной области.

В качестве примера информационных систем рассмотрим базы знаний интеллектуальных систем и информационные RDF-модели. RDF-модель представляет собой RDF утверждение, которое в свою очередь состоит из трех элементов и именуется триплетом. В качестве интеллектуальной системы рассмотрим систему на основе Технологии OSTIS. Пример правила преобразования представлен на рисунке 1.

Василевская Анастасия Павловна, студентка 4 курса кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, vnastyar@gmail.com

Научный руководитель: Шункевич Даниил Вячеславович, заведующий кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук, доцент, shunkevich@bsuir.by

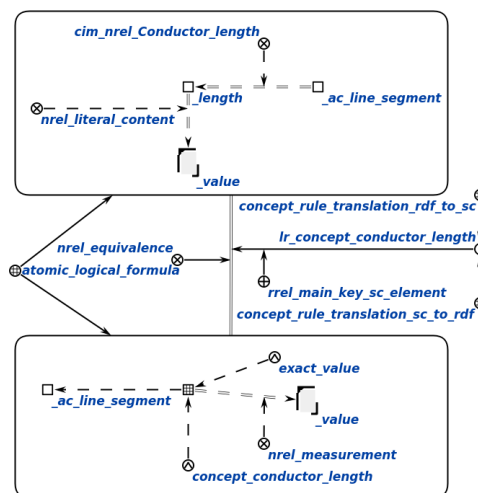


Рис. 1 – Пример логического правила преобразования RDF-модели в базу знаний ostis-системы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанные в рамках работы принципы с использованием логических правил позволяют обеспечить гибкость, расширяемость (за счет возможности увеличения количества правил) и универсальность.

Список литературы

1. Семерханов И.А. Методы и алгоритмы автоматизированной интеграции информационных ресурсов на основе онтологического подхода: диссертация к.т.н. – СПбНИУ ИТМО. – 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/metody-i-algoritmy-avtomatizirovannoi-integratsii-informatsionnykh-resursov-na-osnove-ontolo>, закрытый. Яз. рус. (дата обращения 28.03.2022)
2. Ивашенко, В. П. Унифицированное представление и интеграция знаний / В. П. Ивашенко // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS-2013) : материалы III Междунар. научн.-техн. конф. (Минск, 21-23 февраля 2013г.) / редкол. : В. В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУИР, 2013. – С. 171 – 184.

ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ДИЗАЙНА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

В работе предлагается онтологический подход к оценке дизайна пользовательских интерфейсов в интеллектуальных системах (ИС) на основе применения правил.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире дизайн пользовательских интерфейсов (ПИ) становится всё более сложным. Появление новых устройств и меняющиеся потребности пользователей требуют постоянного повышения качества диалога между интеллектуальными системами и людьми.

Оценка дизайна ПИ необходима для улучшения коммуникации интеллектуальных систем с ее пользователями. На сегодняшний день существует множество средств оценки дизайна ПИ. В основном они направлены на выявление проблем с удобством использования и позволяют свести к минимуму риск возникновения ошибок. [1] Однако, отсутствует комплексный подход к оценке ПИ, который и предлагается в рамках данной работы.

1. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОДХОД

Для комплексного подхода к оценке дизайна ПИ ИС должна быть рефлексивной, т.е. понимать все характеристики интерфейса.

В рамках работы [2] был предложен онтологический подход к построению семантических моделей пользовательских интерфейсов на основе Технологии OSTIS [3], который позволяет унифицировано описывать семантику компонентов ПИ, перестраивать ПИ путем изменения его формальной модели. На основе этого подхода предлагается разработать ИС для оценки дизайна ПИ, которая на основе правил будет выдавать рекомендации по улучшению дизайна. К таким правилам можно отнести: правила оценки компонентов ПИ по размеру, цветовой доступности, расположению, удобству использования и т.д. Пример логического правила представлен на рис. 1.

Жмырко Александра Владимировна, студентка 4 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, aleksashazh@gmail.com

Научный руководитель: Садовский Михаил Ефимович, ассистент кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, исследователь в области технических наук, sadovski@bsuir.by



Рис. 1 – Пример логического правила о рекомендации включения текстового поля

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный в рамках работы подход позволяет гибко настраивать механизмы оценки дизайна различных типов ПИ на основе правил.

Список литературы

- Charfi, Selem & Ezzedine, Houcine & Kolski, Christophe. (2015). RITA: a useR Interface evaluation framework. Journal of Universal Computer Science. volume 21. 526-560.
- Sadouski, M. E. Ontological approach to the building of semantic models of user interfaces / M. E. Sadouski // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS-2021) : сборник научных трудов / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол. : В. В. Голенков [и др.]. – Минск, 2021. – Вып. 5. – С. 105–116.
- Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск : Бестпринт, 2021. – 690 с.

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

В работе приводится описание подхода к интеграции компьютерного зрения в качестве источника сенсорной информации для интеллектуальной компьютерной системы с помощью множества сенсорных агентов.

ВВЕДЕНИЕ

Большинство интеллектуальных компьютерных систем (ИКС) [1] для решения своих задач нуждаются в постоянном получении информации из внешней среды. Источниками такой информации могут быть web-интерфейс, микрофон, камера, различного рода датчики и т.д. Современные ИКС в качестве такого источника все чаще используют системы компьютерного зрения, что обуславливается ростом эффективности методов работы с изображениями с помощью искусственных нейронных сетей. В связи с этим становится актуальной разработка подходов к интеграции систем компьютерного зрения в ИКС. В данной статье рассматривается подход к подобной интеграции для ИКС, использующих базы знаний и многоагентный подход к обработке знаний в ней. Такими системами являются ostis-системы [1], на примере которых описывается предлагаемый подход.

I. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОДХОД

Предлагаемый подход предполагает использование преимуществ микросервисной и многоагентной архитектуры.

Система компьютерного зрения размещается на отдельном внешнем сервисе и предоставляет два вида API:

- API для передачи входной информации (изображений или фрагментов видео);
- API для получения результатов обработки переданной ранее информации (обнаруженные объекты, их классификация, размещение);

Ковалёв Михаил Владимирович, ассистент кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, магистр технических наук, kovalev@bsuir.by

Научный руководитель: Голенков Владимир Васильевич, профессор кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, доктор технических наук, golen@bsuir.by

Таким образом, система компьютерного зрения работает автономно и результаты своей работы хранит у себя. API первого вида используют интерфейсы или камеры.

Задачей ostis-системы является использование API второго вида когда ей это необходимо. Делает она это с помощью множества сенсорных агентов, каждый из которых умеет обращаться в нужное API и помещать полученную оттуда информацию в базу знаний. Данные агенты иницируются самой ostis-системой заданной периодичностью или в процессе решения своих задач.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемый подход позволяет использовать такие преимущества многоагентной и микросервисной архитектуры, как:

- Модульность. Система компьютерного зрения можно легко подключить в любую ostis-систему.
- Отказоустойчивость. Вывод из строя системы компьютерного зрения не приводит к выводу из строя ostis-системы.
- Гибкость. ostis-система сама решает, когда и какую информацию она хочет получить от системы компьютерного зрения.

Список литературы

1. Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск : Бестпринт, 2021. – 690 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ ДЛЯ АНТРОПОМОРФНОГО РОБОТА «АСТРОНАВТ» В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

В данной работе рассматривается антропоморфный робот «астронавт» как реальный робот, так и его цифровой двойник. Цифровой двойник и алгоритм обучения будут реализовываться в среде MATLAB / Simulink с использованием среды визуализации Gazebo и программного обеспечения ROS. Предлагается применение метода обучения с подкреплением для робота в режиме реального времени с использованием высокоскоростного интернета. В качестве Агентов обучения были выбраны TD3 (Twin Delayed Deep Deterministic Policy Gradients) и DDPG (Deep Deterministic Policy Gradient). В качестве функции вознаграждения принимается сохранение вертикального положения в каждый момент времени.

ВВЕДЕНИЕ

Робототехника играет особенную и немаловажную роль в освоении ближнего и дальнего космоса с использованием специализированной роботизированной техники. Особое внимание следует уделить направлению антропоморфных роботов, будучи предназначенные непосредственно для замены человека в опасных ситуациях: невесомость, перепады температур, радиация и т. д. Антропоморфный робот имеет физические характеристики, свойственные человеку – наличие аналогов головы, пары рук и ног. Подобный класс роботов будет востребован при восстановлении космических аппаратов, а также сможет обеспечить подготовку условий для заселения человека, в том числе и освоения космического пространства [1].

I. ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данная работа планирует разработку реального антропоморфного робота-астронавта, и его цифрового аналога. Целью робота является обучение / повторение / выполнение действий, соответствующие человеческим, таких как преодоление неровных поверхностей (утесов, каньонов или скользкого льда) с минимальным усилением управления, подъем по лестнице, открытие люков, манипуляции с дверными ручками.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Для того, чтобы реализовать вышеуказанные задачи предполагается использовать метод глубокого обучения с подкреплением. Данный метод позволяет обучать агента в режиме реального времени, основываясь на собственном предыдущем опыте и на основе высокоточных (фотографических) наблюдений, больших данных об изменении окружающей среды и высокоскоростного моделирования [2].

Робот будет оснащен датчиками, камерами и множествами двигателями для передвижения и для выполнения различных действий с

помощью верхней частью корпуса. Предполагается, что для ориентации и навигации в окружающей среде, и распознавания объектов робот будет ориентироваться на компьютерное зрение. Поэтому необходимо оценивать местность через распознавание объектов и ориентирование в пространстве в режиме реального времени, что в свою очередь, подразумевает эффект телеприсутствия (технология телеприсутствия), при условии, что только человек может повторить поведение робота [3].

Далее следует этап формирования функции вознаграждения. Вознаграждение состоит из основного компонента, пропорционально скорости по горизонтальной плоскости, побуждающего агента продвигаться вперед по заданной траектории, а также небольшого количества штрафных крутящих моментов, также робот-астронавт получает дополнительную награду за каждое отклонение во временных шагах, чтобы предотвратить падение. «Тем самым побуждая робота двигаться вперед, предоставляя положительное вознаграждение за положительную скорость движения вперед¹».

Далее следует выбрать Агента для обучения. Выбор будет стоять между DDPG и TD3, где оба представителя имеют достаточно хорошие показатели. Агент DDPG аппроксимирует долгосрочное вознаграждение с учетом наблюдений и действий, используя представление функции критического значения. Агент DDPG решает, какое действие следует предпринять для данных наблюдений, используя представление актора [4]. Структура сетей акторов и критиков, используемых для агента TD3, такая же, как и для агента DDPG. Агент DDPG может переоценить значение Q, поскольку агент использует значение Q для обновления своей политики (актора). Результирующая политика может быть неоптимальной, а накопление ошибок обучения может привести к сходящемуся поведению. Алгоритм TD3 является расширением DDPG с улучшениями, которые делают его более надежным,

¹ <https://www.mathworks.com/help/reinforcement-learning/ug/train-biped-robot-to-walk-using-reinforcement-learning-agents.html>

предотвращая переоценку значений Q . Оба агента были применены ранее в работах [5,6] и показали хорошие результаты, где нашли оптимальные рабочие коэффициенты для поставленной для мобильного робота задачи. Агент обучается на основе полученных данных с датчиков на основе которого формирует действие для антропоморфного робота.

III. Выводы

Для реализации данного робота-астронавта планируется использовать следующие инструменты: Gazebo (симулятор – средство верификации); ROS (среда – разработка программного обеспечения); MATLAB/Simulink (среда разработки системы управления / разработка мехатроники).

Для реализации вышеуказанных задач необходим высокоскоростной интернет, который будет совершать сбор данных от датчиков реального робота и отправлять цифровому двойнику на базу.

Список литературы

1. Ярмолик, В. Н. Физически неклонируемые функции / В. Н. Ярмолик, Ю. Г. Вашинко // Информатика. – 2011. – №2. – С. 20-30.
2. Богданов, А. А. Космический эксперимент с антропоморфным роботом / А. А. Богданов,

И. М. Кутлубаев, А. Ф. Пермяков. // Решетневские чтения. – 2017. – №21-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kosmicheskiy-eksperiment-s-antropomorfnyim-robotom> (дата обращения: 01.04.2022).

3. Ключников, В. Ю. Робот-аватар – средство телеприсутствия человека в космосе / В. Ю. Ключников, С. А. Родькина // ВКС. – 2020. – №1 (102). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/robot-avatar-sredstvo-teleprisutstviya-cheloveka-v-kosmose> (дата обращения: 30.03.2022).
4. Lillicrap, T. P. Continuous control with deep reinforcement learning / T. P. Lillicrap, J. J. Hunt, A. Pritzel [et al.] // Google Deepmind. – 2016. – №6. – P. 1-14. URL: <https://arxiv.org/abs/1509.02971>. (date of access: 30.03.2022). DOI: 10.48550/arXiv.1509.02971
5. Fujimoto, S. Addressing Function Approximation Error in Actor-Critic Methods / S. Fujimoto, Herke van Hoof, D. Meger // Artificial Intelligence (cs.AI). – 2018. – №3. – P. 1-15. DOI: 10.48550/arXiv.1802.09477
6. Tatyana, K., Prakupovich, R. Automatic Tuning of the Motion Control System of a Mobile Robot Along a Trajectory Based on the Reinforcement Learning Method / T. Kim, R. Prakupovich // In: Tuzikov, A. V., Belotserkovsky, A. M., Lukashevich, M. M. (eds) Pattern Recognition and Information Processing, PRIP 2021. Communications in Computer and Information Science, vol 1562. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-98883-8_17
7. Ким, Т. Ю. Применение алгоритма DDPG обучения с подкреплением для мобильного робота // II Международной научно-практической конференции Минск / Компьютерные технологии и анализ данных (СТДА'2022) // приняты в печать.

Ким Татьяна Юрьевна, аспирантка, лаборатория робототехнических систем, Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси, tatyana_kim92@mail.ru.

Научный руководитель: Прокопович Григорий Александрович, заведующий лабораторией робототехнических систем, Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси, кандидат технических наук, доцент, prakupovich@newman.bas-net.by.

СЕМАНТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ФОРМАЛИЗАЦИИ ГРАММАТИК ПРОЦЕДУРНЫХ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

В работе приводится описание подхода к формализации синтаксиса процедурных языков программирования в рамках базы знаний интеллектуальной системы.

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшим компонентом интеллектуальной системы является решатель задач, в основе которого независимо от его архитектуры лежит некоторое множество программ различного вида. Расширение сфер применения интеллектуальных систем приводит и к расширению многообразия используемых языков программирования. Для повышения эффективности использования таких языков и их разработки необходимо систематизировать, формализовать и реализовать правила для построения и дальнейшего расширения процедурных языков для работы с базой знаний.

I. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОДХОД

Для решения поставленной проблемы предполагается использовать Технологию OSTIS [1], на основе которой предлагается:

- предоставить возможность формализовывать и обрабатывать грамматики произвольных процедурных языков;
- разработать средства для лексического, синтаксического и семантического анализа исходных текстов программ основываясь на формализованной грамматике;
- реализовать средства для компиляции произвольных процедурных языков в приемлемый для базы знаний формат.

II. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОДХОДА

Для спецификации грамматик в рамках IMS OSTIS построим онтологию формальных грамматик. Ниже приведена спецификация исследуемой предметной области на языке SCn:

Предметная область формальных грамматик

Крачковский Даниил Янович, аспирант кафедры интеллектуальных информационных технологий БГУИР

Научный руководитель: Голенков Владимир Васильевич, профессор кафедры интеллектуальных информационных технологий БГУИР, доктор технических наук, профессор, golen@bsuir.by.

- ∈ структура
- ∈ предметная область
- ⊃ максимальный класс объектов исследования':
грамматика
- ⊃ немаксимальный класс объектов исследования':
 - контекстно-свободная грамматика
 - исходный код
 - терминал
 - нетерминал
 - конец правила
 - промежуточный терминал
 - промежуточный нетерминал
- ⊃ исследуемое отношение':
 - терминал
 - правило продукции
 - терминал грамматики
 - продукция грамматики
 - грамматика

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках работы представлены описания разработанной спецификации задач формализации грамматик, лексического, синтаксического и семантического анализа. Сделаны выводы о достоинствах и недостатках спецификации в рамках решения задачи компиляции исходного кода.

Новизна работы заключается в использовании методов и средств построения процедурных языков, ориентированных на обработку конструкций, хранимых в семантической памяти, что позволило уменьшить затраты для разработки программ для решателей задач интеллектуальных систем.

Список литературы

1. Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск : Бестпринт, 2021. – 690 с.

БИБЛИОТЕКА МНОГОКРАТНО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ SC-АГЕНТОВ

Рассматривается компонентное проектирование sc-агентов. Предлагается использование библиотеки многократно используемых sc-агентов.

ВВЕДЕНИЕ

SC-агент - субъект ostis-системы, способный выполнять действия в sc-памяти. От качества разработанного sc-агента зависят преобразования в sc-памяти и качество базы знаний. Разработанные sc-агенты никак не накапливаются, что приводит к тому, что разработчики каждый раз разрабатывая новый sc-агент могут сделать часть уже существующих sc-агентов. Одним из вариантов сокращения сроков и трудоемкости разработки sc-агентов является повторное использование разработанных sc-агентов. Решением этой проблемы является создание библиотеки многократно используемых sc-агентов.

I. БИБЛИОТЕКИ МНОГОКРАТНО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КОМПОНЕНТОВ

На данный момент существуют библиотеки, которые содержат набор модулей и функций для облегчения некоторых специфичных операций. Однако для того, чтобы применить данные библиотеки при решении комплексной задач, нужно приводить обрабатываемые данные к нужному для библиотек типам. Это происходит из-за отсутствия формальной основы при разработке библиотек.

Стоит отметить проект IASPaas [1] в котором применяют комплексный подход к построению решателей задач. Основной целью проекта IASPaas является предоставление пользователю большого числа разнородных сервисов, выбор которых осуществляется самим пользователем, а в рамках данной работы предложена формальная основа для разработке и накопления sc-агентов.

II. БИБЛИОТЕКА МНОГОКРАТНО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ SC-АГЕНТОВ

Для хранения многократно используемых sc-агентов в рамках данной работы предложена библиотека многократно используемых sc-агентов, которая входит в состав Метасистемы IMS.ostis, которая строится по Технологии OSTIS. Системы, которые построены по Технологии OSTIS, имеют общую унифицированную

структуру sc-агентов. В ostis-системе sc-агент состоит из программы и спецификации, которая описывает поведение агента, его входные и выходные параметры и все ключевые узлы.

Библиотека включает:

- множество многократно используемых sc-агентов;
- средства спецификации;
- средства поиска sc-агентов на основе их спецификации.

К основным классам многократно используемых sc-агентов можно отнести:

- атомарные и неатомарные sc-агенты;
- вспомогательные sc-агенты;
- платформенно-зависимые sc-агенты;
- платформенно-независимые sc-агенты;
- и другие.

Каждый sc-агент должен иметь формальную спецификацию (sc-окрестность), характеризующую данный sc-агент, на основе которой можно осуществлять поиск, сравнение sc-агентов в библиотеке.

III. ВЫВОДЫ

Предлагаемая библиотека многократно используемых sc-агентов позволит снизить трудоемкость, сократить сроки и увеличить эффективность разработки sc-агентов за счет повторного использования компонентов различной сложности

1. Грибова В. В. Базовая технология разработки интеллектуальных сервисов на облачной платформе IASPaas. Ч. 1. Разработка базы знаний и решателя задач / В. В. Грибова [и др.] // Програм. инженерия. — 2015. — № 12. — С. 3-11.
2. Шункевич, Д. В. Средства поддержки компонентного проектирования систем, управляемых знаниями / Д. В. Шункевич и другие // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS-2015) : материалы V междунар. науч.-техн. конф. (Минск, 19-21 февраля 2015 года) / редкол. : В. В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. — Минск : БГУИР, 2015. — С. 79-88.

Марковец Виктор Сергеевич, студент 4 курса кафедры интеллектуальных информационных технологий БГУИР, markvik42@gmail.com.

Научный руководитель: Шункевич Даниил Вячеславович, заведующий кафедрой интеллектуальных информационных технологий БГУИР, кандидат технических наук, доцент, shunkevich@bsuir.by.

ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЛОГИЧЕСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ ПОДСИСТЕМ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ RDF-МОДЕЛЕЙ С БАЗАМИ ЗНАНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

В работе предлагается онтологический подход к проектированию логических интерфейсов подсистем интеграции информационных RDF-моделей с базами знаний интеллектуальных систем, построенных по Технологии OSTIS (ostis-систем).

ВВЕДЕНИЕ

На текущий день существует большое количество интеллектуальных систем и источников информации. В связи с этим, все более актуальной становится задача обеспечения их интеграции. Под интеграцией данных в информационных системах понимается обеспечение единого унифицированного интерфейса для доступа к некоторой совокупности неоднородных независимых источников.[1] Традиционным подходом обеспечения интеграции является стандартизация, выражающая в стандартизации логических интерфейсов.[2] Логический интерфейс (называемый также протоколом) — это набор информационных сообщений определенного формата, которыми обмениваются два устройства или две программы, а также набор правил, определяющих логику обмена этими сообщениями. RDF является одним из наиболее популярных технологических решений для представления информационных моделей и используется в большом количестве различных систем. В свою очередь, Технология OSTIS предоставляет универсальный язык смыслового представления (кодирования) информации в памяти интеллектуальных компьютерных систем, названный SC-кодом. Архитектура каждой ostis-системы включает платформу интерпретации семантических моделей ostis-систем, а также семантическую модель ostis-системы, описанную при помощи SC-кода (sc-модель ostis-системы). В свою очередь, sc-модель ostis-системы включает sc-модель базы знаний, sc-модель решателя задач и sc-модель интерфейса. В силу вышеназванного, актуальной является задача интеграции RDF-моделей в базу знаний ostis-систем.

Целью работы является разработка подхода к интеграции RDF-моделей в базу знаний ostis-систем.

I. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОДХОД

RDF-модель представляет собой RDF утверждение, которое в свою очередь состоит из трех элементов и именуется триплет. Этими элементами являются – ресурс, свойство и значение, или другими словами – субъект, предикат,

объект. Ресурсом может быть все, что описывает RDF, а так же все чему можно приписать некий уникальный идентификатор URI. Свойством же или предикатом, является описание ресурса, его характеристика или отношение с другим ресурсом. Модель данных в RDF является, по сути, графом, где вершины это объекты и субъекты, а ребра – предикаты.[1]

Для осуществления интеграции RDF-модели в базу знаний ostis-системы, предлагается выполнение следующих этапов:

- Верификация синтаксической корректности исходного файла. Ввиду того, что модель данных не зависит от способа описания RDF документа, он может быть представлен в формате XML, Turtle, N-Triples и др.;
- прямое погружение RDF-модели в базу знаний ostis-системы, представляющее собой переход от триплетов к базовым конструкциям sc-кода;
- выполняемое по правилам преобразование результата погружения RDF-модели в память ostis-системы, для ее перевода в корректный с точки зрения Технологии OSTIS формализм [3];
- устранение синонимии и омонимии, которое подробнее рассмотрено в работе.[4]

Для прямого погружения RDF-модели в базу знаний ostis-системы необходимо формализовать соответствующие используемым в RDF-модели понятия и отношения.

Этап преобразования в корректный формализм осуществляется по правилам преобразования, также являющимся частью базы знаний ostis-системы. Пример данного правила приведен на рисунке 1.

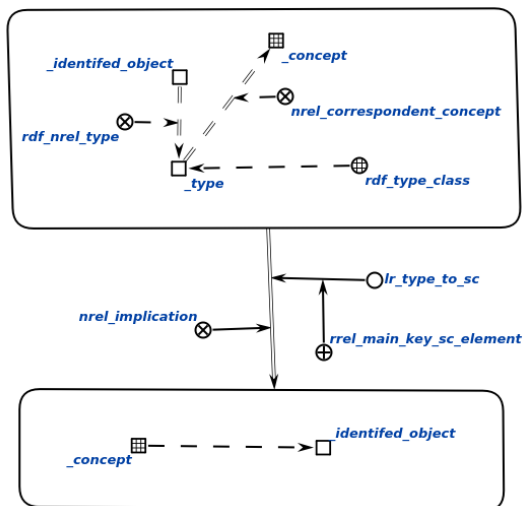


Рис. 1 – Пример логического правила преобразования результата погружения RDF-модели в базу знаний ostis-системы в корректный формализм

Результатом интеграции является структура в памяти ostis-системы, полностью семантически эквивалентная RDF-модели, поступившей на вход.

В дальнейшем, ostis-система будет способна учитывать полученные знания в ходе функционирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный в рамках работы подход к проектированию логических интерфейсов подсистем интеграции информационных RDF-моделей с базами знаний интеллектуальных систем, построенных по технологии ostis обладает следующими достоинствами:

- Гибкость, обусловленная тем, что конфигурация всех этапов обработки сводится к изменению семантической модели базы зна-

Садовский Михаил Ефимович, ассистент кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, исследователь в области технических наук, sadovski@bsuir.by

Никифоров Сергей Александрович, ассистент кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, магистр, nikiforov.sergei.al@gmail.com

Научный руководитель: Шункевич Даниил Вячеславович, заведующий кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук, доцент, shunkevich@bsuir.by

ний ostis-системы, без необходимости написания программного кода;

- Расширяемость за счет возможности увеличения количества правил преобразования, без изменения уже существующих;
- Универсальность по причине возможности описания в правилах логики преобразования любой сложности.

Список литературы

1. Семерханов И.А. Методы и алгоритмы автоматизированной интеграции информационных ресурсов на основе онтологического подхода: диссертация к.т.н. – СПбНИУ ИТМО. – 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/metody-i-algoritmy-avtomatizirovannoi-integratsii-informatsionnykh-resursov-na-osnove-ontolo>, закрытый. Яз. рус. (дата обращения 28.03.2022)
2. Михайлов И.С. Математическое и программное обеспечение структурной и семантической interoperability информационных систем на основе метамоделей: диссертация к.т.н. – НИУ МЭИ. – 2003 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/issledovanie-i-razrabotka-metoda-obespecheniya-strukturnoi-interoperability-informatsionnykh>, закрытый. Яз. рус. (дата обращения 30.03.2022)
3. Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск : Бестпринт, 2021. – 690 с.
4. Ивашенко, В. П. Унифицированное представление и интеграция знаний / В. П. Ивашенко // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS-2013) : материалы III Междунар. научн.-техн. конф. (Минск, 21-23 февраля 2013г.) / редкол. : В. В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУИР, 2013. – С. 171 – 184.

СРЕДСТВА ОБНАРУЖЕНИЯ НЕПОЛНОТЫ ЗНАНИЙ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ДИАЛОГОВЫХ СИСТЕМАХ

В работе приводится описание поведения интеллектуальной диалоговой системы (ИДС) при отсутствии возможности генерации полного ответа на сообщение пользователя.

ВВЕДЕНИЕ

При разработке любой интеллектуальной системы (ИС) важно учитывать НЕ-факторы знаний. Если в ходе эксплуатации ИС перешла в состояние, в котором у неё нет полного ответа на запрос, такая система должна сообщить о том, что для ответа не хватает знаний. Частью этого ответа могут быть ключевые узлы, поясняющие, какого фрагмента знаний недостаточно для ответа. Целью работы является разработка компонента ИДС для ответа на сообщения о состояниях, о которых нет полных знаний.

1. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОДХОД

В качестве ИДС рассмотрим систему на основе Технологии OSTIS [1] для поддержки управления производственным предприятием. В основе базы знаний (БЗ) такой системы находится предметная область производственных предприятий. Для генерации ответа на сообщение пользователя разработан модуль управления диалогом, который оперирует множествами фраз и правил, формализованных в БЗ. Рассмотрим такой НЕ-фактор знаний как неполнота. Система умеет отвечать на класс вопросов о состоянии какого-либо цеха. В БЗ системы формализовано определённое количество цехов. При вопросе о состоянии неформализованного цеха система отвечает, что не знает о состоянии этого цеха. Такой ответ осуществляется с помощью соответствующего логического правила и фразы (рис. 1). Выбор системой ответа по правилу о неизвестном состоянии цеха осуществляется с помощью механизма приоритетов логических правил. В первую очередь происходит попытка применить правило для полностью формализованного цеха, а в случае неудачи систе-

ма использует правило о состоянии неизвестного цеха. Шаблон ответа может содержать переменные, с помощью которых система может ответить с использованием существующих знаний и объяснить, чего не хватает для полного ответа.

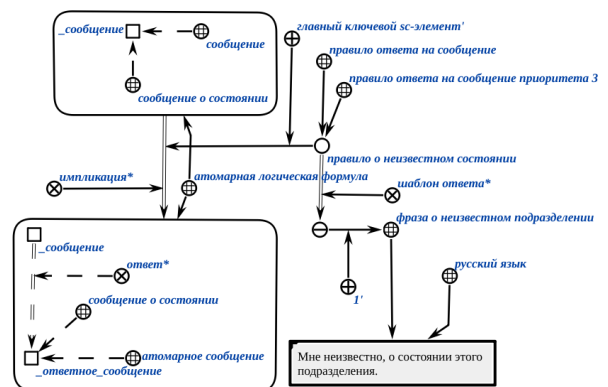


Рис. 1 – Пример логического правила и фразы о состоянии неизвестного подразделения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный подход позволяет ИДС корректно отвечать на сообщения, для ответа на которые не хватает знаний, а также объяснять свой ответ. Развитием подхода может быть выполнение запроса системы на пополнение необходимых фрагментов БЗ, после чего генерируется новый ответ.

Список литературы

1. Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск : Бестпринт, 2021. – 690 с.

Орлов Максим Константинович, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, orlovmassimo@gmail.com

Научный руководитель: Ковалёв Михаил Владимирович, ассистент кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, магистр технических наук, kovalev@bsuir.by

ПРИНЦИПЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

В работе рассмотрены методы и средства наглядной визуализации семантических сетей. Проанализированы современные подходы к визуализации графовых структур, выделены общие эстетические критерии и требования пользователей к изображению графов.

ВВЕДЕНИЕ

Визуализация знаний – это набор графических элементов и связей между ними, используемый для передачи знаний от эксперта к человеку или группе людей, раскрывающий причины и цели этих связей в контексте передаваемого знания. На данный момент методы визуализации различных фрагментов баз знаний не учитывают семантику отображаемых фрагментов, что является открытой проблемой, поскольку это значительно снижает эффективность навигации по смысловому пространству базы знаний, а также усложняет редактирование баз знаний.

I. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОДХОД

Для решения поставленной проблемы предлагается использовать Технологию OSTIS [1], в рамках которой предлагается разработать критерии наглядности визуализации знаний различных типов, таких как:

- спецификации различных сущностей;
- документации технических систем;
- различные предметные области;
- онтологии предметных областей;
- тексты высказываний;
- тексты доказательства теорем;
- формулировки задач и классов задач;
- тексты решений конкретных задач;
- способы решения классов задач;
- описания историй эволюции систем.

II. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОДХОДА

Для спецификации графического размещения знаний в рамках Технологии OSTIS необходимо построить онтологию графических размещений. Ниже приведена спецификация предметной области графических размещений на языке SСn:

Орлова Алина Сергеевна, аспирант кафедры интеллектуальных информационных технологий БГУИР

Научный руководитель: Гулякина Наталья Анатольевна, доцент кафедры интеллектуальных информационных технологий БГУИР, кандидат физико-математических наук, доцент, guliakina@bsuir.by.

Предметная область графических размещений

- ∈ структура
- ∈ предметная область
- ⊃ максимальный класс объектов исследования':
 - sc.g-элемент
- ⊃ не максимальный класс объектов исследования':
 - sc.g-дуга
 - sc.g-узел
 - sc.g-переменная
 - sc.g-ребро
 - sc.g-шина
 - sc.g-контур
 - sc.g-рамка
 - sc.g-ссылка
 - графическое размещение
- ⊃ исследуемое отношение':
 - графическое размещение*
 - исполнитель*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы были изучены и проанализированы современные подходы к визуализации графовых структур, выделены общие эстетические критерии и требования пользователей к изображению графов. Для проанализированных видов знаний были выделены критерии наглядности и предложены правила изображения данных видов знаний на рисунке. В ходе работы была построена онтология графических размещений, а также предложен подход к графическому размещению знаний.

Список литературы

1. Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск : Бестпринт, 2021. – 690 с.

ВЫКАРЫСТАННЕ ШТУЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТАК У КАМП'ЮТАРНАЙ ГРАФІЦЫ

Разглядаюцца штучныя нейронныя сеткі, якія выкарыстоўваюцца для рашэння праблем у камп'ютарнай графіцы.

Уводзіны

Камп'ютарная графіка рухаецца ў кірунку фотарэалізму. Таму для спрашчэння вылічэнняў і эканоміі часу пачынаюць выкарыстоўваць штучныя нейронныя сеткі. Таксама выкарыстанне штучных нейронных сетак дазваляе вырашыць такія праблемы як працэдурная анімацыя, павышэнне якасці відэа.

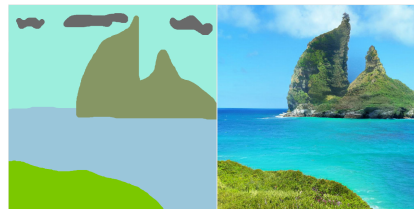


Рис. 2 – Прыклад згенераванага пейзажу на падставе малюнку

I. РАЗГЛЯД ШТУЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТАК

Для спрашчэння генерацыі мадэляў 3D аб'ектаў можа выкарыстоўвацца штучная нейронная сетка, навучаная па алгарытме NeRF (Neural Radiance Fields for View) [1]. Такая нейронная сетка з'яўляецца поўнай і глыбокай. Для генерацыі мадэлі такой сеткай ёй на ўваход падаецца серыя фотаздымкаў. На падставе гэтых дадзеных нейронная сетка бярэ пазіцыю і вугал фатаздымка, і на выхадзе дае колер пікселя.



Рис. 1 – Прынцып работы NeRF алгарытму

Для генеравання фотарэалістычных пейзажаў можа быць ужытая глыбокая штучная нейронная сетка пад назвай GauGAN (Generative Adversarial Network) [2]. На ўваход ёй трапляе малюнак, а на выхадзе мы атрымоўваем рэалістычны пейзаж. Сама сетка падзяляецца на дзве – генератар і дыскрымінатар. Генератар генеруе штучныя выявы, а дыскрымінатар, які быў навучаны па мільёнах рэальных пейзажах, дае сетцы пікселі, якія і робяць канчатковую выяву рэалістычнай.

Снежка Уладзімір Аляксеевіч, студэнт кафедры інфармацыйных інтэлектуальных тэхналогій БДУІР, flashro165@gmail.com.

Навуковы кіраўнік: Давыдзенка Ірына Цімафееўна, дацэнт кафедры інфармацыйных інтэлектуальных тэхналогій БДУІР, кандыдат тэхнічных навук, дацэнт, i.t.davydenko@bsuir.by.

Глыбокая штучная нейронная сетка DeepFaceDrawing [3] дазваляе генераваць партрэты чалавека. На ўваход трапляе малюнак твара чалавека, паводле якога яна генеруе рэалістычны твар. Спачатку сетка падбірае форму твара паводле малюнку. Затым для астатніх частак твара сетка генеруе патрэбныя часткі твара, выкарыстоўваючы вектар рысаў, які атрымаўся пасля навучання.

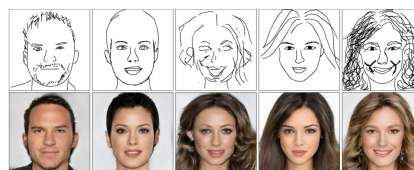


Рис. 3 – Прыклад згенераваных твараў на падставе рысункаў

II. ВЫСНОВА

На дадзены момант выкарыстанне штучных нейронных сетак атрымала шырокае распаўсюджанне ў камп'ютарнай графіцы для такой задачы як генерацыя рэалістычных віртуальных аб'ектаў. Гэта дазволіць у будучыні знізіць патрабаванні да вылічальных машын, што ў сваю чаргу зробіць генераванне рэалістычных а'ектаў больш даступным для ўсіх.

1. NeRF in the Wild [Электронная крыніца]. – Рэжым доступу : <https://nerf-w.github.io/>
2. GauGAN [Электронная крыніца]. – Рэжым доступу : <http://gaugan.org/gaugan2/>
3. DeepFakeDrawing [Электронная крыніца]. – Рэжым доступу : <http://geometrylearning.com/DeepFaceDrawing/>

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА АУДИТА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В работе проводится описание использования технологии семантических сетей в системах аудита информационной безопасности на примере ГОСТ ISO/IEC 17799:2000 [1].

ВВЕДЕНИЕ

Для решения задачи реализации интеллектуальной информационно-справочной системы аудита информационной безопасности следует учесть такие проблемы, как:

- большое количество хранимой и обрабатываемой информации;
- сложность представления в удобном для пользователя формате;
- возможность оперативного внесения изменений;
- логическая связность вопросов и ответов с разделами используемого стандарта.

I. ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ АУДИТА

Каждый из существующих подходов к реализации интеллектуальных информационно-справочных систем имеют свои достоинства и недостатки. Среди них к общим проблемам можно отнести:

- проблему доступности каждой системы пользователю;
- сложность поддержания системы в актуальном состоянии;
- отсутствие или проблематичность доступа к удобной бесплатной платформе;
- затруднительность интуитивного внесения правок и корректив;
- выявление избыточной, дублированной информации.

II. АРХИТЕКТУРЫ РЕАЛИЗУЕМОЙ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ

На рисунке 1 представлена модель, которая в полной мере отражает все необходимые требования к внутреннему представлению и взаимосвязи. Вследствие автономности блоков, не возникает труда с добавлением/удалением разделов, что делает работу с системой проще и снижает трудозатраты.

Фабишевская Виктория Евгеньевна, студентка 4 курса кафедры ИИТ БГУИР, fabishevskayavika@mail.ru.

Научный руководитель: Захаров Владимир Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры ИИТ, zvv2064@mail.ru.

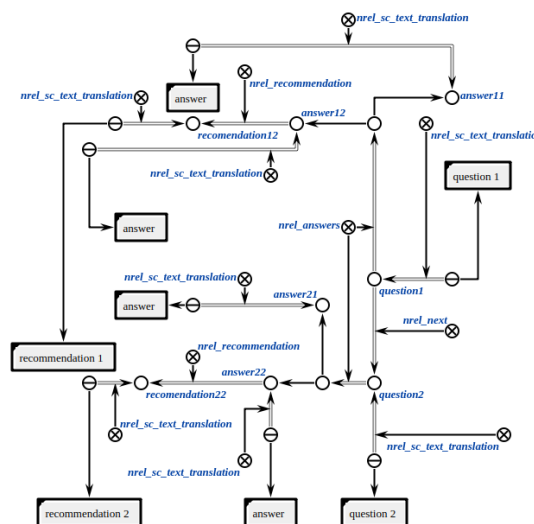


Рис. 1 – Фрагмент вопросно-ответной системы с последовательным переходом к следующему вопросу и рекомендациями.

III. ВЫВОДЫ

Предлагаемая для использования технология OSTIS (Open Semantic Technology for Intelligent Systems) [2] полностью покрывает все требования, которые возникают при реализации системы аудита информационной безопасности (последовательное чтение и обработка, возможность непоследовательного ответа на вопросы, хранение большого массива данных, возможность перехода для просмотра рекомендаций). При использовании данной технологии существенно сократится время для внесения изменений в уже существующую базу.

1. ГОСТ ISO/IEC 17799:2000. Практические правила управления информационной безопасностью [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293850/4293850664.pdf>, закрытый. Яз. рус. (дата обращения 16.04.2022)
2. Стандарт Технологии OSTIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/ostis-ai/ostis-standard>, закрытый. Яз. рус. (дата обращения 16.04.2022)

МОДЕЛИ И СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ РАЗРАБОТЧИКОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

В данной работе рассматривается онтологический подход к построению пользовательских интерфейсов на основе технологии OSTIS. А также рассмотрены проблемы, связанные с проектированием пользовательских интерфейсов, и представлен подход к реализации инструментария для проектирования и разработки пользовательского интерфейса, управляемого онтологиями.

ВВЕДЕНИЕ

Усложнение функциональности программных систем и, как следствие, пользовательских интерфейсов, привело к появлению на рынке специальных инструментальных средств поддержки разработки пользовательских интерфейсов. Такие средства должны обеспечивать: инструментальную поддержку проектирования и автоматическую генерацию кода всех компонентов интерфейса, обеспечение возможности модификации и повторного использования отдельных компонентов пользовательского интерфейса, интеллектуальную поддержку разработчика, освобождающую его от изучения новых языков [1].

I. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДОВ

Среди существующих на рынке специализированных инструментальных средств для разработки интерфейса: строителей интерфейса, систем управления пользовательским интерфейсом, моделируемых средств – только последний тип инструментария решает проблему модифицирования интерфейса в процессе его эксплуатации [2]. Это достигается разделением интерфейса на компоненты, описанием интерфейса на высокоуровневых декларативных языках и автоматической генерации по ним исполнимого кода. Однако, разработчики не предлагают специализированных средств для развития самого инструментального средства. В результате, к тому времени, как инструментальное средство выходит на рынок, оно уже требует модификации, что сдерживает развитие современных инструментальных систем, упрощающих не только разработку интерфейса, но, прежде всего, его сопровождение в процессе жизненного цикла программного средства.

II. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОДХОД

Обзор специализированного инструментария показал, что наибольшему числу требований удовлетворяют средства для разработки интерфейса, основанные на моделях. Поэтому предлагаемый подход является развитием модели-

риентированного подхода. Основной идеей подхода является выделение декларативного описания составных частей пользовательского интерфейса в форме онтологий для формирования модели пользовательского интерфейса и ее последующего преобразования в исполняемый код, а также создание генератора кода, управляемого этим онтологиями.

Основными положениями концепции разработки интерфейса на основе онтологий являются следующие: 1) объединение однородной по содержанию информации в компоненты модели интерфейса, 2) формирование информации для каждого компонента модели, 3) автоматическая генерация кода интерфейса по этой информации, 4) поддержка различных типов взаимодействия интерфейса с пользователем, 5) а также обеспечение разработчика расширяемым инструментарием [1].

В качестве информационной поддержки разработчиков пользовательских интерфейсов модель пользовательского интерфейса должна содержать всю информацию об этом пользовательском интерфейсе: интерфейсных элементах и их свойствах, параметрах, а также методах разработки и проектирования пользовательских интерфейсов.

III. ВЫВОД

В работе описан подход к формированию модели интерфейса на основе соответствующих универсальных онтологий. Такой подход позволит постоянно расширять инструментарий для разработки интерфейса с изменениями в данной предметной области, увеличит скорость разработки, а также снизит число ошибок и повысит общую надежность работы программной системы.

1. Корончик Д. Н. Пользовательский интерфейс интеллектуальной метасистемы поддержки проектирования интеллектуальных систем // Материалы международной научно-технической конференции «Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем» - Минск, 2012.
2. Грибова В.В., Клещев А.С. Использование методов искусственного интеллекта для проектирования пользовательского интерфейса, 2005.

Феденко Екатерина Сергеевна, магистрант кафедры интеллектуальных информационных технологий БГУИР, katuafedenko29@gmail.com

Научный руководитель: Гулякина Наталья Анатольевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры ИИТ, БГУИР, guliakina@bsuir.by.

МОДЕЛИРОВАНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИИ

Рассмотрено информационное моделирование зданий, как технологического процесса позволяющего совместить работу нескольких проектировщиков одновременно и внести необходимые изменения для выполнения нормативных требований. Проанализирован технологический процесс компьютерного моделирования и сделаны выводы о важности применения BIM технологий в проектировании при создании проектов зданий.

ВВЕДЕНИЕ

В наше время технологии не стоят на месте и постоянно совершенствуются. По всему миру идет внедрение BIM (Building Information Modeling) технологий в строительный процесс. BIM технологии позволяют решать множество проблем таких как: сокращение сроков проектирования и строительства, уменьшение ошибок и объемов работ, работа над логистикой и т.п., объединяя их в единый механизм. Изучая в университете инженерную и компьютерную графику и сталкиваясь с графическим моделированием, встал вопрос о важности приобретаемых знаний для использования их в BIM технологии [1].

I. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Информационное моделирование зданий (BIM) – это процесс, основанный на использовании интеллектуальных 3D-моделей. С помощью него архитекторы и строители могут ускорить и сделать более эффективным разработку создаваемого проекта. Начиная со сбора и анализа об архитектурно-конструктивной, экономической и технической информации здания и затем полученные данные, проверяют и загружают в трехмерную модель будущего проекта. Все участники проектирования и строительства (заказчик, проектировщик, подрядчик и служба эксплуатации) вовлекается в BIM процесс и каждый из них могут вносить свои коррективы на этапе работы.

При проектировании интеллектуальной модели существует определенная последовательность. Первый этап – создание информационной архитектурной модели здания со всей подробной детализацией. Второй этап – специалисты, используя различные технологические программы, из готовой модели формируют комплекты чертежей, спецификации, ведомости объемов, смету и т.п., которые автоматически выдают необходимые характеристики с учетом нормативной базы. Третий этап – расчет прочностных параметров, конструктива здания и инженерных сетей, уровень естественной освещенности участков, тепловые потери и т.д. Все это вводится в конфигурацию информационной модели для ее корректировки. Четвертый этап – разработка ППР (проекта производства работ) и ПОС (проекта организации строительства), определяют время, которое будет затрачено на строительство и вы-

полнение работ. Пятый этап – вводят данные по логистике, то есть информацию о материалах, которые потребуются и сроки их поставок на строительную площадку. По окончании строительства, готовую 3D-модель можно использовать при эксплуатации здания, для этого применяется так называемая система датчиков. С помощью нее программы контролируют аварийные ситуации и рабочие режимы инженерных коммуникаций. Модель будет автоматически менять конфигурацию и информацию в соответствии с начальными данными на протяжении всего жизненного цикла здания [2].

Объемная модель очень подвижна – это и является одним из преимуществ BIM проектирования. Например, на любом этапе можно поменять один вид сетей на другой и даже изменить этапы моделирования, без трудоемких работ по корректировке проектной документации. BIM технологии могут использоваться для регулирования хода работ, для составления точных затрат на работы и строительные материалы, для контроля ремонта и реставрации зданий и сооружений, их сноса и порядка эксплуатации. При использовании BIM технологий сокращается время работы и снижается вероятность ошибок при проектировании. Так же они позволяют создавать из 2D чертежа 3D модель и наоборот [1].

В России данные технологии находятся на начальном этапе своего развития, и большинство программ создавались зарубежными разработчиками, вследствие чего сформировалась достаточно высокая стоимость программного обеспечения, и особенности адаптации с отечественной нормативной базой. Есть сложности с обучением и соответственно мало квалифицированных кадров. Так же при переходе в эту сферу теряются существующие рабочие практики.

В нашей стране такие технологии только набирают обороты, начиная с 2011 года. Правительство планирует сократить расходы на проектирование, строительство заданий и сооружений за счёт внедрения BIM технологий, создавая единую информационную платформу. В России уже имеются здания, построенные с помощью данных технологий проектирования. Например, АЭС сметная стоимость объекта снизилась почти на 2 млрд. рублей, этому способствовало сокращение сроков и оптимизации рабоче-

го процесса. Российские проектно-строительные компании положительно оценивают данный вид проектных технологий и подтверждают снижение стоимости, уменьшение времени всего строительного процесса, но пока не торопятся полностью переходить ВІМ технологий, из-за высокой стоимости импортных программных продуктов и нехватки квалифицированных специалистов [2]. В связи с чем, возрастает потребность в развитии отечественных технологий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение, хочется сказать что, дальнейшее развитие архитектурно-строительного проектирования будет зависеть от темпов развития компьютерного и программного обеспече-

ния. А с помощью ВІМ технологий совместная работа над интеллектуальным проектом становятся наиболее оптимальная, что позволяет на основе цифровой модели виртуально отобразить все процессы жизненного цикла строительного объекта и объединить проектирование, строительство и компьютерные технологии в единый, развивающийся процесс развития.

Список литературы

1. Талапов В. В. Основы ВІМ: введение в информационное моделирование зданий: Учебное пособие / В. А. Талапов. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.
2. Этапы проектирования в ВІМ – 6 основных этапов в работе. Режим доступа: <https://www.bimtechnology.pro/etapi-raboti-v-bim/> (Дата обращения 27.03.2022).

Ховайко Анастасия Николаевна, студентка 1 курса кафедры ИАГ, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), a.khovaiko@edu.sibstrin.ru.

Феденкова Екатерина Александровна, студентка 1 курса кафедры ИАГ, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), e.fedenkova@edu.sibstrin.ru.

Научный руководитель: Нефедова Светлана Александровна, старший преподаватель кафедры Инженерной и компьютерной графики, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), svet_sol@list.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ FAILURE MODES AND EFFECTS CRITICALITY ANALYSIS ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Рассматривается применение подхода FMECA (Failure Modes and Effects Criticality Analysis) для автоматизированной диагностики оборудования на предприятии.

ВВЕДЕНИЕ

Для решения задачи автоматизированной диагностики оборудования на предприятии предлагается использовать FMECA, основной принцип которого состоит в идентификации и оценке возможных рисков отказа подсистем на предприятии. Перед началом проведения FMECA необходимо осуществить декомпозицию системы предприятия до установленного уровня детализации.

I. Принципы проведения FMECA

Основным действующим и ответственным лицом при проведении анализа является инженер по надежности на предприятии. Инженер по надежности выбирает подсистему для исследования. Для анализа используется модель, в которой определен список рисков отказа в качестве параметра для исследуемой подсистемы.

Для каждого риска отказа оценивается критичность и частота возникновения. При оценке критичности риска инженер по надежности руководствуется следующими рекомендациями: 1 балл - урон минимален или отсутствует; 3 балла - незначительный урон, умеренные экономические потери; 5 баллов - умеренный или значительный урон, значительные экономические потери; 7 - аварийная ситуация, значительные экономические потери, угроза безопасности на предприятии.

При оценке частоты риска инженер по надежности руководствуется следующими рекомендациями: 1 балл - крайне низкая вероятность отказа, 3 балла - отказ возможен в течение 6 лет с момента проведения анализа, 5 баллов - отказ возможен в течение 24 месяцев с момента проведения анализа, 7 баллов - на момент проведения анализа отказ уже произошел или ожидается в течение ближайшего промежутка времени.

Произведение величин критичности и частоты возникновения риска является результатом оценки риска, на основании которой определяется приоритет устранения исследуемого рис-

ка. Результат FMECA представляется в виде матрицы рисков (рис.1), где результат оценки заносится в одну из трех зон: красную, желтую или зеленую. Если результат оценки риска соответствует значению из красной, желтой или зеленой зоны, то приоритет устранения риска высокий, средний и низкий соответственно [1].

		Частота			
		7	5	3	1
Критичность	7	49	35	21	7
	5	35	25	15	5
	3	21	15	9	3
	1	7	5	3	1

Рис. 1 – Матрица рисков

Выводы

FMECA позволяет расставить приоритеты для рисков отказа и получить наглядный результат анализа в виде матрицы рисков. Использование формализованного подхода позволяет инженеру по надежности принять решение о порядке обслуживания оборудования на предприятии.

FMECA можно применять на предприятиях с различной инфраструктурой вне зависимости от отрасли предприятия, а также с различным уровнем декомпозиции системы.

Кроме того, FMECA может быть применен в автоматизированных системах диагностики оборудования, где основу программного обеспечения составляет система принятия решений. В таком случае FMECA используется в качестве базовой модели для принятия решений.

1. HRST [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.hrstinc.com/services/inspection/fmea/>. — Дата доступа: 31.03.2022.

Ясученя Диана Сергеевна, студент кафедры интеллектуальных информационных технологий БГУИР, yasuchenya83@gmail.com.

Научный руководитель: Давыденко Ирина Тимофеевна, доцент кафедры интеллектуальных информационных технологий БГУИР, кандидат технических наук, доцент, i.t.davydenko@bsuir.by.

Секция «Вычислительные методы и программирование»

Председатель: канд. тех. наук, доцент Кукин Д. П.
Члены жюри: канд. физ.-мат. наук, доцент Гуринович А. Б.
д-р физ.-мат. наук, профессор Колосов С. В.
канд. тех. наук, доцент Волковец А. И.
Секретарь ст. преп. Шестакович В. П.

ВЛИЯНИЕ ИГРОВЫХ МЕХАНИК НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ИГРОКА

В данной статье будут рассмотрены механики, которые вызывают у игроков наиболее яркие эмоции и ощущения, а также причины возникновения той или иной эмоции.

ВВЕДЕНИЕ

Эмоции, которые появляются у игрока – один из важнейших факторов при создании игры. Существует множество аспектов, которые привлекают игроков, например, сюжет, графика, проработка локаций и разнообразие фишек, однако механика в играх придает особый интерес и дарит незабываемые ощущения. В данной работе будут представлены и изучены игровые механики, которые вызывают наиболее сильные эмоции у игроков, как положительные, так и отрицательные.

I. ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Механика является правилами, по которым работает все окружение игрока: персонажи, игровые частицы, локации, миссии, движения и многое другое. Игровые механики могут быть разного масштаба.

В момент столкновения с различными механиками в большинстве случаев ярче всего игроки ощущают веселье, удовлетворение, азарт, злость, любопытство и некоторые другие. Далее будут представлены различные механики, которые обычно вызывают одну из выше приведенных эмоций.

II. МЕХАНИКИ

Комбо-механики. Суть этих механик состоит в том, что игрок может нажать сочетание определенных клавиш и запустить особую атаку, которая будет принести больше урона или дополнительные очки.

Заучивать и доводить комбинации до автоматизма хотелось не всем игрокам, бесконечные комбо, которые определяли победителя в первые же пару секунд, сводили на нет весь интерес к игре. Чаще в таких ситуациях в игроках просыпалась злость, особенно, если пользователь был неопытным в играх такого рода. Злость могла привести к двум исходам: в игроке появлялся азарт, они старались заучить как можно больше комбинаций для сражений с сильными противниками, или у пользователя злость будет настолько сильной, что это может отвернуть его от этой игры.

Quick Time Events. Quick Time Events (QTE) переводится примерно, как «сиюминутное

событие», суть этой механики состоит в том, чтобы как можно быстрее нажать кнопку, которая неожиданно появляется на экране. Изначально задача этой механики заключалась в том, чтобы максимально заинтересовать игрока, однако эта опция в большинстве случаев, наоборот, раздражает и сбивает игрока. Необходимо быстро нажать кнопку, при этом сделать еще какой-нибудь выбор, зачастую сильно выбивает из атмосферы игры и вызывает злость, с другой же стороны, когда получается со всем справиться с первого раз, у игрока появляется чувство удовлетворения и гордости.

Задания на время. Грамотно сделанные миссии на время придают игре напряжение в нужный момент, чтобы игрок почувствовал всю срочность. Пользователей больше раздражает непродуманные задания, например, если у игрока ограничено время, а ему требуется справиться с очень сложной, иногда почти невыполнимой миссией, такая механика начинает бесить и злить. Особенно неудачно продуманы сценарии, когда без выполнения подобной сложной задачи, сюжет дальше развиваться не будет. Безусловно, существуют люди, которым очень нравится уровень посложнее, ведь прохождение более сложной миссии приносит небывалое наслаждение и удовлетворения. Однако статистика говорит, что игроков, кто не доволен подобными механиками, особенно плохо продуманными, достаточно много, если не большинство.

III. ВЫВОДЫ

Игровые механики всегда были, есть и будут тем, что вызывает больше всего эмоций у игроков. Именно поэтому сейчас появляется все больше новых уникальных механик.

1. Voki games [Электронный ресурс] / Невозможно оторваться: Топ-30 увлекательных механик – Режим доступа: <https://vokigames.com/nevozmozhnootorvatsya-top-30-uvlekatelnyh-igrovyyh-mehaniik>. – Дата доступа: 20.03.2022
2. DFT [Электронный ресурс] / 10 самых востребованных игроками эмоций – Режим доступа: <https://dtf.ru/gamedev/41852-10-samyh-vostrebovannyh-igrokami-emocii>. – Дата доступа: 20.03.2022

Булышко Екатерина Андреевна, студентка 1 курса ФИТиУ БГУИРа katdrinagochkina@gmail.com

Научный руководитель: Коршикова Дарья Валерьевна, ассистент кафедры вычислительных методов и программирования БГУИРа, korshikova@bsuir.by

ЦВЕТ И ГЕЙМДИЗАЙН: КАК УПРАВЛЯТЬ ИГРОКОМ С ПОМОЩЬЮ ЦВЕТОВОЙ ПАЛИТРЫ

Эта статья показывает как влияет цветовое решение на восприятие игры человеком и какие сложности работы с цветовым пространством могут возникать в процессе.

ВВЕДЕНИЕ

Мир многообразен, и многообразие его проявляется, в том числе, и в его цветах и их оттенках. Основная функция цвета в компьютерных играх — упростить идентификацию объектов игроком. Мы легко узнаем виртуальные яблоки потому, что они такие же красные или зеленые, как и в реальном мире. Как и в искусстве, дизайне и кино, у цвета в играх есть другие функции. Цвет — это мощный способ вызвать эмоции.

I. КРАСНЫЕ ПРОТИВ СИНИХ

Ещё одна важная функция цвета в играх — разграничение противоборствующих сторон. К примеру, одна армия будет окрашена в красный цвет, а другая — в синий. И тут тоже возникают вопросы, связанные с психологией.

Например, Джеймс Мадиган, психолог и автор блога «Психология видеоигр», обращает внимание на особое свойство красного цвета: подсознательно он ассоциируется с агрессией, доминированием и высоким уровнем тестостерона. Этот феномен был давно известен в спорте: в среднем судьи склонны принимать решения в пользу спортсменов именно в красной форме, плюс красный цвет психологически давит на их противников.

Как выяснилось, это работает и в играх: к примеру, в 2007 году красная команда выигрывала в Unreal Tournament на 5% чаще, чем синяя. С одной стороны — это не так уж и много. С другой — многовато, чтобы списать на чистую случайность.

Обычно выделяют три основных варианта расцветки двух противоположных команд: синий и красный, зелёный и красный, синий и оранжевый. Объясняется это тем, что разница между этими цветами наиболее заметна для человеческого глаза.

II. ВИЗУАЛЬНАЯ ИЕРАРХИЯ

Ещё один инструмент управления эмоциями — разнообразие цветов. Как выяснили учёные, разнообразная палитра способна вызвать позитивные эмоции («радость», «восторг» и так далее), а в сочетании с соответствующими цветами — вызвать волнение и возбуждение. Однотонная палитра, наоборот, успокаивает.

Левел-дизайнеры часто используют цвет для навигации: к примеру, наиболее эффектив-

ный путь до цели всегда отмечен красными объектами, а лут «подсвечивается» желтым. Это известный психологический трюк, после пары таких подобранных предметов мозг будет искать такие же подсвеченные предметы.

Наиболее эффективным в этом деле некоторые считают именно красный — из-за того, как его воспринимает человеческий глаз. Но исследования показывают, что в этой роли может выступать любой цвет, главное тут — постоянство.

В играх важна визуальная иерархия — разработчик должен быть уверен в том, что игрок смотрит именно туда, куда нужно. Дело в том, что количество объектов на экране, которые мозг способен осмысленно обрабатывать одновременно, ограничено. При этом многие левел-дизайнеры пытаются не только «подсвечивать» необходимые объекты, но и одновременно кодировать определённые эмоции при помощи цвета. Для того, чтобы заставить определённые объекты выделяться, необязательно делать игру однотонной. Распространённый вариант — снизить насыщенность цвета у фона и оставить её прежней в тех местах, на которые нужно обратить внимание. В таком случае разнообразная цветовая гамма не мешает глазу игрока зацепиться за нужный объект. Для выделения используют не только разные цвета, но и оттенки, насыщенность и яркость.

В играх с абстрактным искусством уровни имеют тенденцию выглядеть очень похожими, и в результате легко недооценить глубину игры. Изменение цвета фона между уровнями используется для того, чтобы визуально сделать уровни более четкими и дать игроку лучшее представление о разнообразии и глубине игры. Этим пользуются создатели абстрактных игр — обычно уровни в них визуально очень похожи друг на друга, и разработчики окрашивают их в разные яркие цвета, чтобы вызвать у игроков эмоции.

Как отмечают разработчики Херман Талликен и Джонатан Бэйли в своей статье для Gamasutra, смена основного цвета — это дешёвый способ создать иллюзию разнообразия контента.

III. ПРОБЛЕМЫ ЦВЕТОВОСПРИЯТИЯ

Цвет воспринимается мозгом в результате отражения лучей света от объектов и попадания на сетчатку глаза. Однако разные цвета могут иметь разные биологические эффекты, и не все

люди видят цвет одинаково. Это может повлиять на опыт игрока во многих играх.

У людей есть два типа клеток, способных воспринимать свет: палочки (нужны для зрения при плохом освещении и не могут различать цвет) и колбочки (особенно эффективны при ярком освещении и способны воспринимать цвет). Колбочки также делятся на три вида: одни реагируют на красный цвет, вторые на синий, а третьи — на зелёный. Все цвета, которые мы видим — сочетания этих трёх.

Но иногда у людей могут быть нарушения восприятия. Итак, если все три типа колбочек работают как надо, то это называется трихромазией. В ином случае у человека проявляется аномальная трихромазия, которая бывает трёх видов — дейтераномалия, протаномалия и тританомалия.

Традиционно в играх красный цвет используется для изображения опасности, а зелёный для полезных вещей. Но такое деление не подходит для людей с нарушением цветовосприятия, поэтому разработчикам важно отказываться от привычек и искать новые способы решить проблему.

При разработке важно понимать значение цвета в игре и использовать пресеты, которые подойдут для людей с дальтонизмом. Поэтому не стоит использовать только цвет для передачи информации. Однако это бывает очень сложно, потому что зачастую игры представляют собой целые миры, в которых цвет имеет большое значение.

IV. Выводы

Цвет — мощный инструмент. С помощью цветового кодирования разработчики создают эмоциональный фон, работают с ассоциациями, указывают путь, манипулируют взглядом игрока и расставляют подсказки. Более того, в некото-

рых играх цвет играет не только пассивную роль, но и становится важной игровой механикой.

Но не стоит забывать, что у значительной доли игроков есть проблемы с восприятием цвета, и если этих проблем «не видно», то это не значит, что их нет. Поэтому важно сделать так, чтобы игроки не испытывали дискомфорт во время прохождения. И хотя большинство игр не предназначены для людей с проблемами цветовосприятия, сейчас многие разработчики начинают рассматривать данную проблему в процессе проектирования, предоставляя в помощь визуальные сигналы (формы, текст, узоры), отличные от цвета.

1. XYZ School [Электронный ресурс] / Цвет и геймдизайн: как цвета влияют на ощущения от видеоигры и поведение игрока – Режим доступа: <https://www.school-xyz.com/cvet-i-psiologiya-na-cto-vliyaet-cvet-v-videoigrah>. – Дата доступа : 22.03.2022
2. DTF [Электронный ресурс] / Как дальтонизм влияет на опыт игроков — основные проблемы и их решения – Режим доступа : <https://dtf.ru/gamedev/68075-kak-daltonizm-vliyaet-na-opyt-igrokov-osnovnye-problemy-i-ih-resheniya>. – Дата доступа : 22.03.2022
3. Gamedeveloper [Электронный ресурс] / Color in games: An in-depth look at one of game design's most useful tools – Режим доступа : <https://www.gamedeveloper.com/design/color-in-games-an-in-depth-look-at-one-of-game-design-s-most-useful-tools>. – Дата доступа : 24.03.2022
4. THE PSYCHOLOGY OF VIDEO GAMES [Электронный ресурс] / Red vs. Blue: Which Should You Choose? – Режим доступа : <https://www.psychologyofgames.com/2015/02/red-vs-blue-which-should-you-choose/>. – Дата доступа : 24.03.2022
5. Better to be red than blue in virtual competition. *Cyberpsychology & Behavior* / Ilie, A., Ioan, S., Zagrean, L., & Moldovan, M, 2008.

Куцупалов Денис Олегович, студент 1 курса факультета информационных технологий и управления БГУИРа, dee.kxy@yandex.by

Научный руководитель: Коршикова Дарья Валерьевна, ассистент кафедры вычислительных методов и программирования БГУИРа, korshikova@bsuir.by

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ИГРОВУЮ ИНДУСТРИЮ

Эта статья описывает внешние факторы, влияющие на игровую индустрию, такие как: общество, произведения различного характера, эмоции, спрос, стриминг и игровые турниры, пандемия.

ВВЕДЕНИЕ

Индустрия компьютерных игр на данный момент - одна из самых быстро развивающихся отраслей компьютерных технологий и одновременно глобального сектора развлечений. Существует довольно много факторов, которые влияют на ее развитие.

I. ОБЩЕСТВО

Толерантность. Толерантность - формирование навыков одинакового отношения к людям любых национальностей, ориентации, традиций, навыков. Именно данным навыкам учит современная игровая индустрия. В современном мире существуют специальные награды, для участия в которых в играх обязательно должны наблюдаться представители ЛГБТ-сообщества.

II. ПРОИЗВЕДЕНИЯ, КОТОРЫЕ ПОВЛИЯЛИ НА ИНДУСТРИЮ

Нелитературные произведения. К данным относятся фильмы, сериалы, которые нашли своё отражение в игровой индустрии. После просмотра различного рода произведений, люди делятся на несколько типов, один из которых: «Я бы тоже очень хотел побывать в таких условиях/опробовать себя в той или иной ситуации». Именно в этот момент игровая индустрия приходит на помощь.

Литературные. В первую очередь, это книги, по которым в дальнейшем развивались вселенные. Культовым представителем данного пункта является вселенная Сапковского «Ведьмак». Также сюда можно отнести произведения, смелые идеи из которых в дальнейшем появлялись в играх. Например, «эффект бабочки» из «И грянул гром» Брэдбери, отражение антиутопии 1984 в серии игр Beholder.

III. ЭМОЦИИ

Каждый желающий выбирает свой предлог для начала игры: «Хочу развлечься», «Игры - моё хобби», «Мне скучно». В данных вариантах (как и в других, не упомянутых) можно заметить

отражение эмоций. Каждый раз, выбирая игру, пользователи выбирают эмоции, которые хотят от неё получить.

IV. СПРОС

На данный момент трудно не заметить спад игровой индустрии. За последние два года вышло довольно мало проектов, которые заслуживают внимания. Спросом сейчас является огромное количество гиперказуалок, через которые разработчики выкачивают деньги с пользователя.

V. СТРИМИНГ И ИГРОВЫЕ ТУРНИРЫ

Киберспорт уже признан официальным видом спорта. Объём рынка составляет более одного миллиарда долларов. Соревнования транслируются по всему миру, а также проводятся оффлайн, собирая свою аудиторию.

Процесс онлайн прохождения игр или стриминг также быстро развивающаяся отрасль. Объём рынка на 2018 год составлял более пяти миллиардов долларов. Пользователи готовы не просто играть и смотреть, но также отдавать за это большие деньги.

VI. ПАНДЕМИЯ

Сложно игнорировать влияние пандемии на развитие игровой индустрии в 2020-2022 годах. Были перенесены некоторые турниры, релизы, но в то же время некоторые киберспортивные команды спокойно адаптировались к условиям того времени.

VII. ВЫВОДЫ

В ходе научной работы были представлены факторы, влияющие на игровую индустрию, и их непосредственное влияние.

1. <https://www.cybersport.ru/games/articles/top-10-luchshikh-igr-po-motivam-filmov>
2. <https://vc.ru/marketing/218851-kibersport-kak-industriya-ne-tolko-perezhila-krizis-no-i-vyrosla>

Ходунков Алексей Юрьевич, студент 1 курса факультета ИТиУ БГУИРа, hodunkov.alexey@gmail.com.

Лютаревич Софья Витальевна, студент 1 курса факультета ИТиУ БГУИРа, sonuminsk@gmail.com.

Научный руководитель: Коршикова Дарья Валерьевна, ассистент кафедры вычислительных методов и программирования БГУИР, korshikova@bsuir.by.

ВЕРОЯТНОСТЬ ПОКУПКИ СЧАСТЛИВОГО БИЛЕТА.

Эта статья рассчитывает вероятность покупки счастливого билета и их общее количество, сравнивает с вероятностью его покупки на практике.

ВВЕДЕНИЕ

Люди, не знакомые с теорией вероятности, часто воспринимают обычные события как удачу. Одним из очевидных примеров является охота за шестизначными счастливыми билетами. Счастливым называется билет, у которого сумма первых трёх цифр совпадает с суммой последних трёх. Иногда бывает так, что счастливые билеты попадают очень часто, а иногда — их не бывает несколько месяцев. И тут у ярых охотников за удачей возникают вопросы: «сколько всего существует счастливых билетов?» и «какова вероятность покупки счастливого билета?»

I. РАСЧЁТ КОЛИЧЕСТВА СЧАСТЛИВЫХ БИЛЕТОВ

Исходя из того, что для вычисления не имеет значения, какие цифры дают равные суммы и в какой последовательности они стоят, необходимо найти количество способов представления искомой суммы, которая варьируется от 0 до 27. Основная задача - поиск независимых троек чисел и количества способов их расставить. Для вычисления могут быть использованы разные методы. В процессе исследования была написана программа на языке C++, выполняющая вычисления. Полученный результат - 55 251 из 999 999 возможных.

II. РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ ПОКУПКИ СЧАСТЛИВОГО БИЛЕТА В ТЕОРИИ

Для расчёта вероятности покупки счастливого билета из общего числа билетов была использована классическая формула вероятности:

$$p = \frac{m}{n} \quad (1)$$

где m - число благоприятных исходов, n - общее число исходов

В результате получаем: $55\,251 / 999\,999 = 0.055$ - вероятность покупки счастливого билета в теории, то есть в среднем каждый 18 билет. В теории, если человек ездит 2 раза в день и покупает билет каждую поездку, за месяц он получит 2 счастливых.

Щепанская Арина Ивановна, студентка 2 курса факультета ИТиУ БГУИРа, arina.shsc@gmail.com.

Шиш Елизавета Александровна, студентка 2 курса факультета ИТиУ БГУИРа, shishliza2006@gmail.com.

Научный руководитель: Коршикова Дарья Валерьевна, ассистент кафедры ВМиП БГУИРа, korshikova@bsuir.by.

III. ВЕРОЯТНОСТИ ПОКУПКИ СЧАСТЛИВОГО БИЛЕТА НА ПРАКТИКЕ

Для каждой из сумм триады было вычислено соответствующее количество счастливых билетов, а также был построен график (см. рис. 1).

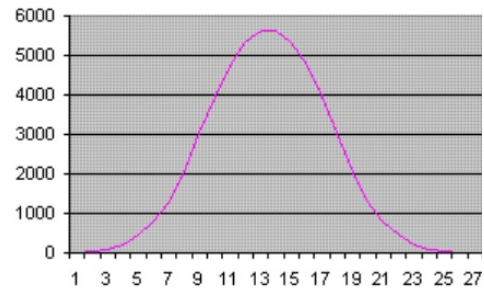


Рис. 1 – График плотности распределения вероятностей

Максимальная вероятность получить счастливый билет достигается в билетах с суммой триад равной 13 или 14 и составляет она 0,075. Из этого следует, что среди купленных 14-ти билетов один точно будет счастливым. В то время как нет ни одного подходящего билета, который начинался бы с “000”, а в серии с первой триадой “999” всего 1 счастливый. Таким образом, на практике, если человек 2 раза в день ездит на одном и том же троллейбусе, в одно и то же время, с большой вероятностью ему будут попадаться билеты одной серии и, в зависимости от этого, по окончании месяца может выйти больше или меньше 2-х счастливых билетов.

Выводы

В результате проделанной работы можно сделать вывод о значительном расхождении теоретической вероятности и практической, так как в действительности, если у кондуктора будут билеты “невезучей” серии, то и вероятность получить счастливый билет минимальна. Наиболее успешная стратегия покупки счастливых билетов - это покупка одного, вычисление ближайшего счастливого и своевременная его покупка.

ИССЛЕДОВАНИЕ УТВЕРЖДЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРЕДЕЛЬНОЙ ТЕОРЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ЯЗЫКА PYTHON

Исследуется утверждение центральной предельной теоремы на примере треугольного и бета-распределений с использованием языка Python и развитых возможностей Jupyter Notebook.

ВВЕДЕНИЕ

Центральная предельная теорема является важной составляющей теории вероятностей и математической статистики. Но порой не всегда можно найти ее графическое представление. В связи с этим проведем исследование с целью проверки следующего утверждения: если имеется случайная величина X из практически любого распределения, и из этого распределения случайным образом сформирована выборка объемом N , то выборочное среднее, определенное на основании выборки, можно приблизить нормальным распределением со средним значением, которое совпадает с математическим ожиданием исходной совокупности.

I. ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ

Задачей исследования является моделирование распределения выборочного среднего СВ X при разных объемах выборок и оценка его аппроксимации с нормальной кривой. Для проведения эксперимента требуется выбрать распределение, из которого случайным образом будет формироваться выборка. Воспользуемся треугольным и бета-распределениями. Формирование выборок, подсчет их средних, построение графиков и гистограмм осуществляется с помощью инструментария библиотек языка Python: *scipy*, *numpy*, *matplotlib*.

II. ХОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Рассмотрим сперва треугольное распределение непрерывной случайной величины X , математическое ожидание и дисперсия которого вычисляются следующим образом:

$$E(X) = \frac{a + b + c}{3}. \quad (1)$$

$$D(X) = \frac{a^2 + b^2 + c^2 - ab - ac - bc}{18}. \quad (2)$$

Где $[a, c]$ – область определения X , $b \in [a, c]$ – абсцисса перегиба прямой плотности вероятности. В библиотеке *scipy* распределение задается параметром d . В нашем случае $d = 0.2$ и X определена на отрезке $[0, 1]$, $b = 0.2$. Из данного распределения выберем 100 псевдослучайных значений. Сравним полученные результаты выборки с теоретической плотностью вероятности, гра-

фик которой соответствует голубой линии (*pdf* – *probability distribution function*) на рисунке 1.

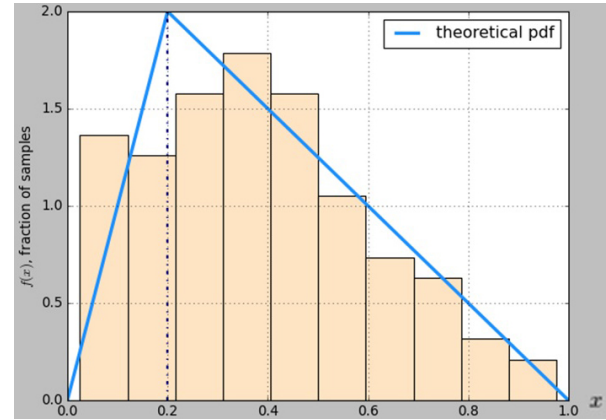


Рис. 1 – Треугольное распределение с объемом выборки 100

Далее, и это самое главное. При трёх и более значениях n генерируется 1000 выборок объёма n , вычисляется для каждой выборки среднее арифметическое. Строится гистограмма полученных выборочных средних и поверх нее накладывается график плотности соответствующего нормального распределения с параметрами:

$$\mu = E(X). \quad (3)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{D(X)}{n}}. \quad (4)$$

Реализуем функцию *build_hist_norm(n)* генерации нормального распределения и визуализации гистограмм по параметру объёма выборки n . Осуществим ее вызов 6 раз со следующими значениями n : 3, 5, 10, 50, 150, 300. Получаем результаты, представленные на рисунках 2-7.

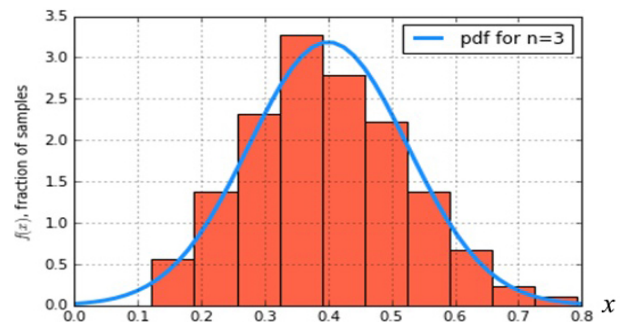


Рис. 2 – *build_hist_norm(3)*

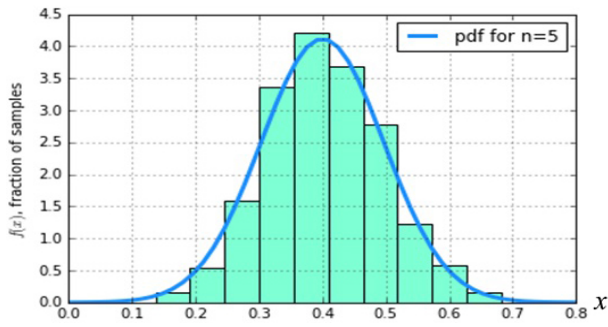


Рис. 3 – *build_hist_norm(5)*

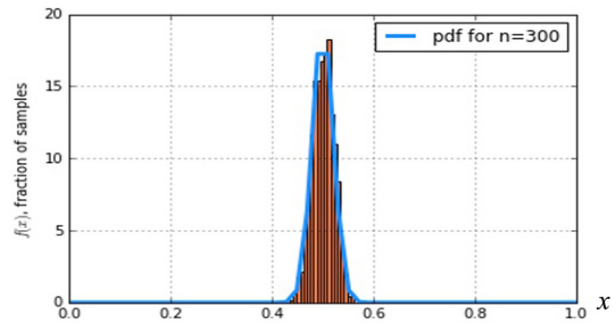


Рис. 7 – *build_hist_norm(300)*

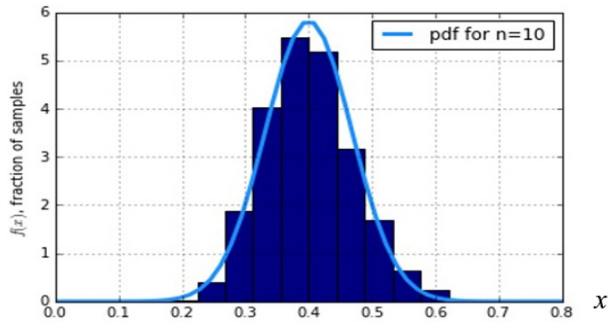


Рис. 4 – *build_hist_norm(10)*

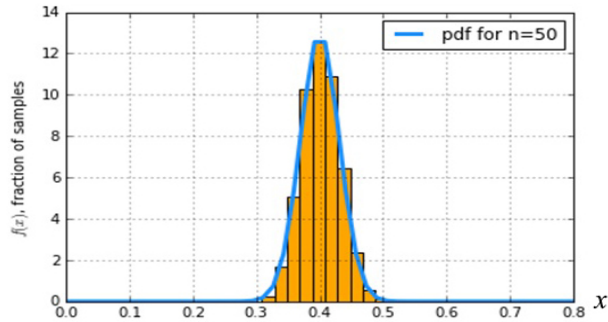


Рис. 5 – *build_hist_norm(50)*

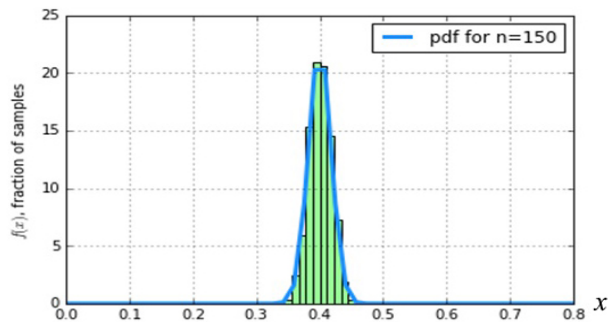


Рис. 6 – *build_hist_norm(150)*

Также рассмотрим бета-распределение со следующими числовыми характеристиками:

$$E(X) = \frac{\alpha}{\alpha + \beta}. \quad (5)$$

$$D(X) = \frac{\alpha\beta}{(\alpha + \beta)^2 (\alpha + \beta + 1)}. \quad (6)$$

Где $\alpha > 0$, $\beta > 0$. Зададим распределение с $\alpha = \beta = 0.5$. Тогда функция плотности распределения и гистограмма выборки объёма 100 примут вид как на рисунке 8. Распределение выборочных средних аналогично треугольному.

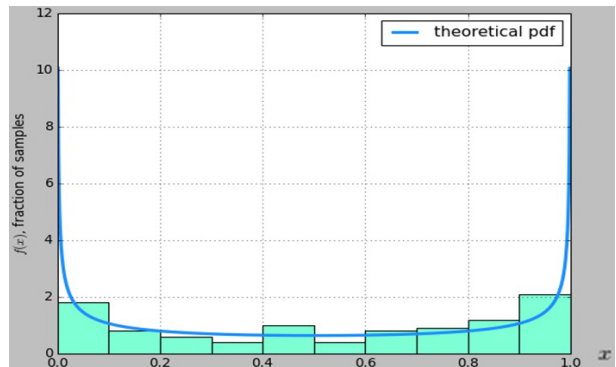


Рис. 8 – Бета-распределение с объемом выборки 100

III. Выводы

В соответствии с графическим представлением результатов хорошо прослеживается следующая закономерность: с ростом объема выборки степень аппроксимации распределения выборочных средних с нормальным распределением также растет и происходит концентрация псевдослучайных величин вокруг математического ожидания исходного распределения, что обосновывает утверждение центральной предельной теоремы.

1. Вентцель Е. В. Теория вероятностей / Е. В. Вентцель // Москва: «Высшая школа», – 2006. – 578 с.

Гусев Станислав Александрович, Кучко Никита Сергеевич, Гудков Алексей Сергеевич, студенты 2 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР.

Научный руководитель: Гуринович Алевтина Борисовна, заместитель декана ФИТиУ, кандидат физико-математических наук, доцент, gurinovich@bsuir.by.

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ НА ПРОСТЕЙШИЙ ПУАССОНОВСКИЙ ПОТОК

Рассматриваются применение закона распределения при решении задач на простейший пуассоновский поток, в частности на парадокс времени ожидания. Рассматриваемые задачи являются прекрасным примером для понимания данной темы.

ВВЕДЕНИЕ

Каждый наверняка встречался с такой ситуацией: вы приходите на остановку. Написано, что автобус ходит каждые 10 минут. Засекаете время... Однако автобус приходит только через 11 минут. По идее, если автобусы приходят каждые 10 минут, а вы придёте в случайное время, то среднее ожидание должно составлять около 5 минут. Но в действительности автобусы не прибывают точно по расписанию, поэтому вы можете ждать дольше. Оказывается, при некоторых разумных предположениях можно прийти к поразительным выводам.

I. Ход исследования

Парадокс времени ожидания является частным случаем более общего явления – парадокса инспекции, который возникает всякий раз, когда вероятность наблюдения количества связана с наблюдаемым количеством. Например, анкетирование студентов университета о среднем размере группы. Хотя школа правдиво говорит о среднем количестве 30 студентов в группе, но средний размер группы с точки зрения студентов гораздо больше. Причина в том, что в больших группах больше студентов, что и выявляется при их опросе.

В случае автобусного графика с заявленным 10-минутным интервалом иногда промежутки между прибытиями длиннее 10 минут, а иногда и короче. И если придти на остановку в случайное время, то у вас больше вероятность столкнуться с более длинным интервалом, чем с более коротким. И поэтому логично, что средний промежуток времени, между интервалами ожидания дольше, чем средний промежуток времени между автобусами, потому что более длинные интервалы чаще встречаются в выборке. Но парадокс времени ожидания делает более сильное заявление: если средний интервал между автобу-

сами составляет N минут, то среднее время ожидания для пассажиров составляет $2N$ минут.

Об этой проблеме можно рассуждать так: процесс Пуассона – это процесс без памяти (т. е. история событий не имеет никакого отношения к ожидаемому времени следующего события). Поэтому по приходу на автобусную остановку среднее время ожидания автобуса всегда одинаково (в нашем случае – 10 минут), независимо от того, сколько времени прошло с момента предыдущего автобуса. При этом не имеет значения, как долго вы уже ждали: ожидаемое время до следующего автобуса всегда ровно 10 минут: в пуассоновском процессе вы не получаете «кредит» за время, проведённое в ожидании.

II. Выводы

Парадокс времени ожидания является интересной отправной точкой для обсуждений, которые включают в себя моделирование, теорию вероятности и сравнение статистических предположений с реальностью. Хотя было установлено, что в реальном мире автобусные маршруты подчиняются некоторой разновидности парадокса инспекции, приведённый в ходе работы анализ довольно убедительно показывает: основные предположения, лежащие в основе рассматриваемого парадокса. На самом деле в хорошо управляемой системе общественного транспорта есть специально структурированные расписания, чтобы избежать такого поведения: автобусы не начинают свои маршруты в случайное время в течение дня, а стартуют по расписанию, выбранному для наиболее эффективной перевозки пассажиров.

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман // Москва: «Высшая школа», – 2003. – 480 с.

Кучко Никита Сергеевич, студент 2 курса кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, nikitakuchko2002@mail.ru.

Гусев Станислав Александрович, студент 2 курса кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, st.al.gusev@gmail.com.

Гудков Алексей Сергеевич, студент 2 курса кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, gudkou_fit@mail.ru.

Научный руководитель: Гуринович Алеветина Борисовна, заместитель декана ФИТиУ, кандидат физико-математических наук, доцент, gurinovich@bsuir.by.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ПОДБОРА СОТРУДНИКОВ

Исследуются нейросетевые алгоритмы для эффективной организации работы HR-специалистов. Показано, что их применение является составной частью рационального управления в ИТ-отрасли

ВВЕДЕНИЕ

В резюме, как правило, описывается профессиональная деятельность соискателя. Напротив, в социальных сетях можно увидеть личностные качества нанимаемого сотрудника, то есть сложные, биологически и социально обусловленные компоненты личности. На основе этих данных можно получить полный психологический портрет соискателя и сделать вывод, сможет ли влиться потенциальный работник в ваш коллектив и имеет ли шансы поладить с коллегами. Также имеет место оценка soft skills, которые немаловажны для любой команды и проекта в целом.

I. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ ОТБОРА СПЕЦИАЛИСТОВ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ

В современных реалиях большое количество обрабатываемой информации сильно увеличивает время рассмотрения одного кандидата. В связи с этим можно оптимизировать работу с помощью нейросетей. Компании, которые используют продвинутые системы анализа потенциальных сотрудников, работают в несколько раз эффективнее своих конкурентов и это даёт возможность при найме сотрудников минимизировать субъективизм и сократить расходы компании на подбор персонала. При таком подходе количество HR-специалистов и рекрутеров в течение пяти лет в значительной степени сократится. Но для создания и эксплуатации такой технологии требуется:

- Выделить немалое финансирование для успешного внедрения нейросетей в работу отдела
- Собрать сильную команду разработчиков и аналитиков, которые смогут ввести в работу нейросеть
- Перестроить существующую систему подбора кадров под работу нейросети

До запуска нейросети в работу, предварительно необходимо сформировать критерии отбора и обучить её. Возможность обучения — главное преимущество нейронных сетей. Технически обучение заключается в нахождении коэффициентов связей между нейронами. В процессе обучения нейронная сеть выявляет сложные зависимости между входными данными и выходными и выполняет обобщение. Критериями для

отбора специалиста в социальной сети могут являться:

1. Фотографии

Существует несколько подходов к экспресс-оценке фотографий такие как использование сверточных нейронных сетей для оценки окружающих предметов, эмоционального состояния, информации о предпочтениях, отношении к работе, нематериальной мотивации. При обучении нейросети с учителем для распознавания образов имеется выборка с истинными ответами на вопрос, что изображено на картинке — метками классов. Изображения подаются на вход нейросети, после чего подсчитывается доля совпадений, сравнивая выданные нейросетью значения с истинными метками классов. В зависимости от степени и характера несоответствия предсказания нейросети, её весовые коэффициенты корректируются, ответы нейросети подстраиваются под истинные ответы, пока доля ошибочных результатов не станет минимальной.

2. Группы, посты, окружение и личные данные

Можно осуществить оценку, насколько область интересов, указанная в резюме, совпадает с увлечениями человека. Из личных данных можно узнать семейное положение. А так же можно выполнить поиск в подписках у человека групп, нарушающих правила корпоративной безопасности и правила сообщества.

II. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ ПРИ ПОДБОРЕ СПЕЦИАЛИСТОВ

Системы подбора специалистов с использованием машинного обучения решают проблемы ранжирования и отбора резюме, которые не точно соответствуют параметрам, так как они имеют дело не просто со стандартными полями и описаниями, а определяют, насколько резюме и конкретный кандидат подходит нанимающей компании. Система обучается как функция от различных признаков пары «резюме/вакансия». Её можно разделить на три основных блока: эвристический фильтр, быстрая фильтрующая модель, сложная ранжирующая модель. Таким образом, последовательно строятся алгоритмы машинного обучения так, чтобы каждый новый из них компенсировал недостатки композиции алгоритмов-предшественников.

Для построения алгоритмов машинного обучения используются многомерные случайные

величины. Многомерная случайная величина - это список математических переменных, значения каждого из которых неизвестно, либо потому что значение еще не произошло, или из-за несовершенного знания его значения. Индивидуальные переменные в случайном векторе сгруппированы вместе, потому что они являются частью единой математической системы — часто они представляют различные свойства отдельных статистических единиц. Кандидат может иметь определенные навыки, опыт работы, уровень образования, возраст. Совокупность же этих особенностей у случайного человека из группы будет случайным вектором. Каждый элемент случайного вектора - это действительное число. При изучении системы случайных величин недостаточно изучить отдельно случайные величины, составляющие систему, а необходимо учитывать связи или зависимости между этими величинами.

Нейросетевые алгоритмы для анализа резюме могут использовать Байесовское программирование — формальную систему определения вероятностных моделей для решения задач, когда не вся необходимая информация доступна на данной задаче: электронные резюме должны классифицироваться по одной из двух категорий: релевантные и нерелевантные. Доступной информацией для классификации резюме является их содержание: набор слов, описывающий навыки, ссылки на социальные сети и предыдущие проекты соискателя. Кроме того, классификатор должен быть способным адаптироваться к требованиям и учиться из опыта. Он будет улучшать собственные результаты, сталкиваясь со

все большим количеством классифицированных резюме. Здесь используются принципы композируемости (построение абстрактных представлений из частей), причинности (построение сложного из частей) и обучения обучению (использование понятий, распознанных ранее, для упрощения создания новых понятий)

Примером успешного внедрения нейросетей в работу может служить сервис AmazingHiring, использующий механизмы машинного обучения, может самостоятельно найти разработчика, автоматически проанализировав миллионы коммитов на ресурсе GitHub для выявления наиболее активных и квалифицированных программистов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Большинство проблемных и спорных моментов пока еще решаются вручную, компьютерные системы, алгоритмы и нейросети играют лишь вспомогательную роль. Но через 10–15 лет полная автоматизация и цифровизация многих указанных выше направлений работы возможна и ожидаема.

Список литературы

1. Анализ личности по социальным сетям как эффективный метод подбора кадров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://srccs.su/analiz-lichnosti-po-sotsialnym-setyam-podbor-kadrov/>
2. AI в рекрутменте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://amazinghiring.ru/blog/2017/07/17/ai-v-rekrutmente/>
3. Kamel Mekhnacha. Bayesian Programming (англ.). — Chapman and Hall/CRC, 2013. – 380 с.

Зинченко Екатерина Олеговна, студент 2-го курса ФИТиУ БГУИР, id.a1430@gmail.com

Мануйлова Ульяна Сергеевна, студент 2-го курса ФИТиУ БГУИР, ylianadans@gmail.com.

Никульшина Карина Борисовна, магистрант ФИТиУ БГУИР, loveapple15112005@gmail.com.

Научный руководитель: Гуринович Алеетина Борисовна, доцент кафедры ВМиП БГУИР, кандидат физ.-мат. наук, зам. декана ФИТиУ, gurinovich@bsuir.by

ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Эта статья показывает этапы разработки игрового приложения, их порядок и заполнение, а также методы оптимизации процесса создания игрового приложения.

ВВЕДЕНИЕ

Весь процесс создания игрового приложения в индустрии принято называть конвейером. Данное понятие, по сути, описывает график работ при разработке игры: что и когда лучше выполнить. Данное понятие может помочь оптимизировать процесс разработки игры, что может значить – возможность управления бюджетом и сроками сдачи проекта. Конвейер можно поделить на три части, которые включают в себя: пре-продакшн, продакшн и пост-продакшн.

I. ПРЕ-ПРОДАКШН

На этом этапе производится подготовка к разработке приложения, в которой осуществляется формирование идеи или вижна (о чём игра и зачем её делать), анализ рынка, определение целевой аудитории, платформы выпуска игры, способа монетизации. Всё это должно отразиться в документации, которая начинает строиться здесь. Первое, что должно быть реализовано, – концепт-документ. В нём будет описана идея и её реализация, особенности идеи и внешний вид игры. Хороший концепт-документ занимает всего одну страницу А4, в нём компактно описаны самые главные аспекты игры.

В конце этого этапа помимо основных документов обычно получают прототип – демоверсию игры, приложение с минимальной детализацией, которое включает основные механики и фишки. Данное приложение создаётся для тестов, в результате которых могут быть получены полезные данные о игровом процессе, встроенных механиках, игровом опыте и функциональности приложения. На основе этих данных команда определяет направление разработки.

II. ПРОДАКШН

Здесь начинается разработка. Первое чем нужно заняться команде – поработать над документацией. Концепт-документ, собранный на прошлом этапе, должен перерасти в геймдизайн-документ, где будут описаны все элементы игры в доступном виде. Также нужно составить маркетинговый план и план продвижения игры.

Данный этап строиться из нескольких процессов, каждый из которых будет включать разработку приложения, его тестирование и анализ

полученных данных. Самый первый процесс этого этапа будет строиться следующим образом. После написания геймдизайн-документа команда может приступить к переработке прототипа, добавляя необходимые элементы. После внесения правок следует провести тест по играбельности приложения. Первая играбельность даёт гораздо лучшее представление о внешнем виде и игровом процессе. После этого теста команда всё больше добавляет в игру визуальную составляющую и заменяют временные объекты. Далее идёт ещё несколько таких же процессов, которые помогают следить за результатами работы и определять новые цели разработки. Результат данного этапа – версия игры, ещё не финальная, но уже готовая к демонстрации пользователям.

III. ПОСТ-ПРОДАКШН

Здесь можно выделить два подэтапа: первый – этап выпуска игры, второй – этап последующей её поддержки и выпуска обновлений. На этапе выпуска игры команда доводит приложение до финальной версии, проводит оптимизацию для различных устройств, подготавливает версии игры на разные платформы. Концом этого подэтапа становится публикация игры в магазинах. Однако после этого разработка не заканчивается. На следующем подэтапе нужно позаботиться о поддержке приложения – исправление возникающих ошибок и создание патчей. Также можно уделить внимание на создание бонусного или загружаемого контента (DLC). На этом подэтапе можно собирать различные данные о том, как проходит игровой процесс для понимания качества работы механик и фиш.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При завершение конвейера производится доработка всех проектных документов, активов и кода. Они собираются и хранятся, на случай если они понадобятся в будущем.

1. Tproger [Электронный ресурс] / Создание игры от идеи до продвижения после релиза – Режим доступа: <https://tproger.ru/blogs/game-development-from-idea-to-post-release/>
2. IT and Digital [Электронный ресурс] / Как создаются видеоигры: процесс разработки игры – Режим доступа: <https://itanddigital.ru/videogame>

Никитина Алина Юрьевна, студентка 2 курса факультета информационных технологий и управления БГУИРа, alinanikitina2015@mail.ru.

Научный руководитель: Кужин Дмитрий Петрович, заведующий кафедры ВМиП БГУИРа, vmi@mail@bsuir.by.

NFT И ИГРОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Эта статья покажет, что такое NFT и как оно используется в игровых приложениях.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня индустрия Game-Fi объединяет финансы с играми и открывает игрокам разные способы заработка. Теперь доход пользователей зависит не только от возможности выиграть, найти или создать редкий коллекционный предмет стоимостью в тысячи долларов. Вместо этого игроки могут экспериментировать с несколькими игровыми моделями в разных тематиках, которые не ограничиваются коллекционными животными.

I. NFT

Невзаимозаменяемый токен (NFT) – это цифровой криптографический токен в блокчейне, который представляет собой уникальный предмет. У NFT есть множество способов использования: он может быть цифровым активом в игре, коллекционным произведением искусства или даже объектом реального мира, например, недвижимостью. Невзаимозаменяемые токены решили давнюю проблему создания децентрализованной цифровой системы коллекционирования и владения предметами в мире, где все можно скопировать.

NFT не подлежат замене: каждый токен уникален и не может быть идентично заменен другим. Например, вы можете обменять 1 BTC (биткоин) на другой абсолютно равноценный BTC, однако подобных идентичных NFT не существует. Даже если предмет NFT-искусства выпущен в нескольких версиях, метаданные каждого невзаимозаменяемого токена будут отличать его подобно пронумерованной серии отпечатков.

II. NFT-ИГРЫ

Игры NFT отличаются от простого хранения в кошельке криптоколлекционных предметов. Они используют невзаимозаменяемые токены в своих правилах, механиках и взаимодействиях между пользователями. Например, ваш уникальный персонаж или аватар может быть NFT, как и цифровые предметы, которые вы найдете во время игры. Вы можете обменивать или продавать свои токены другим игрокам для получения прибыли, а также зарабатывать токены в современной модели Play-to-Earn.

Филиппик Алексей Кириллович, студент 3 курса факультета ИТиУ БГУИРа, fil200279gmail.com.

Научный руководитель: Кукин Дмитрий Петрович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой ВМиП БГУИРа, kugin@bsuir.by

Каким образом NFT внедряют в игровую среду? Чтобы NFT можно было заменять, создавать и применять в игре, разработчики создают смарт-контракты с правилами использования таких токенов. Смарт-контракты – это самоисполняющиеся фрагменты кода, хранящиеся в блокчейне.

К примеру, в CryptoKitties небольшое количество основных контрактов структурирует игру. Самый известный из них – geneScience – определяет случайную механику генерации новых кошечек.

III. NFT-ИГРЫ С МОДЕЛЬЮ PAY-TO-EARN

NFT-игры с моделью Play-to-Earn позволяют получать доход за время, проведенное в игре. Чем дольше пользователь играет, тем больше токенов, а иногда и NFT он может получить, при этом заработанные токены часто используются для создания игровых предметов.

Заработок на игровом прогрессе считается более стабильным по сравнению с прибылью от выпадения случайных NFT. Модель Play-to-Earn особенно популярна в странах с низким уровнем дохода, поскольку она позволяет пользователям получать или увеличивать заработок.

Выводы

NFT-игры используют цифровые коллекционные предметы и создают правила взаимодействия игроков с NFT друг друга. При этом у разных пользователей могут быть разные интересы: для одних важна игровая польза NFT, других больше интересует их коллекционная ценность. Индустрия Game-Fi создала новую игровую экономику NFT и изменила способы заработка с их помощью: для получения прибыли теперь важна не только удача и коллекционирование, но и игровой процесс.

1. <https://academy.binance.com/ru/articles/what-are-nft-games-and-how-do-they-work>
2. <https://dtf.ru/games/985487-nft-v-igrah-cto-takoe-i-naskolko-eto-ploho>
3. <https://app-time.ru/kak-eto-rabotaet/nft-igry-kak-eto-rabotaet-i-skolko-na-etom-mozhno-zarabotat>

ANTI-CHEAT СИСТЕМЫ

Эта статья рассматривает проблематику нечестных методов игрового процесса и методологии, помогающие с ними бороться.

ВВЕДЕНИЕ

Многопользовательские видеоигры становятся все популярнее, способствуя развитию индустрии компьютерных игр. Это является почвой для возникновения одной из самых насущных проблем в игровой индустрии – использования игроками программ, которые помогают получить преимущество в игре пользователям при помощи методов, находящихся за рамками геймплея. Такие программы называют читками. Подобные способы игры могут раздражать других пользователей, что может привести к потере как аудитории, так и репутации компании. Для борьбы с нечестными методами игры – называемыми читерством – разработчики используют программы, которые способны распознавать постороннее ПО и предотвращать его использование. Эти программы называют Anti-Cheat системами.

I. МЕТОДОЛОГИЯ

Для эффективной борьбы с читками следует постоянно обновлять информацию о них.

Читы можно условно разделить на два вида: публичные, то есть имеющиеся в открытом доступе, и частные, то есть те, которые нужно приобретать непосредственно у их создателя. Важно понимать, что полностью читерство искоренить нельзя, но уменьшить его влияние на продукт реально. Для этого и используются Anti-Cheat системы.

Anti-Cheat системы можно разделить на две категории: пассивные и активные.

Пассивное противостояние читерству заключается в ограничении доступа к файлам клиента игры, усложнению загрузки ненадежных модулей в игровой клиент, ограничение на количество нажатий на клавиатуру, мышь или геймпад.

Активные Anti-Cheat системы распознают посторонние файлы и/или манипуляцию с существующими, определяя их целостность, проверяют другие запущенные программы.

II. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Многие компании делают упор на пассивное противостояние читерству, и у этого есть серьез-

ная причина: чем лучше будут защищены файлы, тем сложнее будет ими манипулировать. Так как разработка читов будет занимать больше времени, шанс того, что они будут в открытом доступе, уменьшится, а также их стоимость возрастет, вследствие чего количество людей, желающих ими воспользоваться, станет меньше.

Однако у такого подхода есть не менее серьезный недостаток: он никак не сможет обезвредить программу, которая написана так, чтобы обходить эту защиту.

Активные Anti-Cheat системы достаточно эффективны, но у них также есть свои недостатки.

Во-первых, их нужно постоянно обновлять. Это занимает время и расходует большое количество ресурсов.

Во-вторых, они неэффективны в случае, когда игрок использует недоработки в механиках игры.

В-третьих, Anti-Cheat системы, которые компания покупает на рынке, зачастую не так эффективны, так как они могут не предусматривать особенности разработки игры и ее геймплея. Именно поэтому большинство разработчиков пишет Anti-Cheat программы исключительно для своего продукта.

III. ВЫВОДЫ

Полностью искоренить читерство невозможно. Для эффективной борьбы с данной проблемой следует использовать комплекс из пассивных и активных методов защиты, который позволит не только усложнить создание читов для игры, но и распознать их.

1. Victor Punegov The art of fair play: Developing the best systems to deal with players who cheat [Электронный ресурс], <https://www.gamesindustry.biz/articles/2021-10-29-the-art-of-fair-play-developing-the-best-systems-to-deal-with-players-who-cheat>
2. Samuli Lehtonen Comparative Study of Anti-cheat Methods in Video Games, [Электронный ресурс] <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/313587>

Кривицкая Елизавета Владимировна, студентка 1 курса факультета информационных технологий и управления БГУИРа, urbishop@yandex.ru

Чаевский Спартак Владимирович, студент 1 курса факультета информационных технологий и управления БГУИРа, spartak1469@gmail.com

Научный руководитель: Коршикова Дарья Валерьевна, ассистент кафедры вычислительных методов и программирования БГУИРа, korshikova@bsuir.by

ВЛИЯНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА МОЗГ ЧЕЛОВЕКА

Рассматривается влияние программирования на мозг человека опираясь на исследования Джанета Зигмунда и Дениза Парка. Эффект Даннинга-Крюгера на практике.

ВВЕДЕНИЕ

Существует малая часть экспериментов по данной сфере. Возможно, дальнейшие эксперименты помогут нам изменить представление о программировании. Например вопросы о том, какие результаты даст изучение мозга программиста, какие изменения происходят в мозге при длительном изучении программирования, насколько важную роль играет выбор языка программирования, как программирование меняет мышление детей, следует ли учить детей программированию, в чем отличие от написания и копирования кода, как влияет на восприятие кода изучения другого языка, помогут в будущем развить данную нишу и дать точные данные о влиянии программирования на мозг человека. Поэтому нужно развивать эксперименты, связанных с программированием[3].

I. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Ученые много лет копаются в мозгах у программистов, чтобы узнать, что там происходит и чем этот самый “программистский” мозг отличается от прочих.

Они считают, что программирование не просто нагружает мозг – оно его меняет, заставляет думать иначе, так как занятия вроде программирования стимулируют мозг.

Согласно исследованию Джанета Зигмунда в написании собственного кода участвуют данные части мозга (см. рисунок 1).

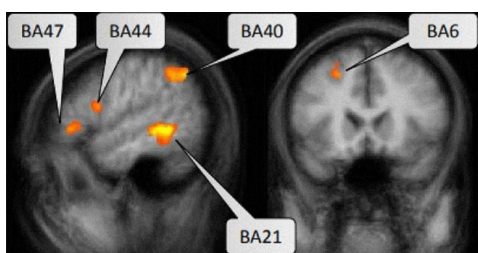


Рис. 1 – Участки мозга участвующие в написании кода

BA47 отвечает за язык и рабочую память, BA44 и BA40 отвечают за рабочую память. BA6 влияет на внимание, а BA21 – семантический поиск в памяти[2][5]. Выбор языка программирования тоже влияет на развитие мозга. Например, Java-разработчики и Python-разработчики – это абсолютно разные специалисты, которые

имеют разные подходы к решению задач. Степени сложности изучения языка диктуют ваши подходы к изучению структур данных и алгоритмов, что влияет на дальнейшее развитие мозга.

Проведенные исследования дают дополнительные доказательства в пользу того, что программист использует “Лингвистические” отделы мозга при восприятии кода, а отделы, отвечающие за математическое и логическое мышление, возбуждаются незначительно. При исследовании в коде использовались математические действия, циклы, но действия в мозге реализуются как лингвистические, а не как математическая деятельность. При решении задач активизируется все участки мозга, это и объясняет активизацию “Лингвистического” участка (о том, что у представителей творческих и технических профессий при работе превалирует работа только определенного полушария – миф)[3].

При изучении программирования мозг использует уже имеющиеся сети нейронов, именно они используются для реализации новых навыков, поэтому ученые сделали интересные сравнения сферы программирования с другими сферами. Например, участки мозга у музыкантов (префронтальная кора, отвечающая за речь и сенсомоторные участки, вовлеченные в процессе восприятия, отвечающие за память, внимание и психическое состояние человека) схожи с активизирующимися участками у программиста. Удивительно, но даже у автомехаников активизируются такие же участки мозга, как и у программиста. Программирование можно сравнить со спортом. В спортзале вы качаете мышцы, а в программировании – свой мозг.

Ученый Дениз Парк и его коллеги провели исследование, которое было посвящено улучшению когнитивных навыков у пожилых людей. В эксперименте участвовали пожилые люди, занимающиеся разными видами деятельности. В ходе эксперимента было выявлено, что эпизодическая память улучшается с решением задач, требующих умственную нагрузку. Программирование – сфера, где приходится решать сложные задачи, поэтому программирование помогает улучшить память и когнитивные навыки[1].

Вот как примерно работает мозг(см. рисунок 2).



Рис. 2 – Неверно написанные слова

Здесь есть слова, которые используются в языке C++. Суть в том, что все слова написаны с ошибкой. Обычный человек, читая слова с ошибками, не заметит их, но в случае программиста наоборот: он заметит, где именно допущена ошибка. Один из примеров, который показывает, как работает мозг во время программирования.

Однако программирование не только способствует развитию мозга [4][6]. Эта сфера сильно нагружает мозг человека, поэтому у человека возникает стресс, который он может подавлять вредными привычками (см. рисунок 3).

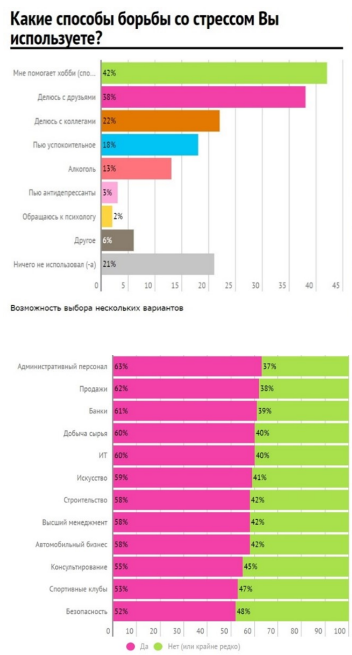


Рис. 3 – Графики проявления стресса в разных сферах и способы борьбы с ним

Для людей, занимающихся программированием характерно появление эффекта Даннига-Крюгера (искажение у людей: они делают ошибочные выводы и принимают неудачные решения, но не осознают своих ошибок из-за отсутствия знаний (см. рисунок 4)) наглядно показывает, что чувствует человек.

Радьков Никита Алексеевич, студент кафедры ВМиП БГУИР.

Медведев Никита Александрович, студент кафедры ВМиП БГУИР.

Гуревич Ольга Викторовна, старший преподаватель кафедры ВМиП БГУИР, o.gurevich@bsuir.by.

Научный руководитель: Гуревич Ольга Викторовна, старший преподаватель кафедры ВМиП БГУИР, o.gurevich@bsuir.by.



Рис. 4 – Эффект Даннинга-Крюгера

II. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Программирование задействует разные когнитивные навыки. При написании и анализе кода программист задействует различные участки мозга, в том числе и “лингвистический” участок мозга. Участки мозга программиста схожи с участками мозга, участвующих в других сферах деятельности, связанных с творчеством, производством и тому подобным, поэтому у представителей творческих и технических профессий работают оба полушария мозга. Программирование – трудоемкий процесс, поэтому нужно давать мозгу отдохнуть от лишних строчек кода.

1. Влияние постоянной вовлеченности на когнитивные функции у пожилых людей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0956797613499592>. – Дата доступа: 04.04.2022.
2. Как программирование влияет на мозг: три научных факта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/code/kak-programmirovanie-vliyaet-na-mozg>. – Дата доступа: 04.04.2022.
3. Мозг программиста как объект научного исследования. Нейрофизиология программирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://devby.io/news/mozg-programmista-kak-obekt-nauchnogo-issledovaniya-neurofiziologiya-programmirovaniya>. – Дата доступа: 04.04.2022.
4. Насколько плоха работа программиста? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.quora.com/How-bad-are-programming-jobs-1>. – Дата доступа: 04.04.2022.
5. Как программирование влияет на Ваш мозг: 3 Большие истины, подтвержденные наукой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://javascript.plainenglish.io/how-programming-affects-your-brain-fedea6b02f85>. – Дата доступа: 04.04.2022.
6. Как программирование влияет на мою жизнь? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.quora.com/How-does-programming-affect-my-life>. – Дата доступа: 04.04.2022.

ФУНКЦИЯ АККЕРМАНА И ПРИМИТИВНО-РЕКУРСИВНЫЕ ФУНКЦИИ В C++

В работе проводится исследование функции Аккермана и выявление перспектив её развития, основных различий между функцией Аккермана и ПРА, выяснение её практического значения.

ВВЕДЕНИЕ

Исходная функция Аккермана с тремя аргументами рекурсивно определяется для неотрицательных целых чисел m , n и p . Из различных версий с двумя аргументами вариант определен для неотрицательных целых чисел m и n следующим образом:

$$A(m, n) = \begin{cases} n + 1, & m = 0; \\ A(m - 1, 1), & m > 0, n = 0; \\ A(m - 1, A(m, n - 1)), & m > 0, n > 0. \end{cases}$$

Рис. 1 – Функция Аккермана-Петера

I. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИИ АККЕРМАНА

Функция Аккермана — простейший пример четко определенной суммарной функции, которая является вычислимой, но не примитивно-рекурсивной. Она растет быстрее, чем экспоненциальная функция или даже кратная экспоненциальная функция.

Она напоминает последовательность гиперопераций, но менее похожа на современный гипероператор. Его начальные условия начинаются для всех $n > 2$, которые дают очень различные операции для тетради и не только.

II. ФУНКЦИЯ АККЕРМАНА И ПРФ

Примитивная рекурсивная функция (ПРФ) — это базисные функции, а также функции, полученные из базисных при помощи операций композиции и примитивной рекурсии. Они не могут «безгранично быстро» расти. Так как

функция Аккермана является бесконечно быстро растущей — она не принадлежит к ПРФ.

III. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ АККЕРМАНА

Функция Аккермана используется как эталон для проверки рекурсивных вызовов процедур. Она является простым и безопасным способом спровоцировать переполнение стека. Преимущества: она невосприимчива к оптимизации компилятора, а также статическая аналитика исходного кода практически не может обнаружить (возможное) переполнение стека. Обратная функция Аккермана появляется при анализе сложности алгоритмов, поскольку он растет очень медленно.

Первоначальное «использование» функции Аккермана состояло в том, чтобы показать, что существуют функции, не являющиеся примитивно-рекурсивными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, функция Аккермана имеет очень глубокий уровень рекурсии. Перспективы развития использования функции Аккермана заключаются в использовании для тестирования производительности различных вычислительных машин.

Список литературы

1. <https://www.stackfinder.ru/questions/1424303/uses-of-ackermann-function>
2. <https://mathworld.wolfram.com/AckermannFunction.html>
3. <https://www.geeksforgeeks.org/ackermann-function/>
4. <https://tfetimes.com/c-ackermann-function/>

Бурцева Ксения Игоревна, студентка 1 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, burtsevakseniya03@mail.ru.

Казимирович Татьяна Александровна, студентка 1 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, tkaz2301@gmail.com.

Научный руководитель: Шатилова Ольга Олеговна, старший преподаватель кафедры вычислительных методов и программирования Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, магистр технических наук, o.shatilova@bsuir.by

СИМУЛЯЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

В работе моделируется процесс естественного отбора в заранее определенной среде с заданными параметрами выживания и жизни организмов.

ВВЕДЕНИЕ

Нейросети отлично подходят для моделирования естественного отбора в среде с заданными параметрами, так как они способны самосовершенствоваться и находить оптимальные решения без помощи человека. Это позволяет им со временем адаптироваться под любые условия среды. В представленной работе моделируется программа, позволяющая наблюдать за процессом естественного отбора, где каждый представитель среды обладает нейронной сетью, которая определяет его поведение.

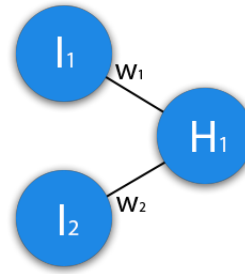


Рис. 2 – Схема работы нейронной сети

$$H_{input} = (I_1 * W_1) + (I_2 * W_2), \quad (1)$$

$$H_{output} = f_{activation}(H_{input}). \quad (2)$$

I. СТРУКТУРА НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Нейронная сеть – это последовательность нейронов, соединенных между собой синапсами.

Нейрон – это вычислительная единица, которая получает информацию, производит над ней простые вычисления и передает ее дальше. Они делятся на три основных типа: входной (квадрат), скрытый (круг) и выходной (треугольник) (см. рис.1).

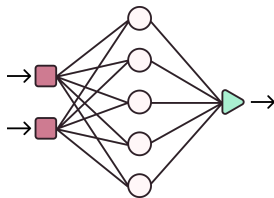


Рис. 1 – Схема нейронной сети

Синапс – связь между двумя нейронами. У синапсов есть один параметр – вес. Благодаря ему, входная информация изменяется, когда передается от одного нейрона к другому. Допустим, есть три нейрона, которые передают информацию следующему. Тогда имеем три веса, соответствующие каждому из этих нейронов. Информация того нейрона, у которого вес больше и будет доминировать у следующего нейрона.

Геном – набор всех характеристик, синапсов и весов в нейронной сети.

На рисунке 2 изображена часть нейронной сети, где I_1, I_2 – входные нейроны; H – скрытый нейрон; w_1, w_2 – веса.

Из формулы 1 видно, что входная информация – это сумма всех входных данных, умноженных на соответствующие им веса. Тогда дадим на вход 1 и 0. Пусть $w_1 = 0.4$ и $w_2 = 0.7$ входные данные нейрона 1 будут следующими: $1 * 0.4 + 0 * 0.7 = 0.4$. Теперь, когда есть входные данные, можно получить выходные данные, подставив входное значение в функцию активации. Выходные данные передаются дальше. Это повторяется для всех слоев, пока не доходит до выходного нейрона. Функция активации – это способ нормализации входных данных. То есть, если на входе будет большое число, пропустив его через функцию активации, получается выход в нужном диапазоне.

II. ПОСТОЯНИЕ СОБСТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

В разработанном приложении есть двумерное пространство, ограниченное непроходимыми для представителей среды барьерами (стенами). Также внутри среды существуют стены, которые не создают замкнутых зон, но ограничивают некоторые возможности для перемещения представителей среды. Цель представителя среды – просуществовать как можно большее количество времени. Для этого ему необходимо непрерывно получать энергию, так как для существования он постоянно ее расходует. У представителя среды есть два способа получения энергии. Первый – поедание еды, что увеличивает количество энергии у представителя среды. Еда с некоторой периодичностью появляется в среде. Второй – атака других представителей среды, что уменьшает

количество энергии у атакуемого представителя и увеличивает количество энергии у атакующего.

Представитель среды, построенной модели, описывается ниже приведенными элементами: характеристики, геном, нейронная сеть и поведение. Характеристики представителя среды:

- Травоядность – количество энергии, получаемое за сбор еды.
- Плотоядность – количество энергии, получаемое за атаку представителя среды с нулевой толщиной кожи.
- Толщина кожи – минимальный порог плотности атакующего данного представителя среды, который должен быть, чтобы забрать у него энергию.
- Фамилия.

Нейронная сеть представителя среды состоит из набора 24-х входных нейронов: 8x2 нейронов координат ближайших объектов по одному из 8 направлений (вверх, вниз, влево, вправо, вверх-влево, вверх-вправо, вниз-влево, вниз-вправо) и 8 нейронов, показывающих тип ближайшего объекта. Типы объектов:

- Друг – если ближайший объект по направлению – представитель среды и его фамилия такая же, как у данного представителя среды, или если найденный и данный представители среды не могут друг друга атаковать.
- Враг – если ближайший объект по направлению - представитель среды и он не подходит под тип Друг.
- Еда – если ближайший объект по направлению – еда.
- Стена – если ближайший объект по направлению – стена.
- Пустота – если по данному направлению нет никакого объекта.

Также в нейронной сети представителя есть 20 скрытых нейронов и 3 выходных, отвечающие за x, y координаты вектора направления движения и скорость движения. В самых простейших нейросетях связи между нейронами изначально определены, но в разработанной модели нейросеть сама определяет, как ей расставлять синапсы между нейронами. Например, при заданном количестве синапсов равном 20, при начальном создании представителя среды, нейросеть случайно расставит 20 синапсов между всеми нейронами, назначив случайные веса для каждого из синапсов. Это позволяет нейросети адаптироваться к любым условиям с ограниченным количеством синапсов, что уменьшает количество вычислений, если сравнивать ее с обычной полносвязной нейросетью (если рассматривать уже обученные модели нейронных сетей).

Но в то же время увеличивает время приспособления нейросети к условиям среды, из-за увеличения количества комбинаций построения нейросети. В то время как в простой полносвязной нейросети единственное, что должна делать нейросеть - изменять веса, подбирая их так, чтобы выполнять задачу все лучше и лучше, разработанная нейронная сеть представителя среды помимо весов самих синапсов, также должна подобрать оптимальную комбинацию синапсов. Поведение. Каждый представитель среды имеет набор поведенческих функций, которые срабатывают при определенных условиях.

- Сбор еды. Если представитель среды достаточно близко приближается к еде, то она уничтожается, а представитель среды получает энергию, в размере его характеристики травоядности.
- Атака представителя среды: если представитель среды достаточно близко приближается к другому представителю среды, который отмечен типом Враг, он пытается его атаковать. Если разность характеристик плотности атакующего и толщины кожи атакуемого больше нуля (назовем эту разность силой атаки), то считается, что представитель среды способен совершить атаку. После вычисления силы атаки, если представитель среды способен совершить атаку, то у атакуемого отнимается энергия, в количестве силы атаки, умноженной на коэффициент, чуть больше единицы, а атакующему прибавляется энергия, в количестве силы атаки.
- Размножение: когда представитель среды накапливает достаточное количество энергии, необходимое для размножения, то рядом с собой он создает копию себя, передавая своей копии половину своей энергии, а также копию своего генома. После чего новый представитель среды мутирует.
- Мутация (в контексте модели) – при копировании генома у каждой характеристики, синапсов и весов нейронной сети, записанных в геном, есть небольшой шанс изменить свое значение на другое случайное.
- Уничтожение: если в какой-то момент симуляции энергия представителя среды опускается ниже нуля, он удаляется из симуляции.

Представители среды при первой включении симуляции появляются со случайным геномом. Со временем представители среды, которым повезло появиться с более приспособленным геномом размножаются, и количество особей с их геномом (или похожим, учитывая то, что существуют мутации) увеличивается, а количество представителей среды с геномом, не приспособ-

ленном к среде, уменьшается. Чем дольше симуляция будет работать, тем более приспособленные представители среды будут населять ее. Таким образом, через какое-то время получают идеально приспособленные к среде представители. Также со временем количество представителей стабилизируется и будет держаться в определенном диапазоне, так как количество еды, появляющееся в среде, имеет периодичность между появлением новой еды.

Химич Николай Александрович, студент группы 124405, kulturpro@gmail.com.

Быков Алексей Дмитриевич, студент группы 124405, lesha.bykov.03@gmail.com.

Научный руководитель: Шатилова Ольга Олеговна, старший преподаватель кафедры вычислительных методов и программирования, магистр технических наук, o.shatilova@bsuir.by.

III. Выводы

Разработанная программа позволяет наглядно увидеть процесс естественного отбора.

1. Нейронная сеть / гл. ред. Ю. С. Осипов.В. // М. : Большая российская энциклопедия – 2004-2017.

ИГРА В РУЛЕТКУ И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Рассмотрены шансы выигрыша и проигрыша игрока в рулетку и основные стратегии игры в рулетку на основе теории вероятностей.

ВВЕДЕНИЕ

Игроку необходимо везение, чтобы обыграть казино. На смену этому стереотипу пришел другой, где уже умные ребята, знающие математику и умеющие быстро считать, могли обыграть казино, просчитав математический алгоритм. Чтобы обыграть казино, надо было всего лишь изучить теорию вероятностей, возникшую как результат математического анализа азартных игр еще в средние века.

I. ПРИНЦИПЫ ИГРЫ В РУЛЕТКУ

Казино – это игорное заведение, в котором с использованием игорного оборудования осуществляется проведение азартных игр с объявленным денежным или иным выигрышем. Установление условий, при которых игра «справедлива», т.е. даёт всем сторонам одинаковые шансы на выигрыш, как и условий, обеспечивающих при большом числе повторений определённый выигрыш одной стороне, изучается теорией вероятностей. Рассмотрим вероятность выигрыша при игре в рулетку. В рулетке колесо разделено на 37 ячеек, в 36 проставлены числа от 1 до 36, а в последней zero (в США ячеек 38, т.к. две нулевые) [1]. Ставить можно на конкретные числа, группы чисел или на «равные шансы»: черное-красное и чет-нечет. Сектор zero дает прибыль казино, без zero вероятность выигрыша для игрока была бы $18/36$. Но из-за zero она сокращается до $18/37$. У казино появляется еще $1/37$ доля шанса на выигрыш. В США из-за второго zero расхождение составляет $2/38$. Когда игрок делает ставку, казино практически всегда в плюсе, т.к. шансы игрока проиграть 18 из 36, а шансы выиграть 18 из 37. Однако, если воспользоваться знаниями из теории вероятностей, можно уменьшить шансы казино на выигрыш.

II. СТРАТЕГИИ ИГРЫ В РУЛЕТКУ

Стратегия «удвоение»: игрок ставит на красное или черное (или чет-нечет) и удваивает ставку при проигрыше. Рано или поздно игрок угадывает и срывает банк. Но на каждом шаге шансы угадать составляют $18/37$ из-за zero, мартингейл требует много попыток и каждый раз удвоения расходов. Если у игрока деньги заканчиваются раньше, чем он угадывает, то он

теряет всю сумму. Казино знают об этой стратегии, поэтому размер максимальной ставки ограничен. Стратегия «любимый номер»: игрок все время ставит на один и тот же номер, надеясь, что выигрыш в размере 35 к 1 покроет его расходы. Стратегия не учитывает, что номера выпадают равномерно только при бесконечно большом количестве попыток. В реальной игре с высокой вероятностью за 36 спинов выбранный номер не сыграет ни разу, т.к. другой номер выпадет дважды. Стратегия «система Биарриц»: игрок должен наблюдать за колесом и, обнаружив повторяющиеся номера, ставить именно на них или, наоборот, не ставить фишки на эти числа. Математических оснований у системы Биарриц нет: вероятность, что шарик остановится на определенном номере, никак не зависит от того, попадал ли он на него на предыдущих спинах. Стратегия «несовершенство колеса»: игрок должен найти несовершенства колеса и при помощи статистического анализа выявить наиболее часто выпадающие номера. Находить несовершенства рулеток и статистические закономерности крайне сложно, т.к. казино борются с этим. Стратегия «точный расчет»: игрок должен отойти от теории вероятностей и использовать законы физики, просчитывая, в какой ячейке окажется шарик. Стратегию применили в 2004 году трое игроков, которые рассчитывая скорость шарика и вращения колеса, вычисляли, когда и где остановится шарик. Используя лазерный сканер, компьютер и мобильные телефоны, они выиграли в казино Ritz в Лондоне 1,3 млн фунтов. Казино подало против них иск, но суд решил, что ответчики не влияли на движение шарика и колеса, а значит, выигрыш законен. Не исключена вероятность того, что это был рекламный ход казино.

III. ВЫВОДЫ

Анализ принципов игры в рулетку и стратегий, применяемых игроками, на основе постулатов теории вероятностей позволяет сделать вывод, что вероятность того, что игрок выиграет у казино ниже, чем вероятность игрока проиграть казино.

1. Malmuth, M. Gambling Theory and Other Topics / M. Malmuth. - Las Vegas; Creel Printers, 2004. - 313p.

Сечко Владислав Олегович, студент факультета радиотехники и электроники БГУИР, vladsechko2@gmail.com.

Научный руководитель: Шатилова Ольга Олеговна, старший преподаватель кафедры вычислительных методов и программирования БГУИР, o.shatilova@bsuir.by.

ДЛИННЫЕ ЧИСЛА И ДЛИННАЯ АРИФМЕТИКА

В данной работе рассмотрены основные принципы работы с длинными числами и реализованы алгоритмы, построенные на данных принципах.

ВВЕДЕНИЕ

Длинная арифметика — это совокупность математических операций (сложение, вычитание, умножение, деление и др.) над длинными числами, т.е. числами, разрядность которых может превышать длину машинного слова. Целочисленная длинная арифметика разделяется на несколько видов: классическая длинная арифметика (число хранится в виде массива его цифр), длинная арифметика в факторизованном виде (число хранится в виде массива степеней каждого входящего в него простого), длинная арифметика по системе простых модулей (выбирается некоторая система модулей и число хранится в виде вектора из остатков от его деления на каждый из этих модулей). В данной работе рассматривается только классическая классические длинные числа, т.к. для них возможны стандартные математические операции. Цифры в длинном числе записываются в массив в обратном порядке для упрощения алгоритмов. Цифры могут использоваться из той или иной системы счисления, обычно применяются десятичная система счисления и её степени, либо двоичная система счисления.

I. ПРИНЦИП РАБОТЫ И ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Алгоритмы сложения, вычитания, умножения и деления схожи с вычислениями “в столбик”, т.е. при превышении основания (отрицательном значении) разница между цифрой и основанием (нулем и цифрой) остается в текущем разряде, а число раз, в которое цифра превышает основание, прибавляется (отнимается) к следующему разряду. Пример сложения длинных чисел 32543412 и 1988967 представлен на рис. 1.

Бульбенков Степан Владимирович, студент 1 курса ФИТиУ, bulbenkovs@mail.ru.

Научный руководитель: Кривоносова Татьяна Михайловна, доцент кафедры вычислительных методов и программирования, krivonosova@bsuir.by.

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cccc}
 [0] & [1] & [2] & [3] \\
 + 12 & 34 & 54 & 32 \\
 67 & 89 & 98 & 01 \\
 \hline
 79 & 123 & 152 & 33 \\
 & -100 & -100 & +1 \\
 & & +1 & \\
 \hline
 79 & 23 & 53 & 34
 \end{array}
 \end{array}$$

Рис. 1 – пример сложения длинных чисел (основание чисел равно 100)

На основе этих принципов были реализованы функции для работы с длинными числами. Используя реализованные функции, был проведен расчет первых 100 знаков после запятой числа e (Рис. 2).

```

int main()
{
    longint rez{ (long long*)calloc(11,sizeof(long long)),11,11 };
    longint tmp{ (long long*)calloc(11,sizeof(long long)),11,11 };
    tmp.value[10] = base / 2;
    for (int k = 3; k < 100; del(&tmp, k++)) rez = sum(rez, tmp);
    view(rez);
    free(tmp.value);
    free(rez.value);
}

```

Рис. 2 – вычисление первых 100 знаков после запятой числа e

II. ВЫВОД

В результате работы реализованы функции для работы с длинными числами и пример использования данных функций. Длинные числа можно использовать для повышения точности расчетов или величины хранимых данных за счет повышения расхода памяти и снижения быстродействия, а также для операций над числами в произвольной системе счисления.

1. https://e-maxx.ru/algo/big_integer.

РЕКУРСИЯ В ПРОГРАММИРОВАНИИ И РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ

В этой работе рассказывается о рекурсии, её плюсах и недостатках. Рассматривается вид «хвостовой рекурсии»

ВВЕДЕНИЕ

Рекурсия – это общее понятие, которое может быть присуще чему угодно и встречаться в повседневной жизни, но больше всего она распространена в информатике и математике. Для программистов же умение применять рекурсию – большой плюс в коллекцию полезных навыков. Самое известное программисту применение рекурсии – задачи на вычисление чисел Фибоначчи или факториала[1].

I. СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ

Реализация рекурсивных вызовов функций в практически применяемых языках и средах программирования, как правило, опирается на механизм стека вызовов – адрес возврата и локальные переменные функции записываются в стек, благодаря чему каждый следующий рекурсивный вызов этой функции пользуется своим набором локальных переменных и за счёт этого работает корректно. Обратной стороной этого довольно простого по структуре механизма является то, что на каждый рекурсивный вызов требуется некоторое количество оперативной памяти компьютера, и при чрезмерно большой глубине рекурсии может наступить переполнение стека вызовов. Вопрос о желательности использования рекурсивных функций в программировании неоднозначен: с одной стороны, рекурсивная форма может быть структурно проще и нагляднее, в особенности, когда сам реализуемый алгоритм по сути рекурсивен. Кроме того, в некоторых декларативных или чисто функциональных языках, таких как Prolog или Haskell, просто нет синтаксических средств для организации циклов, из-за чего мы вынуждены использовать рекурсию, т.к. рекурсия в них – единственный доступный механизм организации повторяющихся вычислений. С другой стороны, обычно рекомендуется избегать рекурсивных программ, которые могут приводить к слишком большой глубине рекурсии. Так, широко распространённый в учебной литературе пример рекурсивного вычисления факториала является, скорее, примером того, как не надо применять рекурсию,

так как приводит к достаточно большой глубине рекурсии и имеет очевидную реализацию в виде обычного циклического алгоритма.

II. СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

Выбор между рекурсивным и итеративным методом может в значительной степени зависеть от языка, который используется, или от задачи, которую программист намерен решить. Например, в JavaScript рекурсия может привести к ошибкам stack frame errors, когда предел стека уже достигнут, а базовое условие ещё не выполнено. В таком случае, итеративный подход будет работать лучше.

В качестве эксперимента была написана программа на языке C++, в которой с помощью библиотечной функции clock() было засечено время, за которое вычисляются выражения итерационным и рекурсивным методами. Программа производит каждое вычисление 10000 раз, так как время одного вычисления слишком мало и его не может засесть функция clock(). Полученные значения были поделены на 10000, для получения результата времени одного измерения (Таблица 1).

Таблица 1 – Результаты эксперимента

Вычисление	С рекурсией	Без рекурсии
$\sum_{n=1}^{65} n!$	0.0000013	0.0000002
$\sum_{n=1}^{3000} n$	0.0000596	0.0000063
$\sum_{n=1}^{65} \frac{1}{n!}$	0.0000418	0.0000026

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование рекурсии не во всех случаях будет считаться лучшим вариантом, она тратит меньше памяти и не использует циклы, но в то же время, выполняется дольше. Так же существует проблема переполнения стека, что ограничивает нас в возможностях, в связи с чем, некоторых вычисление некоторых значений будет являться приблизительным.

1. Статья, посвященная рекурсии и примерам программ с ее использованием [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/319790/>. – Дата доступа: 30.03.2022.

Минчуков Никита Сергеевич, Усольцев Иван Дмитриевич, студенты факультета радиотехники и электроники БГУИР, nikitamin07@gmail.co, van_987@bk.ru.

Научный руководитель: Герасимов Вячеслав Александрович, ассистент кафедры вычислительных методов и программирования БГУИР, v.gerasimov@bsuir.by.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Статья посвящена автоматизации технологического процесса деревообрабатывающей промышленности с помощью новейшего автоматизированного оборудования, оснащенного средствами цифровой автоматики.

ВВЕДЕНИЕ

Деревообрабатывающая отрасль промышленности состоит из многих тысяч мелких, средних, крупных предприятий, работающих во всем мире. Рост инвестиций в развитии предприятий деревообрабатывающих отраслей обычно сопровождается заменой устаревшего оборудования, технологий, что и обеспечивает технологический прогресс, рост экономики предприятий деревообработки.

I. ПРЕДПОСЫЛКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Технологический прогресс деревообрабатывающей промышленности основан на использовании новейшего отечественного и зарубежного автоматизированного оборудования, оснащенного средствами цифровой автоматики, системами микропроцессорного, компьютерного управления. Эти системы заменяют менее эффективные аналоговые системы релейно-контактного управления технологическими линиями, станками, механизмами.

II. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

В связи со всеми экономическими требованиями в 60-х годах прошлого века компанией Electronic Industries Alliance была начата разработка уникального языка программирования для управления всеми процессами обработки древесины на ЧПУ станках. И в конце 80-х годов комитет ISO утвердил новый язык программирования «G-код». На просторах постсоветского пространства этот код получил название «Синяя птица» в честь первого ЧПУ станка разработанного в СССР. Производители систем УЧПУ (CNC), как правило, используют ПО управления станком, для которого написана (оператором) программа обработки в качестве осмысленных команд управления, используется G-код в качестве базового подмножества языка програм-

мирования, расширяя его по своему усмотрению. G-Code — это также стандартный язык, используемый многими моделями 3D-принтеров для управления процессом печати. Файлы GCODE могут быть открыты с помощью различных программ 3D-печати, например, Simplify3D, GCode Viewer, а также с помощью текстового редактора, поскольку их содержимое представляет собой обычный текст.

III. ОСОБЕННОСТИ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Производители систем управления используют параметрическое программирование в качестве расширения G-кода. Его можно сравнить с компьютерными языками программирования, такими, как Basic, но он может быть доступен на уровне G-функций (кодов). В отличие от ЧПУ-программирования, в параметрическом программировании расширяются возможности, сравнимые с объектно ориентированными. Используя его системах управления ЧПУ, становятся возможными вариантность вычисления, применение логических операторов, работа с проходами инструмента, движениями манипуляторов, возможность организации циклов, выбор по условию, переход, работа с подпрограммами, добавляются элементы, осуществляющие полный контроль над ЧПУ, — доступ к системным переменным и ячейкам программы электроавтоматики, возможность создавать свои собственные G-коды и функции, которые наиболее полно реализуют управление всех компонентов станка.

Выводы

Современные тенденции таковы что удобство и производственная выгода лежит в простоте написания ТЗ и check-list. В отсутствии современных способов автоматизации производств деревообрабатывающей промышленности. Были бы нецелесообразны инвестиции в эту отрасль, а работа в ней была бы похожа на мануфактурное производство 12го века.

Новаш Марк Константинович, студент кафедры информационных радиотехнологий БГУИР, novashmark@gmail.com.

Научный руководитель: Герасимов Вячеслав Александрович, ассистент кафедры вычислительных методов и программирования, v.gerasimov@bsuir.by.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР ДОШКОЛЬНИКАМИ

В данной работе рассматриваются особенности разработки обучающих игр для дошкольников

ВВЕДЕНИЕ

Мы живем в ярком, красочном мире, наполненном сотнями цветов, оттенков и фигур. Он для нас обычен и привычен, мы редко обращаем внимание на цвет вечерних облаков или сочную зелень молодой травы. А ведь ребенок только открывает для себя этот мир, роскошное богатство красок, непостоянное и удивительное. Задача взрослых – помочь ребенку освоиться в этом пространстве, научить понимать цвета и оценивать форму.

I. ВОСПРИЯТИЕ ЦВЕТОВ И ОБРАЗОВ РЕБЕНКОМ

Ребенок не рождается с готовым умением воспринимать окружающий мир, а учится этому. В дошкольном возрасте образы воспринимаемых предметов отличаются большой смутностью и нечеткостью. Если детям попадает изображение незнакомого объекта, они выхватывают из изображения какую-то деталь и, опираясь на нее, осмысливают весь изображенный предмет. Несмотря на то, что ребенок с самого рождения может видеть, улавливать звуки, его необходимо систематически учить рассматривать, слушать и понимать то, что он воспринимает. Механизм восприятия готов, но пользоваться им ребенок еще только учится. Каждый ребёнок воспринимает мир по-своему. Поэтому становление и развитие чувства различения цветов и фигур происходит в разнообразных видах деятельности: рисование, конструирование, лепка, изготовление аппликаций и др.

II. ИГРА, КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ

Наиболее эффективным средством в развитии цветоощущения и формы являются современные развивающие приложения. Интересная игра привлекает внимание то теми, то другими особенностями предметов и заставляет ребёнка более точно, более сознательно их воспринимать. В игре заложены огромные воспитательные, образовательные и развивающие возможности. Ре-

бенок, увлеченный игрой, не замечает того, что учится, хотя то и дело сталкивается с заданиями, которые требуют от него мыслительной деятельности. Постепенно у детей начинают складываться представления о цвете и форме, вырабатывается понятие о том, что данные признаки – одно из свойств предмета. Например, помидор – круглый и красный, шкаф – коричневый и прямоугольный и т.п. В процессе выполнения заданий у детей формируется понятие эталона – образца основных цветов и форм, с которыми они начинают сопоставлять другие окружающие предметы. [1] При организации игр должна соблюдаться последовательность, ориентируемая на возможности ребенка и уровень освоения. Задания даются с постепенным усложнением. Очень важно научить ребенка пользоваться общепринятыми терминами – названиями цветов и геометрических фигур, что значительно упрощает понимание. В разработанном приложении дошкольник сможет учиться, расти и открывать новые возможности с помощью простых игр. Игра включает в себя задания с формами и цветами, что способствует улучшению координации и мышления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, можно сделать вывод, что дошкольник с помощью данного приложения сделает первый шаг к усвоению мира цветов и форм. Работа, направленная на развитие восприятия, имеет очень важное значение в общем развитии детской психики. Без этого невозможно формировать ни память, ни мышление, ни воображение ребёнка. Вместе с тем развитие восприятия имеет большое значение для подготовки дошкольника к поступлению в школу.

Список литературы

1. Информационный ресурс, посвященный восприятию цвета, формы, величины у детей дошкольного возраста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alldoshkol.ru/process/razvitiie-vospriyatiya>. – Дата доступа: 30.03.2022.

Уласевич Дарья Владимировна, студентка факультета радиотехники и электроники БГУИР, daria.ulasevich@mail.ru.

Научный руководитель: Герасимов Вячеслав Александрович, ассистент кафедры вычислительных методов и программирования БГУИР, v.gerasimov@bsuir.by.

СПОСОБЫ УДЕРЖАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ

В данной работе рассматриваются некоторые способы удержания игроков в компьютерных играх

ВВЕДЕНИЕ

Из-за огромного разнообразия жанров, компаний, которые производят игровой контент, на рынке компьютерных игр присутствует жёсткая конкуренция, выражающаяся в создании методик привлечения и удержания игроков. Данные методики имеют широкое распространение в играх с системой монетизации *free-to-play*, которая позволяет играть без обязательного внесения денежных средств [1]. Free-to-play игры предполагают внесение денежных средств игрокам, не желающим тратить свое время на развитие персонажа, и получить игровые преимущества более быстрым способом. Цель, которую преследуют методики удержания – привлечение как можно большей аудитории и создания таких условий, чтобы игрок оставался в игре максимально, на сколько это возможно. Таким образом, разработчики «выкупают» время, которое игрок проводит в игре.

1. ОСНОВНЫЕ МЕТОДИКИ УДЕРЖАНИЯ

Постепенное открытие доступа к контенту. Пользователю по ходу игры предоставляется возможность использования нового контента (например новое снаряжение, новые игровые механики, бусты и .т.п). Это устанавливает ему цель, к которой он начинает стремиться. Пользователь начинает возвращаться в игру снова и снова, пока он знает, что его ждет новый контент. Недостатком данного подхода является дороговизна разработки — требуется значительное количество постоянных обновлений, без которых игроки могут быстро уйти.

Ограниченный период возврата в игру (ежедневные задания). В течение всего времени игрок накапливает внутриигровой контент или добивается определённых показателей. Если же игрок покидает игру, то может потерять не только цифровые предметы, но и своё положение в игровом сообществе. Если же награда для будет маловажной или недостаточно ценной, то такой способ удержания будет являться малоэффективным.

Использование боевого множителя. Каждое существо, уничтоженное во время игры,

даёт определенное количество очков. Различное количество очков начисляется в зависимости от таких факторов, как размер существа и сложность его уничтожения. Когда множитель активен, он увеличивает количество очков, полученных при уничтожении противников. На начальных уровнях сложности получение больше количество боевого множителя может быть затруднено сложностью уничтожения противников, что может снизить интерес к прохождению.

Прокачка различных сторон экипировки персонажа. Некоторые игры дают возможность улучшать не только уровень и способности персонажа, но и определенные свойства экипировки персонажа. Этот способ побуждает игрока «экспериментировать» и создавать различные сочетания между классами снаряжения. Некоторых игроков такой подход может отпугнуть в связи со сложностью и огромным количеством вариантов прокачки экипировки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Постепенное открытие доступа к контенту наиболее подходит к играм в жанре Action, так как для прохождения более сложных уровней может потребоваться новый контент, которого нет на первых уровнях сложности. Ограниченный период возврата в игру или выполнение ежедневных заданий возможно использовать во всех жанрах, так как данный способ удержания является самым распространенным и не требует серьезных вложений со стороны разработчиков. Использование боевого множителя активно используется в жанрах файтингов, bet-em up или выживания, для вызова желания у игрока занимать все более высокие позиции в игровом рейтинге. Прокачка различных сторон экипировки персонажа может быть использована в ролевых играх (RPG), так как позволяет увеличить времяпровождение в игре за счет множества комбинаций характеристик для «прокачки».

Список литературы

1. Методы удержания игрока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://zen.yandex.ru/media/game_labs_official/kak-razrabotchiki-zastavliaiut-nas-igrat-sposoby-uderjaniia-igrokov-6069e4fb207860379a5d121. – Дата доступа: 30.03.2022.

Минчуков Никита Сергеевич, студент ФРЭ БГУИР, nikitamin07@gmail.com.

Герасимов Вячеслав Александрович, ассистент кафедры ВМиП, v.gerasimov@bsuir.by.

Научный руководитель: Кукин Дмитрий Петрович, заведующий кафедрой ВМиП БГУИР, кандидат технических наук, доцент, vmip@mail@bsuir.by.

АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ ВИРУСА-ШИФРОВАЛЬЩИКА

Рассматривается алгоритм работы вирус-шифровальщиков на примере вируса-вымогателя «Petya».

ВВЕДЕНИЕ

Вирусы-шифровальщики – особый вид программного обеспечения, который обычно осуществляет шифрование всех файлов на жестком диске, после чего мошенники требуют выкуп за ключ расшифрования или специальную программу-декриптор. Однако существуют вирусы-вымогатели, разработчики которых достигают своей цели немного иным образом.

I. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ВИРУСА «PETYA»

Одним из наиболее примечательных представителей вредоносных программ такого типа является вирус-вымогатель «Petya». Его особенность заключается в том, что вместо того, чтобы шифровать файлы один за другим, он запрещает доступ ко всей системе, атакуя низкоуровневые структуры на диске. Главная загрузочная запись заражённой системы перезаписывается специальным загрузчиком, который загружает вредоносное ядро, что затем приступает к дальнейшему шифрованию.

II. АЛГОРИТМ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ-ВЫМОГАТЕЛЯ

Алгоритм работы вируса состоит из двух этапов.

Первый этап начинается с .exe файла. Во-первых, генерируется уникальный ключ, который будет использоваться для дальнейшей блокировки. Случайные значения генерируются функцией «Windows Crypto API: CryptGenRandom». Ключ шифруется по методу ECC и отображается жертве в качестве личного номера, который предлагается отправить злоумышленникам. Во-вторых, вредоносный код записывается в начало диска, куда помещаются важные для системы файлы, после чего программа намеренно выводит систему из строя.

Второй этап начинается с кода, прежде записанного в начало диска. Его исполнение происходит во время загрузки системы. Программа запускает фальшивую проверку жёсткого диска на наличие ошибок. Во время такой «проверки» главная файловая таблица шифруется с помощью алгоритма «Salsa20». По завершению

отображается экран, сообщающий пользователю о том, что все файлы зашифрованы, и доступ к ним невозможен.

III. АЛГОРИТМ ЗАРАЖЕНИЯ ГЛАВНОЙ ЗАГРУЗОЧНОЙ ЗАПИСИ

Сначала сектор жёсткого диска под номером 0 (прежде содержавший стандартные код и данные) шифруется при помощи простой операции исключающего «или» (гаммирование) по блоку параметров в BIOS с номером 0x37, после чего результат шифрования записывается в сектор номер 56. Далее, аналогичным образом шифруются секторы 1-33. После этого генерируются настройки для вредоносной программы, которые потом записываются в сектор 54. Затем создаётся проверочный сектор 55, заполненный повторяющимся блоком 0x37. Потом копируется сигнатура диска, определяющая диск в операционной системе, и таблица разделов в свой загрузчик; на диск же записывается вредоносный загрузчик в сектор 0 и вредоносный код в секторы 34-50. Наконец, вызывается функция «NTRaiseHardError», приводящая к аварийному завершению работы машины.

IV. ВЫВОДЫ

Из всего описанного можно сделать вывод, что вирус «Petya», являющийся вирусом-вымогателем, имеет отличную от других программ подобного типа схему нанесения вреда машине: помимо препятствия загрузки ОС, он блокирует доступ к файлам, расположенным на жёстких дисках атакуемой системы. Именно это делает его особенно опасным.

1. AVAST [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.avast.com/ru/vse-cto-nuzhno-znat-o-petna-viruse-vymogatele-semejstva-petya>. – Дата доступа: 03.04.2022
2. MalwarebytesLABS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.malwarebytes.com/threat-analysis/2016/04/petya-ransomware>. – Дата доступа: 04.04.2022
3. SecureList by Kaspersky [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://securelist.com/petya-the-two-in-one-trojan/74609>. – Дата доступа: 05.04.2022

Гайдукевич Эмили Андреевна, студент 1 курса ФИТиУ БГУИРа, gureensaradu@gmail.com.

Чечеба Карина Евгеньевна, студент 1 курса ФИТиУ БГУИРа, koryatch@gmail.com.

Научный руководитель: Шатилова Ольга Олеговна, старший преподаватель кафедры вычислительных методов и программирования БГУИР, магистр технических наук, o.shatilova@bsuir.by.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ В ЖИЗНИ ПЧЕЛ

Опытным путем изучается, как пчелы решают задачи с множественным сравнением и сопоставлением вероятностей.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе выполнения опыта ученые выясняют, какую из предложенных кормушек выберут пчелы. Кормушки отличаются по содержащейся жидкости, и цвету. В ходе наблюдений выяснилось, что пчелы опираются на свой предыдущий опыт и при выборе цветка могут воспользоваться, к примеру, максимизацией вероятности. Чтобы выяснить как именно это работает, они поставили перед насекомыми задачу выбора из предложенных вариантов, отличающихся вероятностью получения награды или наказания.

I. ОПИСАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

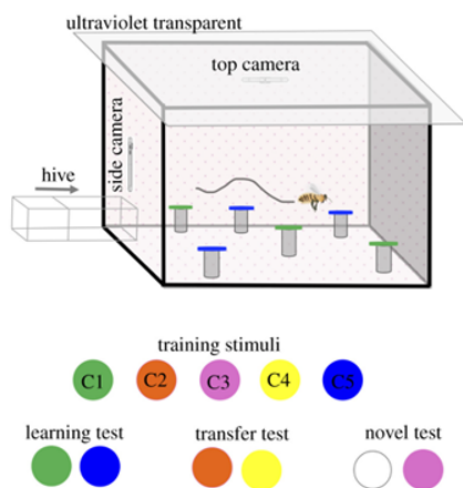


Рис. 1 – Коробка для экспериментов

Для опыта используется белая коробка с прозрачной крышкой. Внутри поставлены цветные кормушки на подставке. Для эксперимента подбирается пять цветов из видимого диапазона пчел и присваивается им ранг (С1-С5). В зависимости от ранга, присвоенного цвету, кормушки наполняются одной из жидкостей – сладким раствором сахарозы и горьким раствором гемисульфата хинина. Насекомые могут свободно перелетать от одной кормушки к другой. Через некоторое время процедура повторяется.

Цветовое назначение кормушек было следующим: зеленый, С1; оранжевый, С2; розовый,

С3; желтый, С4; синий, С5, с белым, использованным в качестве нового цвета при тестировании. Цвета различались долей тренировочных испытаний, в которых было вознаграждение: кормушки первого ранга всегда содержали раствор сахарозы, со второго по четвертый – в 66, 50 и 33 процентах случаев соответственно, а пятого всегда были наполнены гемисульфатом хинина. После этого исследователи провели три типа тестов: в первом типе пчелы встретили комбинацию цветов С1 и С5, во втором – новое сочетание С2 и С4, а в третьем – незнакомый цвет и цвет С3, который вознаграждался в 50 процентах случаев(см.рис.1.)

II. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

Испытания проводились десять дней. За это время пчелы выбрали С1 168 раз, С5 16 раз, С2 160 раз, С4 76 раз, новый цвет 38 раз, С3 102 раза.

В первом случае пчелы предпочли цвет, за выбор которого всегда получали награду во время тренировок (С1) цвету, за выбор которого всегда наказывались (С5) ($p=168/184=0,913$). Выбирая между двумя цветами, сравнивать которые им раньше не приходилось, насекомые остановились на цвете с более низким рангом ($p=160/236=0,678$). Когда же пчелам нужно было выбрать между С3 и новым цветом, то в большем количестве случаев они предпочитали С3 ($p=102/140=0,729$).

III. ВЫВОДЫ

Исследователи заметили, что на степень предпочтения цвета повлияли вероятности вознаграждения и наказания, с которыми пчелы столкнулись во время обучения, и предположили, что насекомые руководствовались сопоставлением вероятностей. Хотя пчелы предпочитали цвета с более низким рангом во время тестирования, степень предпочтения цвета, всегда предлагающего награду, была выше, чем степень предпочтения других цветов.

1. The royal society publishing [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2020.1525>

Посюкова Маргарита Александровна, Черкас Елена Александровна, студенты второго курса специальности "Информационные технологии и управление в технических системах"кафедры систем управления БГУИР, lenacherkas2020@gmail.com, margosha0104@mail.ru

Научный руководитель: Волковец Александр Иванович, доцент, к.т.н., доцент, E-mail: volkovets@bsuir.by.

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ШИФРОВАНИЯ ДАННЫХ

Рассматриваются алгоритмы шифрования, примеры криптоалгоритмов и их систематизация.

ВВЕДЕНИЕ

Потребность в защите информации в условиях передачи данных по глобальной сети и потенциально высокой вероятности ее взлома или перехвата, требует новых подходов к шифрованию информации устойчивыми методами.

I. ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМОВ ШИФРОВАНИЯ

Алгоритмы шифрования делятся на три категории: бесключевые, одноключевые и двухключевые (рис.1).



Рис. 1 – Алгоритмы шифрования

Каждая из систем шифрования имеет практические сферы применения, они все разные по уровню криптоустойчивости. Однако, все методы развиваются за счет большой востребованности в защите информации на разных уровнях работы с информацией.

II. АНАЛИЗ КРИПТОАЛГОРИТМОВ

Современные алгоритмы шифрования разрабатываются таким образом, чтобы взломщик имел как можно меньше шансов отыскать секретный ключ, с помощью которого были зашифрованы данные. Одноключевое шифрование обеспечивает гарантированную криптостойкость при использовании ключей достаточно большого размера, однако, существует необходимость передачи конфиденциальной информации, когда и отправитель, и получатель имеют ключи лишь малого размера. Использование таких ключей непосредственно в алгоритмах одноключевого

шифрования позволяет нарушителю определить эти ключи методом перебора. Одноключевые системы используются как самостоятельное средство для защиты информации, как средство распределения ключей и аутентификации пользователей, широко применяются для сокрытия конфиденциальной информации и обладают высокой скоростью передачи данных.

Для решения данной проблемы необходимо использовать алгоритмы бесключевого шифрования, которые обеспечивают необходимый уровень устойчивости. Недостатками бесключевого алгоритма являются невозможность обеспечить аутентификацию сообщений и сложность управления ключами в большой сети, и для применения алгоритма необходимо решить проблему надёжной передачи ключей каждой из сторон по секретному каналу.

Более надёжной системой шифрования является двухключевая система шифрования, которая генерирует два ключа, связанные друг с другом определенным способом – открытый и закрытый ключ. Такой подход обладает повышенной надёжностью за счет того, что знание открытого ключа не позволяет определить закрытый ключ, также только одной стороне известен ключ дешифрования, который нужно держать в секрете. В данный алгоритм сложнее внести изменения и он имеет более длинные ключи. Двухключевая криптосистема чаще всего предназначена для авторизации и обеспечения юридической значимости электронных документов при обмене между пользователями.

III. ВЫВОДЫ

Существует огромное число качественных алгоритмов шифрования, однако это не исключает возможности несанкционированного доступа к данным. Поэтому криптография является важной дисциплиной современного мира.

1. Камский, В. А. Защита личной информации в Интернете, смартфоне и компьютере / В. А. Камский // – 2017. – С. 15-18.
2. Романьков, В. А. Введение в криптографию / В. А. Романьков // – 2012. – С. 130-134.

Вербицкая Вероника Игоревна, студент 1 курса факультета информационных технологий и управления БГУИРа, veron.itgame@gmail.com.

Научный руководитель: Шатилова Ольга Олеговна, старший преподаватель кафедры вычислительных методов и программирования БГУИР, магистр технических наук, o.shatilova@bsuir.by.

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В ИГРАХ С КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫМ СЦЕНАРИЕМ

Давайте начнем эту статью о теории игр с примера игры. Футбол является самым популярным видом спорта в мире, поэтому мы рассмотрим сценарий оттуда. Считайте, что команда была наказана штрафным ударом. Эта ситуация ставит нападающего против вратаря в битве умом. Вратарь должен принять решение, прыгнуть ли влево или вправо (или стоять на своём). Нападающий имеет аналогичную дилемму (какое направление выбрать). Теперь вопрос для вас – что бы вы сделали? Если это упражнение по пенальти повторяется 10 раз, какую сторону вы сохраните в качестве вратаря, чтобы минимизировать забитые голы? Или куда бы вы нанесли удар, чтобы максимизировать количество забитых голов? Какое действие вы предпримете, если из прошлого вы сделаете выводы об игре Нападающего и Вратаря? Это непростое решение. Здесь мы можем применить теорию игр и сделать логический вывод, который отвечает индивидуальным интересам: Теория игр примет во внимание все большие данные при обработке решения Команды будут знать, почему и как это решение было принято с помощью теории игр. Это стратегическое решение является разумным шагом с точки зрения бизнеса, учитывая тот факт, что наиболее вероятные результаты могут быть предсказаны с помощью выводов и теории игр.

I. ЧТО ТАКОЕ ТЕОРИЯ ИГР?

Проще говоря – Теория игр – это очень специализированная тема для любого данного учебного. Она позволяет принимать решения на основе выводов, сделанных на основе данных, оптимальным образом на основе выводов, сделанных после проведения анализа больших данных. Принятие стратегических решений является разумным шагом с точки зрения бизнеса, учитывая тот факт, что наиболее вероятные результаты могут быть предсказаны с помощью выводов и теории игр. Теория игр помогает предсказать, как рациональные люди будут принимать решения, которые помогут ученым в области данных принимать эффективные решения на основе данных в стратегических условиях.

II. ТЕОРИЯ ИГР – ПОДГОТОВКА К ИГРАМ ОБЫЧНОЙ ФОРМЫ

Прежде чем мы перейдем к концепции Нормальные формы игр, пожалуй, пересмотрим ключевые термины Теория игр. Для справки, я быстро пересмотрю эти термины ниже:

Игра: В общем смысле, игра состоит из набора игроков, действий/стратегий и окончательного выигрыша. Пример: аукцион, шахматы, политика и т. д.

Игроки/Агенты: Игроки являются рациональными сущностями, которые участвуют в любой игре. Например: участники торгов в условиях аукциона, политические деятели, участвующие в выборах и т. д.

Действия: они представляют собой набор действий, которые каждый агент может предпринять в игре. Одна вещь, чтобы отметить – действия любого агента могут быть похожи или разные в зависимости от игры

Game Matrix: это систематическое представление всех возможных результатов и награды, основанных на том, что действие каждый агент выбрал. Мы скоро будем смотреть на это

Награды/Выплаты: это просто награда, которую получает любой агент, когда результат достигается за счет совместных действий всех агентов

Теперь, когда у нас есть представление об основных терминах в теории игр, давайте обсудим некоторые из предположений, которым мы будем следовать в этой статье, чтобы понять обычные игры формы.

III. ЧИСТАЯ СТРАТЕГИЯ РАВНОВЕСИЯ НЭША

Теперь, когда мы поняли нюансы обычных игр, давайте посмотрим, как найти Равновесие Нэша для этих игр.

Нэш Эквилибрия определяется как стратегия для каждого агента, такая, что эта стратегия является лучшим ответом на действия всех других агентов. Или, равновесие Нэша – это набор стратегий, которые играет каждый агент, так что никто не захочет отклоняться или изменять свою стратегию. В Pure Strategy Nash Equilibrium, чистое означает одно действие, которое является лучшим ответом на все другие действия агентов. Кроме того, это чистое стратегическое равновесие часто называют доминирующей стратегией.

IV. ИГРЫ СОВЕРШЕННОЙ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ

В контексте теории игр мы должны уделять особое внимание количеству информации, которым располагает каждый агент. Есть сценарии,

в которых агенты ничего не знают друг о друге. С другой стороны, есть сценарии, в которых агенты знают все друг о друге.

Поскольку мы только начинаем в теории игр, мы будем иметь дело с играми Perfect Information (полное информирование).

При полном информировании каждый агент имеет информацию о следующем:

- Все действия, которые могут предпринять другие агенты
- О мотивации другого агента,
- Знание всех возможных результатов
- Наградите других агентов за каждый возможный результат
- Какие действия предпринимают другие агенты
- Все агенты – рациональны

V. СМЕШАННАЯ СТРАТЕГИЯ РАВНОВЕСИЯ НЭША

Мы собираемся играть некоторую комбинацию доступных действий для любого агента. Таким образом, мы примем помощь вероятности, чтобы смешать стратегии действий, когда игры играют неоднократно. Прежде чем перейти к смешанной стратегии и рассчитать смешанную стратегию равновесия Нэша, давайте сначала

Арбузов Глеб Николаевич, студент кафедры систем управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, hleb.arbuzau@gmail.com

Научный руководитель: Волковец Александр Иванович, профессор кафедры вычислительных методов и программирования Белорусского государственного университета, доцент, volkovets@bsuir.by.

ла проясним некоторые предположения о вероятности:

- Вероятность всех действий должна быть неотрицательной: это означает, что любое действие, доступное любому игроку, должно быть числом от 0 до 1 (оно не может быть больше 1 или меньше 0)
- Полная вероятность = 1: Вероятность всех действий для любого игрока должна составлять до значения 1

VI. ИТАК, КАК РАБОТАЕТ СМЕШАННАЯ СТРАТЕГИЯ?

Мы просто распределяем вероятность между действиями, доступными агентам. Рассмотрим пример соответствующих пенни выше. Игрок 1 играет "Орлов" с вероятностью p и играет "Решки" с вероятностью $(1-p)$. Аналогично, Игрок 2 играет в "Орлов" и "Решки" с вероятностью q и $1-q$. Когда игроки используют эту смешанную стратегию, другие игроки просто не могут придерживаться простой или чистой стратегии действий. Следовательно, они также должны будут играть в похожей манере.

Список литературы

1. <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2019/12/game-theory-101-decision-making-normal-form-games/#:~:text=Probability%20of%20all%20actions%20must,to%20the%20value%20of%201.>

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Рассматриваются наиболее важные аспекты при разработке боевых разведывательных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время БПЛА и сопутствующие авиационные комплексы все чаще используются как в военных интересах государства, так и для решения круга гражданских задач.

Такие средства по сравнению с пилотируемыми самолетами отличаются сравнительно низкой стоимостью, простотой и доступностью технологий; БПЛА потребляют значительно меньше топлива, а так же не требуют бетонного покрытия для взлета и посадки.

I. КОНСТРУКТИВНАЯ МОДЕЛЬ

Для удовлетворения требуемых тактико-технических характеристик при разработке внешней конструкции руководствуются принципом «легче – лучше». Сегодня перспективным остается реализация такой конструкции с использованием композитных материалов (углепластиков, карбоволоконитов и т.д.). Стоит отметить, что использование в противном случае металлических конструкций приводит к полной экранизации радиоволн, что губительно сказывается на его радиолокационной заметности.

Как правило, применение классической механизации: закрылков, предкрылков и т.д. значительно увеличивают вес аппарата, а места стыков механизации с крылом снижают аэродинамическое качество самолета. В настоящее время испытание адаптивных конструкций проводит в США компания DARPA [1].

Одним из способов повысить эффективность беспилотных комплексов является использование агрегатов двойного назначения: так, в проекте уникального высотного беспилотного самолета «Ромб» [2] разрабатывалось составное крыло, представляющее собой фактически конформную антенну мощной РЛС.

II. БОРТОВЫЕ СИСТЕМЫ

Стремление повысить эффективную мощность радиолокационной системы (РЛС) создает проблему радиолокационной заметности. Требование увеличить точность сопровождения привело к созданию РЛС с активными фазированными антенными решетками (АФАР). Оптимальные характеристики системы получаются, ко-

гда антенна имеет максимально возможную площадь, а форма антенны близка к кругу или квадрату [3]. Такие РЛС удобно располагать в носовой (эллиптическая форма) и боковой (прямоугольная форма) частях аппарата. Потребность в боковых антеннах вытекает из того, что носовые АФАР не обеспечивают нужных точностей измерения азимута.

III. СИЛОВАЯ УСТАНОВКА

В настоящее время на борт беспилотных аппаратов устанавливаются простые двигатели турбовинтового типа. Более совершенными вариантами являются электродвигатели или двухконтурные турбореактивные двигатели (ТРДД).

Первый вариант предлагает высокий коэффициент полезного действия (в случае бесколлекторного двигателя он может достигать 95%), отсутствие выбросов в атмосферу, что понижает его заметность в инфракрасном диапазоне, и отсутствие топливopроводов, что облегчает конструирование аппарата. Такие двигатели также перспективны с точки зрения экологии.

Преимуществами варианта с ТРДД являются существенное превосходство в большинстве характеристик, в том числе и практическом потолке, высота которого необходима для обеспечения радиолокационной незаметности, ухудшающейся при применении силовых установок такого рода. Следует отметить, что в этом варианте несоизмеримо увеличивается масса БПЛА.

IV. ВЫВОДЫ

Таким образом, при проектировании разведывательных беспилотных летательных аппаратов следует придерживаться вышеизложенным рекомендациям, грамотно используя технологии.

1. Мельник П., Захарова С. Предвестники восстания машин – М: Журнал «Авиаланорама», июль 2007 г.
2. Каримов А., Ильин В. В России задумались над беспилотниками - М: Журнал «Независимое военное обозрение», декабрь 2001 г.
3. Горбачевский А. Концепция беспилотного самолета дальнего радиолокационного обнаружения - М: Журнал «Военное обозрение», декабрь 2020 г.

Сидоров Даниил, студент 3 курса кафедры систем управления БГУИР, sam65th@mail.ru.

Научный руководитель: Гуринович Алесина Борисовна, кандидат физико-математических наук, доцент, gurinovich@bsuir.by.

BOOTSTRAP КАК МЕТОД ПРОВЕРКИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ

Рассматривается определение метода Bootstrap и применение его для проверки статистических гипотез.

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей статистики является получение точных значений выборочных оценок с целью обобщения результатов на генеральную совокупность. Технический термин, обозначающий численные данные, построенные по выборке, называется выборочной статистикой. Основными описательными статистиками являются: выборочное среднее, медиана, стандартное отклонение и другие. Проблемой является колебание этих статистик от выборки к выборке. Целью ставится расчет этих отклонений, чтобы верно оценить предел погрешности и построить выборочное распределение.

I. ОПИСАНИЕ МЕТОДА

Чтобы понять Bootstrap предположим, что можно было бы получать выборки одинакового размера из интересующей совокупности большое количество раз. Тогда можно было бы получить довольно хорошее представление о выборочном распределении конкретной статистики из набора ее значений, полученных из этих выборок. Но это не имеет смысла, поскольку это было бы слишком дорого и противоречило бы цели выборочного исследования. Цель выборочного исследования состоит в том, чтобы собрать информацию дешево и быстро[1].

В Bootstrap производится большое количество подвыборок с возвращением из имеющихся выборочных данных. Такие подвыборки называются называются bootstrap-выборки. Тогда суть Bootstrap заключается в использовании результатов исследования bootstrap-выборок в качестве “суррогатной генеральной совокупности” с целью построения выборочного распределения статистики. Обычно случайным образом генерируется несколько тысяч bootstrap-выборок, из этого набора строится bootstrap-распределение интересующей статистики. Затем, в зависимости от заданного уровня значимости отсекаются левые и правые части распределения и определяется доверительный интервал.

II. ПРОВЕРКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ

Классическим примером является применение Bootstrap при интерпретации результатов

A/B тестирования. Задачей стоит определение статистической значимости различия между значениями полученными при проведении A/B тестирования. Начальный набор данных: информация о группе A, информация о группе B. Начальная гипотеза: результаты групп A и B по выбранной статистике или метрике на самом деле не отличаются, наблюдаемые различия случайны. Альтернативная: результаты групп A и B по выбранной статистике или метрике значимо различаются.

Приведем этапы проверки:

1. Применение метода Bootstrap отдельно к выборкам A и B.
2. Строится бутстреп-распределения выборок.
3. Вычисляется разность значений статистик (вычитание матриц).
4. Строится распределение разницы. На заданном уровне значимости строится доверительный интервал.
5. Если в доверительный интервал входит 0, то нулевая гипотеза на заданном уровне значимости принимается.

III. ВЫВОДЫ

Рассмотренный метод позволяет строить доверительный интервал для любого параметра распределения, не применяя для этого аналитическую формулу. Дает возможность проверки гипотез для любых параметров распределения или модели: перцентилей, квантилей, децилей и подобному. Проверяет статистические гипотезы без опоры на определённое теоретическое распределение данных (в отличие от классических статистических критериев)[2]. Позволяет сделать оценку любого «сложного» параметра (метрик) путём нахождения доверительных интервалов для него. А для проверки гипотез – путём вычисления их разницы.

1. Kesar Singh, Minge Xie. Bootstrap: A Statistical Method // Rutgers University. – 2018 г.
2. Bradley Efron, Robert J. Tibshirani. An Introduction to the Bootstrap // Springer Science+Business Media Dordrecht. – 1993 г.

Митьковец Лидия Владимировна, студентка 3 курса кафедры СУ БГУИР, lidiatommo@gmail.com.

Щербкова Анастасия Викторовна, инженер кафедры ИИТ БГУИР, a.shcherbakova@bsuir.by.

Научный руководитель: Гуринович Алевтина Борисовна, канд. физ.-мат. наук, доцент, заместитель декана по научно-методической работе ФИТиУ, БГУИР, gurinovich@bsuir.by.

Секция «Электрические цепи»

Председатель: канд. тех. наук, доцент Журавлев В. И.
Члены жюри: канд. тех. наук, доцент Свито И. Л.
канд. тех. наук, доцент Петровский И. И.
Секретарь инж. Ермалович О. И.

ДАТЧИК МАССОВОГО РАСХОДА ВОЗДУХА

Всё течет, всё меняется. Эти слова Гераклида можно отнести ко всему в этом мире. В том числе к автомобилю.

ВВЕДЕНИЕ

С 1806 года ДВС претерпел много изменений. Но вся суть их сводилась к одному: совершенствование работы силового агрегата. И в этой работе я хочу затронуть всего лишь один небольшой, но очень важный узел ДВС: датчик массового расхода воздуха.

I. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Изначально питание двигателя осуществлялось исключительно механическим способом: цилиндры засасывали топливовоздушную смесь, которую приготавливал карбюратор. Количество воздуха устанавливалось путем его регулировки. Однако для более лучшей работы двигателя в конкретной ситуации (изменение давления окружающей среды, низкая температура) необходима и другая топливовоздушная смесь. Приходилось бы постоянно вооружаться инструментами и настраивать карбюратор. И именно для того, чтобы этого не делать, были придуманы много систем формирования смеси. Однако практически во все включался датчик массового расхода воздуха.

Сигнал, полученный как с ДМРВ, так и с других датчиков, к примеру, лямбд-зонд, преобразуется в цифровые данные для вычисления объема топлива, которое необходимо впрыснуть в камеру сгорания для того, чтобы получить так называемое стехиометрическое соотношение бензина и воздуха при работе двигателя под определенной нагрузкой [1].

Забавный факт, что, скорее всего, ни один другой датчик на двигателе не может похвастаться таким богатством имен: МАФ, ДМРВ, расходомер.

Наиболее распространены 3 типа МАФ: нитиевый (проволочный), пленочный, объемного типа с поворотной заслонкой.

Так как последний в настоящее время не используется, рассмотрим первые два. Наиболее распространены так называемые проволочные датчики. Они представляют собой помещенный во впускной трубопровод нагреваемый электрическим током проводник, сопротивление которого сильно зависит от температуры. Чем выше скорость движения окружающей проводник среды, тем больше теплоотдача и ниже температура, а, следовательно, и сопротивление проводника. Таким образом, изменяется сила тока, проходящего в цепи проводника.

Для работы датчика необходима температурная компенсация, которая достигается путем помещения аналогичного проводника в неподвижную среду. Измерение расхода осуществляется путем сравнения сопротивлений этих двух проводников. Датчик, состоящий из одного такого проводника, может служить для измерения температуры.

На рисунке 1 показана типичная электрическая схема проволочного датчика расхода воздуха. Два термочувствительных резистора (проволочки) помещены в поток воздуха, поступающего во впускной коллектор. нагревается током I_2 до температуры, превышающей температуру заборного воздуха на 100...200 градусов. R_K не нагрет и служит для определения температуры поступающего воздуха. Эти два резистора вместе с образуют измерительный мост.

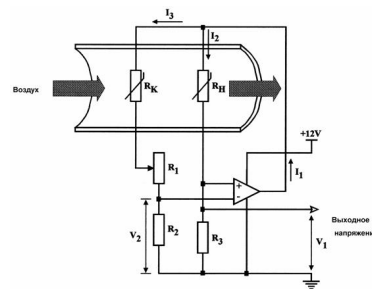


Рис. 1 – Электрическая схема ДМРВ

При постоянном расходе воздуха мост уравновешен и входные напряжения операционного усилителя V_1 и V_2 равны. Если приоткрыть дроссельную заслонку, поток воздуха возрастет, резистор будет сильнее охлаждаться, его электрическое сопротивление уменьшится, увеличится, мост утратит состояние равновесия, выходной ток операционного усилителя увеличится. Рост тока увеличит нагрев, мост вернется в состояние равновесия, но уже при других значениях. Таким образом изменение расхода воздуха оказывается связанным с значением напряжения.

Выходное напряжение датчика не линейно связано с массой воздуха Q , что учитывается программным обеспечением ЭБУ двигателя. Обычно имеет значение 2 В на холостом ходе, увеличиваясь до 7 В при полном открытии дроссельной заслонки.

Проволочки имеют диаметр около 70 микрон и выполняются из платины. Для механиче-

ской прочности их наматывают на стеклянные изоляторы.

В некоторых моделях проволочных датчиков при выключении ключа зажигания предусмотрен кратковременный нагрев проволочек до температуры 1000 градусов. Это делается для сжигания частиц пыли и грязи, которые прилипают к резисторам и могут привести к погрешностям. В современных моделях автомобилей вместо проволочных резисторов используются металлокерамические на основе кремния. Это более надежная и простая конструкция.

Принцип работы пленочного датчика во многом схож с нитиевым. Однако в этой конструкции есть несколько отличий. Вместо платиновой проволоки в качестве основного чувствительного элемента установлен кристалл кремния. Последний имеет платиновое напыление, состоящее из нескольких тончайших слоев (пленок). Каждый из слоев представляет собой отдельный резистор: нагревательный; терморезисторы (их два); датчика температуры воздуха.

Кристалл с напылением помещен в корпус, который подключается в канал подачи воздуха. Он имеет особенную конструкцию, позволяющую выполнять измерение температуры не только входящего, но и отраженного потока. Поскольку всасывание воздуха достигается за счет

разрежения, скорость движения потока очень высока, что препятствует скоплению загрязнений на чувствительном элементе.

Так же, как и в нитиевом датчике, чувствительный элемент нагревается до заданной температуры. При прохождении воздуха на терморезисторах возникает разница температур, на основе которой рассчитывается масса потока, поступающего из атмосферы. В таких конструкциях сигнал в ЭБУ двигателя может подаваться как в аналоговом формате (выходное напряжение), так и в более современном и удобном для обработки – цифровом.

II. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения данной работы был рассмотрен принцип работы датчика массового расхода воздуха и показано, насколько важным он является для современных систем впрыска топлива в двигателях внутреннего сгорания.

Список литературы

1. OBD-2 и электронные системы управления двигателем / Б. Хендерсон, Дж. Хейнес – СПб.: Алфамер, 2011. – 248
2. Новейшие автомобильные электронные системы / Соснин Д. А., Яковлев В. Ф. – Солон-Пресс, 2015. – 25

Автухович Алексей Александрович, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, alescha.avtukhovich@gmail.com.

Научный руководитель: Курулев Александр Петрович, профессор кафедры теоретических основ электротехники БГУИР.

ТИПЫ ДАТЧИКОВ МЕТАЛА И ПРИНЦИП ИХ РАБОТЫ

Рассматривается классификация датчиков металла. Так же объясняется устройство и принцип работы импульсного датчика и датчика, работающего по принципу 'передача-приём'.

ВВЕДЕНИЕ

Датчики металлов используются повсеместно. Прибор, работающий совместно с этим датчиком, называется металлоискателем. Датчики металла находят применение в охранных структурах (рамки на КПП, ручные датчики для досмотра личных вещей), в строительстве (обнаружение металлических конструкций в стенах, под землёй), в военной отрасли (для поиска мин), для добычи полезных ископаемых, при археологических раскопках, также очень распространены среди обычных любителей истории (поиск военных артефактов, древних находок/монет).

I. КЛАССИФИКАЦИЯ ДАТЧИКОВ МЕТАЛЛА

Датчик металла на биениях. Принцип действия заключается в регистрации разности частот от двух генераторов, один из которых является стабильным по частоте, а другой содержит датчик – катушку индуктивности в своей частота задающей цепи.

Датчик металла по принципу электронного частотомера. Принцип основывается на оценке электронным частотомером частоты измерительного генератора, когда сам датчик еще находится вдали от мишени. Полученное значение «запоминается» регистром. После чего, в процессе поиска интересующих объектов, электронный частотомер занимается непрерывным измерением частоты принимающего генератора. Из полученных данных вычитается показатель эталонной частоты, а результат выводится на экран индикации.

Индукционный датчик металла. Датчик следит за частотными изменениями. Если вблизи с датчика появляется мишень, возникает отраженный сигнал. Он «наводит» дополнительный сигнал – электрический. Зарегистрировать отраженный сигнал можно методом вычисления из присутствующего в катушке электрического показателя: сигнал аналогичной фазы, частоты, амплитуды, который наблюдался в условиях отсутствия металла поблизости.

Магнитомеры. Принцип действия основан на явлении локального искажения естественного магнитного поля Земли ферромагнитными материалами, например железом. Обнаружив с помощью магнитометра отклонение от обычного для данной местности модуля или направления вектора магнитной индукции поля Земли, можно с уверенностью говорить о наличии некоторой

магнитной неоднородности (аномалии), которая может быть вызвана железным предметом.

Импульсный датчик металла.

Датчик металла типа 'передача-приём'.

Последние два типа датчиков будут рассмотрены далее более подробно.

II. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНОГО ДАТЧИКА МЕТАЛЛА

Импульсный датчик представляет собой катушку с одной обмоткой проволоки. Эта обмотка и принимает, и излучает сигнал. Магнитный импульс наводит электромагнитный сигнал в металлическом предмете. Когда ток обрывается – магнитное поле вокруг катушки исчезает, но в этот момент импульс напряжения противоположной полярности и большой амплитуды наводится на катушку. Этот выброс напряжения называется противо-ЭДС (в пике 100-130В). При движении электромагнитного поля в проводнике возникает электрический ток и обратный импульс. Сигнал, полученный от цели имеет изменение скорости затухания по сравнению с исходным сигналом, что свидетельствует о наличии металлического объекта под катушкой.

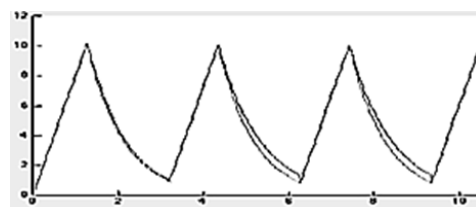


Рис. 1 – Осциллограмма излучаемого и принимаемого сигнала

Скважность, т.е. отношение периода следования импульсов к длительности сигнала, составляет порядка 4%. Частота передатчика варьируется от нескольких герц, до нескольких кГц. Чем ниже частота передачи, тем больше излучаемая мощность. На более низких частотах достигается большая глубина поиска. Катушка датчика импульсного типа является критично заглушенной, т.е. отраженный импульс быстро затухает до нуля без колебаний. Чрезмерное или недостаточное подавление будет вносить нестабильность в работу и маскировать сигналы от хорошо проводящих металлов и уменьшать глубину обнаружения.

III. Принцип действия датчика типа 'ПЕРЕДАЧА-ПРИЁМ'

В структуру датчика входит чаще всего две катушки, одна – передающая сигнал (ТХ), другая – принимающая сигнал (RX). В основе работы этого датчика лежит нарушение индукционного баланса. По обеим катушкам протекает ток. Каждая катушка создаёт вокруг себя магнитное поле. Катушки RX и TX располагаются так, что силовые линии поля излучающей катушки в отсутствие посторонних металлических предметов наводят нулевой сигнал в приёмной катушке, т.е. в области пересечения катушек магнитное поле катушки TX фактически компенсирует магнитное поле катушки RX – положение баланса.

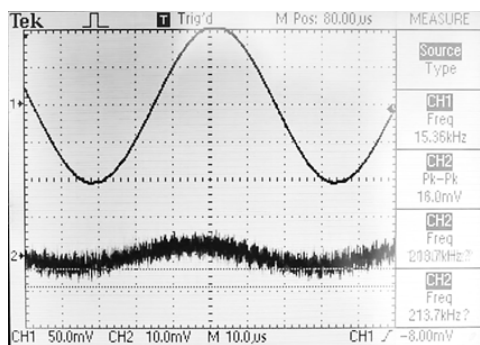


Рис. 2 – Сигналы передающей и приёмной катушек при отсутствии металла

Но приёмная катушка остаётся чувствительна к изменениям в её магнитном поле. Появление вблизи катушек металла приводит к изменению индуктивности катушки RX и появлению сигнала в виде переменной ЭДС в катушке RX. Чем ближе металл к катушке и, чем более выражены у него магнитные свойства, тем большую амплитуду имеет сигнал в приёмной катушке.

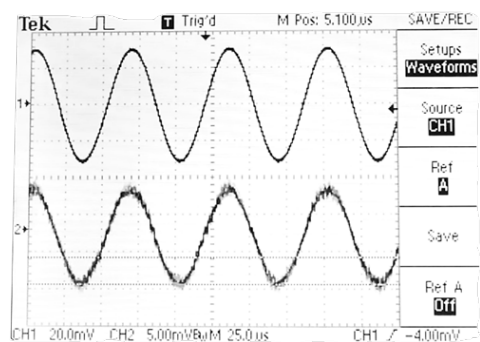


Рис. 3 – Сигнал передающей и приёмной катушек при реакции на металл

Сатинов Егор Евгеньевич, студент кафедры теоретических основ электроники БГУИР, satinov.ee.study@gmail.com.

Петухов Владислав Игоревич, студент кафедры теоретических основ электроники БГУИР, vladpetuhov88@mail.ru

Научный руководитель: Свито Игорь Леонтьевич, кандидат технических наук, доцент, svito@bsuir.by.

Дискриминация металлов работает по принципу смещения фазы сигнала приёмной катушки относительно фазы сигнала передающей катушки. Например, у серебра или алюминия, сдвиг фаз находится в пределах 176°-179°. У феррита – 0°, у железа 18°-28°. Катушка RX подключена по схеме параллельного резонансного LC-контура. Катушка TX подключена по схеме последовательного резонансного LC-контура. В роли индуктивности выступает сама катушка, в роли ёмкости – конденсатор. Подбирая индуктивность (количество витков в катушке) и ёмкость можно добиться нужной частоты резонанса приёмного и передающего контуров.

Датчики данного типа подают сигнал на обнаружение металла, только в случае возникновения быстрого переходного процесса, это означает, что во время использования, датчик должен быть в движении относительно цели или наоборот. В случае нахождения датчика неподвижно над целью, сигнал не будет подан.

IV. Выводы

Датчики металлов являются полезным изобретением, которое находит применение во многих отраслях и совершенствуется и по сей день. Предлагаемая нами информация позволяет углубленно изучить принцип работы некоторых типов датчиков металла.

Список литературы

- Интернет-портал магазина 'Золотая жила' [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sledovnet.ru/article.html>. – Дата доступа: 10.04.2022.
- Интернет форум 'Схемы металлоискателей MD4U' [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://md4u.ru/viewtopic.php?f=77&t=5243>. – Дата доступа: 11.04.2022.
- Видео ресурс Youtube [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=EcuTsifSgBs>. – Дата доступа: 11.04.2022.
- Интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://libk.ru/articles/metalloiskateli/printsip-raboty-metalloiskatelya.php>. – Дата доступа: 11.04.2022.

ПЛАТА НЕСМЕННОГО ИСТОЧНИКА СВЕТА

Рассматривается разработка платы несъемного источника света (НИС), которая предназначена для дальнейшей установки в корпус фары. Предлагается разработать универсальный НИС с возможностью его питания как напряжением 12 В, так и 24 В.

ВВЕДЕНИЕ

Для обеспечения возможности питания НИС в диапазоне от 12 В до 24 В необходимо верно подобрать микросхему-драйвер. Для разрабатываемого устройства подойдет AL8862-SP13 производства Diodes Inc с напряжением питания от 5 В до 60 В [1]. Для обеспечения возможности установки разрабатываемой платы в корпус фары, необходимо учитывать его размеры и места для установки винтов крепления.

I. Принцип работы НИС

Сигнал с бортовой сети (напряжение питания 12 В...24 В) поступает на ШИМ-контроллер, предварительно пройдя через фильтр, предназначенный для защиты от помех, повышенного напряжения и подключения питания обратной полярности. К ШИМ-контроллеру подключена схема задания яркости, представляющая из себя набор точных резисторов. Они задают ток на выходе контроллера, который заставляет светиться светодиоды. Для контроля яркости светодиодов необходим сигнал пилообразной формы, а на выходе контроллера вырабатывается импульсный. Для получения необходимой формы сигнала используется накопитель энергии, представляющий из себя катушку индуктивности (см. рис. 2).

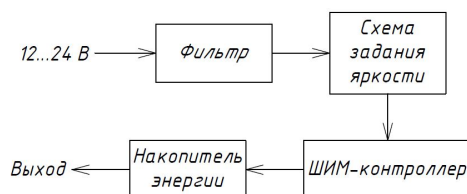


Рис. 1 – Структурная схема НИС.

Вывод микросхемы-драйвера развязан конденсатором с общим проводом для обеспечения плавного пуска[2].

II. ПЛАТА НЕСМЕННОГО ИСТОЧНИКА СВЕТА

Для эффективного охлаждения светодиодов, расположенных на плате НИС, плата изготавливается на алюминиевом основании. При разработке платы учтены параметры корпуса, а именно габаритные размеры и расположение

площадок для подключения питания. Фильтрующие питание конденсаторы расположены максимально близко к соответствующим выводам микросхем. Согласно спецификации к микросхеме-драйверу, катушки индуктивности расположены максимально близко к соответствующим им микросхемам. В углах платы предусмотрены реперные знаки, необходимые при автоматической установке элементов поверхностного монтажа (см. рис. 2).

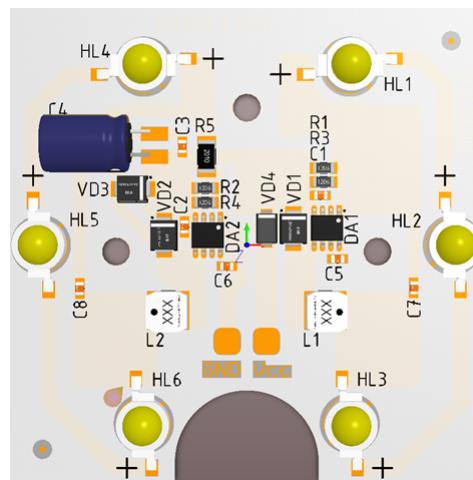


Рис. 2 – Трехмерная модель платы НИС.

III. Выводы

Несменный источник света разработан с учетом современной компонентной базы и размеров корпуса фары, в который его устанавливают. Преимущества разработанного устройства - универсальная схема, которая может питаться напряжением от 12 В до 24 В, а также возможность практически полностью исключить ручной монтаж, за исключением выводного конденсатора.

1. Diodes Incorporate [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.diodes.com>.
2. Хоровиц, П. Искусство схемотехники. / П. Хоровиц, У. Хилл. – Москва : Мир, 2001. – 704 с.
3. Махмудов, М. Механическая обработка печатных плат : Учебное пособие для вузов / М. Махмудов [и др.]. – Москва : Радио и связь, 1986. – 72 с.

Синельник Павел Алексеевич, студент 4-го курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, pavel.sinelnik@mail.ru.

Научный руководитель: Иванецкая Наталья Александровна, старший преподаватель кафедры теоретических основ электротехники БГУИР, ivanitskaya@bsuir.by.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ. ДВУХФАКТОРНАЯ АУТЕНТИФИКАЦИЯ.

Рассматривается реализация системы контроля и управления доступом в помещении. Предлагается использование многофакторной аутентификации для повышения безопасности.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня как никогда остро стоит вопрос защиты информации. Одним из самых простых и в тоже время надёжных способов обеспечения сохранности интеллектуальной собственности является система контроля и управления доступом (СКУД).

Защита любого объекта включает несколько рубежей, число которых зависит от уровня режимности объекта. При этом во всех случаях важным рубежом будет система контроля и управления доступом на объект. Хорошо организованная, с использованием современных технических средств СКУД позволит решать целый ряд задач.

I. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ

Современные СКУД – это сложные, многокомпонентные системы. Тем не менее, главная задача СКУД на протяжении десятков лет остается неизменной: обеспечить автоматический проход на объект людей, имеющих такое право [1].

СКУД можно определить как систему обеспечения нормативных, организационных и материальных гарантий выявления, предупреждения и пресечения посягательств на законные права предприятия, его имущество, интеллектуальную собственность, производственную дисциплину, технологическое лидерство, научные достижения и охраняемую информацию и как совокупность организационно-правовых ограничений и правил, устанавливающих порядок пропуска сотрудников объекта, посетителей, транспорта ввоза/вывоза материальных ценностей.

II. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОДХОД

Предлагаемый подход строится на основе значительного повышения безопасности объекта, одним из ключевых процессов которой является многофакторная аутентификация. Структурная схема устройства представлена на рисунке 1.

Никанав Максим Юрьевич, студент 4 курса специальности «Промышленная электроника» БГУИР

Научный руководитель: Журавлев Вадим Игоревич, заведующий кафедрой теоретических основ электротехники БГУИР, кандидат технических наук, vadh@bsuir.by.



Рис. 1 – Структурная схема СКУД

Proximity карта – пластиковая бесконтактная программируемая карта с «прошитым» заводским индивидуальным кодом, причем каждая карта уникальна и неповторима. Proximity карты используются в СКУД физических объектов достаточно давно. Такая карта имеет индивидуальный идентификационный (серийный) номер, который привязан к конкретному пользователю. Именно этот номер (card serial number) играет в системах аутентификации роль имени пользователя. В паре с цифровым PIN кодом, который должен ввести владелец карты и осуществляется двухфакторная идентификация пользователя. Такая система обеспечивает более высокую степень защиты, чем простой ввод цифрового кода и может использоваться для особо важных помещений.

III. ВЫВОДЫ

Система контроля и управления доступом, основывающаяся на двухфакторной аутентификации, позволяет обеспечить нормативные, организационные и материальные гарантии выявления, предупреждения и пресечения посягательств на законные права предприятия, его имущество, интеллектуальную собственность.

Список литературы

1. Шишкин, С. Кодовый замок с загрузкой эталонного кода по RS-485 / С. Шишкин // Современная электроника. – 2015. – №2: С.46-49.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ВЕСА В АВТОМАТИЗАЦИИ ТОРГОВЛИ

Для предприятия, занимающегося розничной торговлей, требуется разработать систему взвешивания, позволяющую автоматизировать основные процессы торговли.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире ведущие торговые сети стремятся автоматизировать часть продаж в своих магазинах. Автоматизация, как правило, осуществляется посредством замены привычных касс, управляемых операторами, на кассы самообслуживания.

У данного подхода есть неоспоримые преимущества:

- Автоматические кассы значительно снижают расходы на заработную плату сотрудникам;
- Кассы самообслуживания занимают меньшую площадь. На месте одного кассира может разместиться от 3-х до 5-и автоматических устройств;
- При отсутствии посетителей сотрудники занимаются другими обязанностями;
- При использовании автоматизированных систем исключаются человеческие ошибки в обращении с деньгами.

Особенно актуальной автоматизация продаж в магазинах становится в условиях пандемии.

I. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ВЕСА

Цифровой датчик веса предназначен для преобразования веса измеряемого объекта в цифровой сигнал. Датчик условно состоит из следующих функциональных модулей:

- Упругий элемент. Элемент, в котором приложенная нагрузка вызывает деформацию;
- Тензорезисторы. Элемент, в котором деформация вызывает изменение электрического сопротивления;
- АЦП. Измеряет изменение сопротивления тензорезисторов под действием нагрузки;
- Микроконтроллер. Обеспечивает вывод информации о приложенной нагрузке на индикацию или передает ее по цифровым каналам на другие устройства.

В современных цифровых датчиках веса используются микросхемы, совмещающие в себе функции микроконтроллера и АЦП, что позволяет увеличить скорость преобразования и упростить схему.

II. ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ВЕСА В КАССАХ САМООБСЛУЖИВАНИЯ

Одним из модулей кассы самообслуживания являются контрольные весы. Контрольные весы состоят из трёх панелей: две используются для сверки веса товара в корзине и на контрольной платформе во избежание обмана покупателями при оплате, третья - для взвешивания и оценки весового товара. Весы, используемые в кассах самообслуживания, не имеют терминалов, а подключаются напрямую к ПК для передачи показаний. Такой подход позволяет снизить расходы на комплектующие и упростить схему устройства.

III. ВЫВОДЫ

На основе проанализированной информации можно сделать вывод, что автоматизация процесса продаж является актуальным решением в реалиях современного мира. Цифровые датчики веса при этом играют важную роль, будучи основным элементом контрольных весов, без которых касса самообслуживания не может полноценно функционировать.

1. МАССА-К [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://massa.ru/>. – Дата доступа: 19.04.2022.
2. POS-center [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pos-center.ru/journal/kassy-samoobslyzhivaniya-cto-eto-takoe/#a1>. – Дата доступа: 19.04.2022.
3. АРТА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arta.online/company/articles/15832/>. – Дата доступа: 19.04.2022.
4. Wikipedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/Self-checkout>. – Дата доступа: 19.04.2022.

Леонов Антон Николаевич, студент 4 курса специальности Промышленная электроника БГУИР, cool.anton2001@gmail.com.

Научный руководитель: Журавлев Вадим Игоревич, заведующий кафедрой теоретических основ электротехники БГУИР, доктор технических наук, доцент, vadz@bsuir.by.

УСТРОЙСТВО ИНДИКАЦИИ ДВЕРНОГО ПРОЁМА ЭЛЕКТРОБУСА

В данном докладе рассматривается устройство индикации дверного проёма электробуса.

ВВЕДЕНИЕ

Устройство индикации дверного проёма, разработанного в данном проекте, предназначено для последующего внедрения в состав электрооборудования электробусов, в качестве светодиодного модуля освещения салона транспортного средства, а также сигнализации открытия и закрытия дверей.

I. УСТРОЙСТВО ИНДИКАЦИИ ДВЕРНОГО ПРОЁМА ЭЛЕКТРОБУСА

Светодиодные модули успешно зарекомендовали себя как замена люминесцентным лампам и лампам накаливания. Они представляют собой пластины различной формы с встроенными в неё диодами. На пластиковой или металлической пластине закреплены качественные светодиоды освещения и индикации, которые выдают качественный и яркий свет. Модули используются для производства внутреннего и наружного освещения, а также для освещения транспортных средств. Светодиодные модули в совместной работе с системами индикации позволяют успешно решить поставленные технические задачи. Преимуществами модулей являются: компактность, прочность, высокая световая отдача за счет направленного потока светодиодов, экономия энергии до 60 процентов по сравнению люминесцентными лампами, высокий КПД, минимальная стоимость технического обслуживания благодаря продолжительному сроку службы светодиодов, до 50000 часов, а также надежная работа при отрицательных температурах.

II. СТРУКТУРЫ УСТРОЙСТВА

Суть изделия состоит в том, чтобы устройство освещения индикации являлись одним целым изделием. Структурная схема устройства представлена на рисунке 1.

Напряжение питания светодиодов и диодов индикации проходит через блок защиты, включающий в себя узлы: токовой защиты, защиты от неверной полярности включения и защиты от перенапряжения.

Юшкевич Артём Сергеевич, студент 4 курса специальности «Промышленная электроника» БГУИР

Научный руководитель: Журавлев Валим Игоревич, заведующий кафедрой теоретических основ электротехники БГУИР, кандидат технических наук, vadzh@bsuir.by.

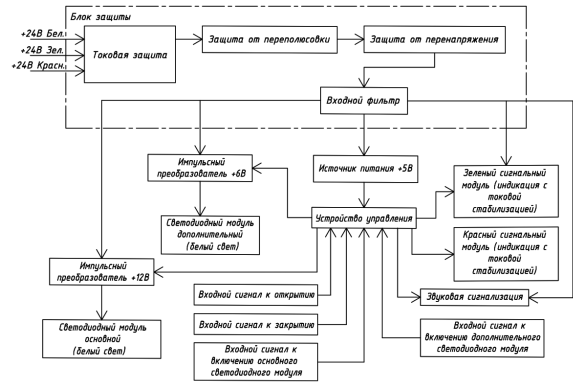


Рис. 1 – Структурная схема устройства индикации дверного проёма электробуса

Входной фильтр (ВФ) предназначен для фильтрации возможных импульсных помех в цепях питания по входу. После ВФ напряжение +24В обеспечивает питание импульсному преобразователю +12В и +6В, источнику +5В и сигнальных модулей зеленого и красного цвета. Импульсный преобразователь +12В питает основной светодиодный модуль, импульсный преобразователь +6 – дополнительный светодиодный модуль. Устройство управления (УУ) работает от источника питания +5В. УУ обрабатывает входные сигналы и отвечает за включения/выключения основного, дополнительного, зеленого и красного света. Динамик так же управляется посредством УУ и работает совместно с красным сигнальным модулем.

III. ВЫВОД

Устройство индикации дверного проёма электробуса, рассмотренное в данном докладе, позволяет решить поставленные технические и функциональные задачи, а также успешно конкурировать с аналогами разрабатываемого изделия.

Список литературы

1. Pankove, J. I. GaN electroluminescent diodes : [англ.] / J. I. Pankove, E. A. Miller, J. E. Berkeyheiser // RCA Review. — 1971. — Vol. 32. — P. 383–392.

КОМПЛЕКС «УМНЫЙ ДОМ» И ЕГО ПОДСИСТЕМЫ

В данной статье рассматривается интеллектуальная система «Умный дом» и подсистемы на которых она строится. Роль данной системы в жизни современного человека и преимущества её использования.

ВВЕДЕНИЕ

Система умный дом – это централизованная система контроля и управления подсистемами, установленными по всему дому. Технология, позволяющая программировать режимы эксплуатации помещений. Эти системы можно разделить на следующие группы:

- Охранные системы
- Контроль аварийных ситуаций
- Элементы домашней автоматики

I. ОХРАННЫЕ СИСТЕМЫ

Используя камеры, датчики движения, биометрические и кодовые системы контроля доступа обеспечивается высокая степень защиты жилья от проникновения третьих лиц. Подобная охранная система может информировать владельца о проникновении в дом и отправлять сигналы органам правопорядка.

II. КОНТРОЛЬ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

- Датчики протечек воды
- Датчики утечки газа
- Датчики дыма

Данная подсистема информирует владельца и специальные службы о возникших технических неисправностях и при установке дистанционно управляемых вентилей способна остановить подачу газа и воды в жилое помещение для минимизации ущерба.

III. ЭЛЕМЕНТЫ ДОМАШНЕЙ АВТОМАТИКИ

Данная подсистема предназначена для автоматизации быта современного человека. Опрашивая датчики и получая сведения о температуре в помещении система принимает решение о включении тёплого пола или кондиционера. С помощью датчиков движения, реализуется система интеллектуального освещения в проходных комнатах, коридорах, гаражах и придомовых территориях. При помощи мобильного приложения осуществляется управление воротами

на участке и шторами и жалюзи в доме. К данной подсистеме можно отнести современные бытовые приборы управляемые приложениями через Wi-Fi и bluetooth. Умные чайники, мультиварки, колонки, телевизоры и пылесосы давно стали частью быта человека.

IV. ВЫВОДЫ

Предлагаемая система способна сильно упростить быт современного человека и повысить уровень комфорта при выполнении повседневных задач. Стоит отметить, что такая система значительно упростит проживание в большом доме лицам пенсионного возраста и людям с ограниченными возможностями. Мониторинговая система в отсутствие владельца поможет избежать финансовых затрат в случае возникновения экстренных или аварийных ситуаций. Человечество идёт по пути автоматизации и жилое пространство не стало исключением. Внедрение подобных систем в многоквартирных домах способствует рациональному расходованию электроэнергии и уменьшению количества несчастных случаев, вызванных утечкой газа.

1. tp-link [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tp-link.com/ru/support/faq/1122/>. – Дата доступа: 19.04.2022.
2. habr [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.habr.com/ru/post/159745/>. – Дата доступа: 19.04.2022.
3. tokidet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tokidet.ru/voprosy/wi-fi-vyklusatel-sveta-princip-raboty-vidy-shema-podklucenia.html>. – Дата доступа: 19.04.2022.
4. chipinfo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chipinfo.ru/literature/chipnews/200107/8.html>. – Дата доступа: 19.04.2022.
5. energosovet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.energosovet.ru/bul_stat.php. – Дата доступа: 19.04.2022.
6. fireman [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/datchiki-dyima-naznachenie-vidyi-i-osobennosti/>. – Дата доступа: 19.04.2022.

Гончарик Илья Дмитриевич, студент 4 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, Kllgara@mail.ru

Научный руководитель: Батюков Сергей Валентинович, старший преподаватель кафедры теоретических основ электротехники Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, магистр технических наук, batiukov@bsuir.by

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКОВ

Рассматривается подход к автоматизации расчета электрических цепей и реализация соответствующего программного обеспечения на языке программирования C++.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе изучения дисциплины «Теория электрических цепей» авторами был предложен универсальный алгоритм расчета электрических цепей как постоянного, так и переменного токов, и принято решение о его реализации в виде ПО. На основе сгенерированных задач для студентов, изучающих данную дисциплину, с помощью ПО необходимо подготовить ответы к соответствующим задачам для преподавателей.

I. ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА

Для того чтобы программа могла работать с электрической цепью, ее следует представить в виде математической модели, поскольку машина выполняет только арифметические действия. Было принято вычислять токи матричным методом узловых потенциалов, поэтому в данной задаче математическая модель представляется матрицами двух видов:

- топологические матрицы (характеризуют структурные особенности цепи);
- компонентные матрицы (отражают характеристики компонентов цепи).

Для составления топологических матриц исходная цепь представляется в виде ориентированного графа, направления ребер которого совпадают с направлениями токов в ветвях, а вершины с узлами цепи. На его основе формируется топологическая узловая матрица. За базисный узел принимается последняя сгенерированная вершина графа. На этом этапе заметно преимущество данного подхода перед методом контурных токов – отсутствие необходимости искать независимые контуры цепи.

Учитывая то, что каждая ветвь цепи может быть представлена обобщенной, формируются компонентные матрицы-столбцы с исходными данными цепи для E , J , R , и диагональная RD , размерности которых равны количеству ветвей цепи.

Гудков Алексей Сергеевич, студент 2 курса кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, gudkov_fit@mail.ru.

Лысенко Антон Александрович, студент 2 курса кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, toshka.lysenko.15@gmail.com.

Семёнов Егор Александрович, студент 2 курса кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, egor123semenov@gmail.com.

Научный руководитель: Шилин Леонид Юрьевич, декан факультета информационных технологий и управления БГУИР, доктор технических наук, профессор, dekfitu@bsuir.by.

II. СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Исходные данные электрической цепи хранятся в виде таблицы в текстовом документе. Для переменного тока таблица расширяется реактивными элементами и аргументами источников энергии. По данным из таблицы удобно формировать граф цепи, т.к. каждая строка таблицы отражает конкретную ветвь цепи.

Для реализации логики матричного исчисления в программе были разработаны классы *MatrixF* и *MatrixC* (унаследованные от базового *Matrix<T>* с шаблонными параметрами *Float* и *Complex*). При расчете цепи переменного тока вводится комплексный параметр – класс *Complex*, позволяющий выполнять преобразования над комплексными числами в алгебраической и экспоненциальной формах.

В классе-интерфейсе электрической цепи *Circuit* задаются обобщенные матричные уравнения метода узловых потенциалов. Возвращаемым значением метода *CalculateCircuit()* является результат расчета – матрица-столбец IR токов в сопротивлениях ветвей. Его наследуют классы *CircuitDC* и *CircuitAC*, несущие матрицы цепей постоянного и переменного токов.

III. ВЫВОДЫ

В ходе работы был рассмотрен подход к автоматизации расчета электрических цепей и реализована соответствующая программа, позволяющая получать максимально точные значения токов для электрических цепей с любой топологией. ПО полезно как для студентов, изучающих ТЭЦ, так и для преподавателей, составляющих задачи по этой дисциплине.

1. Артым А. Д. Новый метод расчета процессов в электрических цепях / А. Д. Артым, В. А. Филин, К. Ж. Есполов // СПб.: «Элмор», – 2001. – 192 с.

СИСТЕМА ОБРАБОТКИ КОМПОНЕНТНЫХ ДАННЫХ РАСЧЁТНЫХ ЗАДАЧ И ИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ В ВИДЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

Рассматривается алгоритм графической визуализации электрических цепей постоянного и переменного токов, а также разработка соответствующей программы на языке программирования C++ с использованием графического фреймворка Qt5.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе изучения дисциплины «Теория электрических цепей» авторами была разработана комплексная система автоматизации дисциплины теории электрических цепей.

В данной работе будет рассматриваться модуль графической визуализации, задачей которого является обработка компонентных данных расчётных задач и их представления в виде электрических схем, различного уровня сложности. Данный модуль основывается на результатах работы модуля синтеза расчётных задач.

I. ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА

Для успешной реализации алгоритма графической визуализации требуется представить матричные данные в математическом виде. В данной задаче математическая модель есть набор переменных, хранящих начало и конец ветви, и компонентных матриц, хранящих характеристики ветвей.

Для составления компонентных матриц требуется реализовать алгоритм обработки матричной информации из текстового документа с компонентными данными, полученного в результате выполнения программы генерации задач. На основе этого документа осуществляется преобразование матричной информации в математическую модель, т.е. заполнение переменных и компонентных матриц при помощи возможностей языка программирования C++, а именно дополнительного потока ввода, который считывает информацию из текстового документа.

II. СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Исходные данные для графического представления хранятся в виде таблицы в текстовом документе. Реализован универсальный класс для

данных, полученных из матричной информации в текстовом документе как для цепей переменного тока, так и для цепей постоянного тока. В этом классе происходит непосредственная реализация алгоритма обработки компонентных матричных данных для трансформации условия задачи в математическую модель.

Также реализован класс для графической визуализации. В нём описывается алгоритм графического представления математической модели с использованием возможностей языка программирования C++, а также используются возможности графического фреймворка Qt5. Данный алгоритм основывается на данных математической модели, полученной с помощью функционала, описанного в предыдущем классе. В результате выполнения функций этого класса, будет получена электрическая схема, заданного в модуле генерации уровня сложности.

Итоговый результат имеет вид схемы электрической цепи, которая сохраняется с возможностями её дальнейшего просмотра или печати.

III. ВЫВОДЫ

В результате работы авторами был рассмотрен подход к автоматизации визуализации электрических цепей с различной топологией для соответствующих расчётных задач, а также его программная реализация, позволяющая преподавателям дисциплины ТЭЦ печатать читабельные схемы для студентов.

1. Артым А. Д. Новый метод расчета процессов в электрических цепях / А. Д. Артым, В. А. Филин, К. Ж. Есполов // СПб.: «Элмор», – 2001. – 192 с.
2. Макс Шлее Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++ / Макс Шлее // СПб.: «БХВ», – 2018. – 1072 с.

Семёнов Егор Александрович, студент 2 курса кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, egor123semenov@gmail.com.

Гудков Алексей Сергеевич, студент 2 курса кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, gudkov_fit@mail.ru.

Лысенко Антон Александрович, студент 2 курса кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, toshka.lysenko.15@gmail.com.

Научный руководитель: Шилин Леонид Юрьевич, декан факультета информационных технологий и управления БГУИР, доктор технических наук, профессор, dekfitu@bsuir.by.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА СИНТЕЗА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ДЛЯ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ

В статье описывается реализация алгоритма генерирования задач по теории электрических цепей для постоянного и переменного тока в форме табличных данных по заданным условиям.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе изучения дисциплины «Теория электрических цепей» у нас возникали трудности с поиском задач на определенную тематику для тренировки их решения, а также у преподавателей для проверки знаний студентов. Было принято решение написать программное обеспечение для генерирования задач в форме табличных данных, на заданную тематику.

I. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ

Для удобства генерирования представим электрическую цепь в виде ориентированного графа, сформированного по определенным правилам, направления ветвей которого совпадают с направлениями токов в ветвях, а вершины с узлами цепи. В нашей программе необходимо задать некоторые начальные условия такие как:

- диапазон значений для сопротивления резисторов;
- диапазон значений для источника тока и источника напряжения;
- количество(диапазон) источников тока и источников напряжения;
- количество(диапазон) сопротивлений;
- количество уравнений для решения методом контурных токов;
- количество уравнений для решения методом узловых потенциалов.

II. АЛГОРИТМ ГЕНЕРИРОВАНИЯ

Исходя из метода расчета и количества уравнений для решения синтезируется граф цепи. Далее из предварительных условий генерируются методом случайных величин значения сопротивления. Аналогичные действия производим для источника напряжения и источника тока. Также нам нужно узнать количество ветвей в цепи исходя из количества источников напряжения и источников тока. После чего методом случайных величин расставляем исходные элементы

цепи в произвольной форме с соблюдением определенных правил.

В результате получаем модель электрической цепи, представленной в виде ориентированного графа. По ее графу получаем электрическую цепь, которая представлена в текстовом формате в виде таблицы. В таблице указаны следующие параметры цепи:

- количество ветвей;
- направление токов в ветви в формате начальный узел и конечный узел;
- сопротивления резисторов;
- значения источников ЭДС;
- значения источников тока.

При генерировании электрической цепи для переменного тока таблица дополняется следующими параметрами:

- реактивные сопротивления конденсаторов;
- реактивные сопротивления катушек индуктивности;
- значения источников тока в комплексной форме;
- значения источников напряжения в комплексной форме.

III. ВЫВОДЫ

В ходе работы был рассмотрен подход к генерированию электрических цепей постоянного и переменного тока на основе предварительных условий. Данное программное обеспечение полезно студентам для отработки навыков решения задач, а также и преподавателям для составления задач на определенную тематику с большим количеством вариантов.

1. Атабеов Г. И. Теоретические основы электротехники / Атабеов Г. И. // М.: «Энергия», – 1978. – 592 с.
2. Харари Ф. Теория Графов / Харари Ф. // М.: «Мир», – 1973. – 300 с.

Лысенко Антон Александрович, студент 2 курса кафедры ИТАС БГУИР, toshka.lysenko.15@gmail.com.

Гудков Алексей Сергеевич, студент 2 курса кафедры ИТАС БГУИР, gudkov_fit@mail.ru.

Семёнов Егор Александрович, студент 2 курса кафедры ИТАС БГУИР, egor123semenov@gmail.com.

Научный руководитель: Шиллин Леонид Юрьевич, декан факультета информационных технологий и управления БГУИР, доктор технических наук, профессор, dekfitu@bsuir.by.

СОВРЕМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА БЕЗОПАСНОСТИ В ЛИФТЕ

Рассматривается устройство обеспечения безопасности лифта.

ВВЕДЕНИЕ

Устройства безопасности лифта призваны, предотвратить такие ситуации как обрывы каната, изменение скорости кабины, ход лифта с открытыми дверями, расположение кабины выше или ниже нормального положения, когда необходимо эвакуировать людей и т.д. Благодаря современным устройствам, лифт сейчас – полностью безопасен для пассажиров. Строгий технический контроль и безотказная работа системы безопасности лифта полностью исключают любую возможность для наступления несчастных случаев. Основные устройства безопасности лифта – это:

- Буфер;
- Гидроаппарат безопасности;;
- Замок двери шахты;
- Ловители;
- Ограничители скорости.

I. ПРИНЦИП РАБОТЫ

Суть работы буфера заключается в том, чтобы также в случае аварийной ситуации ограничить ход кабины. В широком смысле буфер – устройство, обеспечивающее лифту мягкую остановку. Как правило, буфер располагается в приемке лифта. Для предотвращения падения кабины также предназначен гидроаппарат безопасности, который представляет собой разрывной клапан, связанный с корпусом кабины.

Для предотвращения аварийных ситуаций в лифтах служат в первую очередь ловители и ограничители скорости. Ловители устанавливаются на кабине или на противовесе, и в случае наступления опасной ситуации производят захват направляющих с целью остановки кабины лифта, и прочного неподвижного ее удержания на любой высоте в шахте. Ловители установлены на всех современных лифтах, а если шахта лифта находится над помещением или проходом, где могут находиться люди, если перекрытия под шахтой лифта недостаточно прочны, то ловителями оборудуют и противовесы.

Ограничители скорости - это аппараты, контролирующие скорость движения кабины

Городковец Владислав Викторович, студент 4 курса кафедры теоретических основ электротехники БГУИР, gorodkovets@bk.ru.

Научный руководитель: Курулёв Александр Петрович, Профессор кафедры теоретических основ электротехники БГУИР, доктор технических наук, доцент.

лифта и противовеса. Ограничитель скорости срабатывает когда предельная скорость опускания кабины превышает регламент для конкретного типа лифта на предельно допустимое отклонение, и автоматически приводит в действие ловители.

II. ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ

В случае пожара, после поступления сигнала «Пожар» от системы пожарной сигнализации здания или датчика, лифт переходит автоматически в режим «Пожарная опасность». В этом режиме лифт начинает двигаться на этаж входа в здание пожарных.

В режиме «Пожарная опасность» лифт не реагирует на вызовы, и из любого текущего положения начинает движение на этаж входа пожарных в здание, автоматически закрыв двери. Это нужно для того, чтобы своевременно осуществить пожаротушение.

После прибытия кабины на этаж входа в здание пожарных, лифт остается в состоянии остановки с открытыми дверями и выводится из режима «Пожарная опасность». Из режима «пожарная опасность» в режим «нормальная работа» лифт также может быть переведен вручную из машинного помещения.

Для информирования людей о том, что лифт, прибывший на посадочный этаж, не может быть использован для перевозки пассажиров, на посадочном этаже должен быть размещён индикатор «Вход запрещён». Индикатор включается при прибытии лифта на посадочный этаж.

III. ВЫВОД

Современные лифтовые устройства безопасности позволяют обеспечить безопасную работу лифтовых систем. Также современные лифты обеспечены системами самодиагностики внедренные в контроллер, которые позволяют своевременно обнаружить неисправность в работе лифта и передать сигнал ошибки диспетчеру.

1. Информационный Интернет-портал "Лифтспас" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.liftspas.ru>. – Дата доступа: 20.01.2010.

Секция «Гуманитарные дисциплины»

Подсекция «Социология»

Председатель:	канд. ист. наук, доцент Качалов И. Л.
Члены жюри:	канд. ист. наук, доцент Куракевич Н. И. канд. ист. наук, доцент Сугако Н. А.
Секретарь	преподаватель Галицкая Е. М.

ИЗУЧЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ БГУИР К РАЗЛИЧНЫМ РЕЛИГИЯМ И РЕЛИГИОЗНЫМ КОНФЕССИЯМ

В современном мире религия всё ещё занимает важное место в жизнедеятельности общества, являясь для многих людей источником моральных ориентиров и занимаясь важными социальными проектами.

Исследование направлено на изучение отношения студентов БГУИР к различным религиям и религиозным конфессиям. В нем приняло участие 64 респондента, среди которых 54% мужчин и 46% женщин. Большинство опрошенных (87%) – молодые люди в возрасте 18-19 лет. Первая часть вопросов анкеты была посвящена личному отношению респондентов к религии. Было установлено:

1. Более 50% опрошенных студентов не придерживаются никаких религиозных взглядов, около 40% относят себя к православным христианам, 6% считают себя католиками, остальные (менее 4%) исповедуют другие религии.
2. Большинство опрошенных (67,2%) на протяжении жизни не меняли своих религиозных убеждений, в тоже время 31,3% заявили, что перестали быть религиозными.
3. Более половины респондентов были обращены в веру в раннем детстве благодаря родственникам, и лишь несколько человек сделали это самостоятельно и в сознательном возрасте.
4. Около половины верующих респондентов имеют понятие о жизни религиозной общины или участвуют в ней, например, пятая часть посещает храм (мечеть, синагогу и пр.) регулярно, в то время как половина верующих не посещает вообще. Примерно 50% религиозных респондентов соблюдают догмы и предписания в разной степени, в то время как вторая половина не задумывается над этим или не соблюдает вообще.

Путилин В.И., студент 2 курса БГУИР

Савенок Т.Э., студент 2 курса ФИТУ БГУИР

Научный руководитель: Галицкая Елена Михайловна, преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин БГУИР, galitskaya@bsuir.by

Второй блок анкеты содержал вопросы, касающиеся отношения к другим религиям и конфессиям, а также к религиозной жизни общества в целом.

1. Отмечается высокая степень дружелюбия и толерантности к чужим взглядам. По мнению респондентов они чаще всего встречают терпимое отношение к своим собственным религиозным взглядам.
2. Большинство опрошенных относятся нейтрально к демонстрации религиозности.
3. Половина респондентов считает, что религия влияет на общество и его жизнь.
4. Подавляющее большинство опрошенных студентов заявило, что наука и религия не могут быть совместимы.

Таким образом, можно сделать следующие выводы. Около половины опрошенных студентов считают себя нерелигиозными; среди религиозных респондентов практикующие (т.е., посещающие храм на регулярной основе) в меньшинстве. Около половины респондентов были обращены в веру в раннем детстве; однако среди практикующих веру есть пришедшие самостоятельно или обращённые благодаря окружению. На жизнь абсолютного большинства опрошенных студентов религиозные догмы влияния не оказывают. Половина респондентов считает науку и религию противоречащими друг другу.

Список литературы

1. Безнюк, Д. К. Социология религии: пособие для студентов / Д. К. Безнюк. – Минск: БГУ, 2009.
2. Данилов, А. Н. Социология: Учеб. пособие / А.Н. Данилов. – Минск: Тетра-Системс, 2012

Подсекция «История Беларуси»

Председатель: канд. ист. наук, доцент Николаева Л. В.
Члены жюри: канд. ист. наук, доцент Литвиновская Ю. И.
канд. ист. наук, доцент Куракевич Н. И.
Секретарь преподаватель Мякинская А. В.

ИСТОРИЯ ДЕНЕГ

Деньги – важная составляющая жизни любого общества, будь то маленькое племя или современная цивилизация. Вне зависимости от того, как выглядят деньги – от морских ракушек до долларовых банкнот, они будоражат человеческое воображение, пленяют разум, заставляют людей действовать, стремиться к цели, совершать открытия и преступления.

На протяжении большей части человеческой истории отнять добычу у соседа считалось делом более надежным, чем вступать с ним в какие-либо отношения. Начать с кем-то товарные отношения означает прежде всего войти в контакт, проявить интерес, более того, признать за ним право считаться таким же существом, как и ты. Следовательно, было маловероятно, что кому-то придет в голову мысль о том, чтобы создать что-то лучшее, чем есть у соседа, а после это лучшее продать ему.

В разных регионах земного шара в качестве своеобразной «денежной» единицы пробовали использовать то, чего было в достатке и что ценилось. Соль, зёрна, мёд были универсальными средствами обмена. В Мексике первыми «деньгами» стали какао-бобы, в Бразилии – перья фламинго, а в Африке, Индии, Китае и Океании – жемчужины и ракушки, особенно известные – ракушки Каури. Каури были небольшими, что способствовало удобству при их транспортировке. Они были сильно распространены в Азии, а в китайском языке, один из иероглифов «сэй» был оформлен в виде раковины. Также существуют свидетельства о случаях покупки рабов в Камеруне по 60 каури за раба. Их покупали англичане и голландцы для последующей продажи в Америке, на чём зарабатывали очень немалые деньги. В некоторых племенах Африки и провинциях Китая, раковины пользуются спросом по сей день. Из них делают ожерелья, амулеты, обереги и прочие аксессуары племенных обществ.

Известно, что существовавший в первобытные времена натуральный обмен не был удобен, потому что некоторые товары оказывались более ценными, чем другие. Например, сколько метров ткани полагается за мешок пшеницы? Если отрезать пару сантиметров, то такая ткань никому не нужна, а если больше – то непонятно, выгодна ли такая сделка. Тогда, появилась идея создать какое-то мерило, шкалу измерения стоимости, которая бы помогла точнее и справедливее обмениваться. Издревле, людям нравилось то, что блестит. Из металлов, ракушек, стекла делали бусы, ожерелья и другие украшения. Постепенно, увидев долговечность металлических предметов, человечество стало отдавать предпо-

чтение в плане торговли именно им. Таким образом, «естественный отбор» передал эстафету цветным драгоценным металлам. Этот период берет свое начало на рубеже VI-VII вв. до н.э., когда в Лидии (современная Турция), согласно утверждениям археологов, придумали отливать монеты из электра – природного сплава золота и серебра – и называли их статерами.

Затем чеканку денег освоили на греческом острове Эгина, а вскоре их стали изготавливать по всему Средиземноморью. Однако, такие куски металла нельзя считать монетами в полном смысле этого слова. Это был так называемый металлический стандарт, покупательная способность которого определялась весом металла. Этимологическое исследование дает понимание того, что деньгами стали называть то, что было крайне похоже на округлый кусок металла. Отсюда, считается, что русское «деньги» пошло от хазарского «тамга», что определяется, как клеймо или печать, наносимую при чеканке. «Рубль» в свою очередь называли, как отрубленную часть металлического материала при чеканке. В китайском языке иероглиф денег состоит из двух мечей и золота. Это означает, что деньгами называют то, за что воюют и что отбирают силой.

Всем известное слово «монета» восходит к прозвищу богини Юноны, что получила прозвание Moneta, от moneo – «предвещать», когда предупредила римлян о близящемся землетрясении. Если бы рядом с храмом Юноны не располагалась мастерская по чеканке денег, которая получила название «Мастрская советчицы» (лат. – *Officina Monetae*), то, вероятно металлические деньги назывались бы иначе, как и английское слово money изменилось бы на другое. Таким образом, в III в. до н.э. изображение Юноны-Монеты уже чеканилось на платежных средствах. Термин «монета» относится прежде всего к узаконенному платежному средству стандартной формы и веса, имеющему особые изображения, определяющие достоинство.

В Киевской Руси вследствие отсутствия на территории золотых месторождений использовались преимущественно арабские или византийские монеты из серебра и золота. В XI в. начали изготовление слитков из серебра и меди. Появилась гривна – слиток серебра весом в 400 грамм, что равнялось одному фунту. В XIII в. татаро-монголы напали на Русь, города были разрушены, торговля заглохла, и речи о чеканке и импорте денег не шло. Ордынское иго «высасывало» ставшие уже редкими серебряные кружочки из старых княжеских запасов. В эти времена известно о том, что именно гривны серебра

пытались двигать торговлю, новгородский серебряный слиток был назван «рублём». В эти времена люди принимали те деньги, которые могли: для мелочной торговли использовали бусы и браслеты, как и раньше. А в XIV в. на западных окраинах русских земель обращались красивые чёткие серебряные монеты с изображением льва – пражские гроши, что чеканились в Богемии. На восточных землях встречались дирхемы Золотой Орды – небольшие серебряные монеты без изображений, с арабскими надписями. При правлении Елены Глинской на Руси была проведена денежная реформа 1534 г., когда были установлены строгие правила чеканки монет. При правлении Ивана III на монетах стали чеканить рисунок всадника с копьём или саблей, откуда и пошло название всем известной копейки и забытой сабянницы.

Нельзя не упомянуть бумажные деньги, роль которых сегодня не уступает монетам. Они появились гораздо позже металлических и долгое время не пользовались спросом, потому что их можно было подделать легче, чем монеты, а их ценность не была очевидна простому народу. Китай в 910 г. стал первой страной, выпустившей бумажные деньги-ассигнации. Для их изготовления, кстати говоря, использовалась не бумага, а волокна тутового дерева и хлопка. В Европе подобные платежные средства внедрялись в XVI–XVII веках, а в Россию это новшество пришло при правлении Екатерины II в 1769 г.

Очевидным преимуществом бумажных денег перед металлическими монетами в том, что

их выпуск гораздо более выгоден для государства, так как на бумагу не нужно тратить ни золота, ни серебра. Для придания бумажным знакам ценности государство обязывалось выдавать определенное количество золота в обмен на них. Банкноты переняли роль векселя – кредитного документа, дающего право в оговоренный срок получить от физического или юридического лица некие ценности. В отличие от векселя, банкноты не выпускались для какой-то определённой сделки, а были бессрочны и универсальны.

Таким образом, вопрос возникновения и развития денег как таковых является актуальным и по сей день, поскольку человечество создает экономику и средства для ее существования, а понимание принципов обращения денег и целей их создания позволяет осознать их настоящую ценность, оценить риски владения определенными видами денег и зависимости положения денег в мире под воздействием различных факторов.

Список литературы

1. Тульев, В. История денег / В. Тульев. – М. : Эксмо, 2013. – 208 с.
2. Ларин-Подольский, И. 1000 самых известных монет в мире : иллюстрированная энциклопедия нумизмат / И. Ларин-Подольский. – М. : Эксмо, 2019. – 352 с.
3. Ларин-Подольский, И. Монеты и банкноты России: история отечественной денежной системы в удивительных фактах / И. Ларин-Подольский. – М. : Эксмо, 2021. – 256 с.

Болотин Пётр Витальевич, студент 1 курса ФИТУ БГУИР.

Научный руководитель: Сугако Наталья Анатольевна, доцент БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, sugako@bsuir.by

К. КАЛІНОЎСКІ: ПОСТАЦЬ У ГІСТОРЫ

Канстанцін Каліноўскі (1838-1864 гг.) – рэвалюцыйны дэмакрат, аўтар агітацыйнай газеты “Мужыцкая праўда” і “Лістоў з-пад шыбеніцы”, кіраўнік паўстання 1863-1864 гг. на тэрыторыях Літвы і Беларусі і, адначасова, асоба, якая выклікае інтарэс даследчыкаў, дзеячоў мастацтва і прадстаўнікоў грамадскай думкі. Сучаснікі падзей 1863-1864 гг. адгукаліся аб К. Каліноўскім як аб палымным рэвалюцыянеры, адданым справе паўстання. У беларускай гістарыяграфіі склаўся супярэчлівы вобраз К.Каліноўскага. З аднаго боку ён – чалавек, які ўзначаліў паўстанне на беларускіх землях, з другога боку – прадстаўнік польскага пастаўнцкага ўраду. Дзякуючы працам В.У. Ластоўскага паўстанец сярэдзіны XIX ст. прадстае як кіраўнік нацыянальна-вызваленчага руху. Адзін з бацькоў сучаснай беларускай гістарыяграфіі – М.В. Доўнар-Запольскі – пра К.Каліноўскага піша наступнае: “В Вильне мы видим революционный комитет, в состав которого входят, между прочим, (...) Константин Калиновский (...). Это в значительной мере настоящие белорусы, но полонизированные”. У. Ігнатоўскі, вызначае К. Каліноўскага як кіраўніка чырвонай часткі польскага паўстання, якая імкнецца вырашыць сялянскае пытанне радыкальнымі мерамі і ўтварыць самастойную ад Расіі і Польшчы Беларускую Рэспубліку. Такім чынам, складваецца вобраз К. Каліноўскага як змагара за вызваленне беларускага сялянства і ўтварэнне самастойнай дзяржавы. У пачатку XXI ст. навукоўцы аспрэчваюць дадзеную думку. Так, сучасны беларускі даследчык В.Ф. Гігін прыводзіць меркаванне, што К. Каліноўскі не можа з’яўляцца Нацыянальным героем Беларусі па наступных прычынах: па-першае – паўстанне мела выключна польскі характар, бо ніякай гаворкі аб утварэнні самастойнай Беларускай Рэспублікі не было; па-другое – К. Каліноўскі дае загад на пачатак паўстанцкага тэрору; па-трэцяе – беларускія сяляне бачылі ў паўстан-

ні “шляхецкую змову” і часцей за ўсё дапамагалі царскаму ўраду і войскам, чым паўстанцам. Падобную думку таксама адлюстроўвае гісторык А.Д. Гронскі. Ён указвае, што сучаснае аблічча К. Каліноўскага ў нацыянальнай гістарыяграфіі стварыў вядомы фальсіфікацыямі гістарычных крыніц беларускі дзеяч п. XX ст. В.У. Ластоўскі. Тут прыводзяцца змены арыгінальных тэкстаў К. Каліноўскага (напрыклад, замест “Марыська чарнабрэва, галубка мая” – “Беларуская зямелька, галубка мая”), супярэчнасці ў працах В.У. Ластоўскага і іншае. У абодзвух выпадках і В.Ф. Гігін, і А.Д. Гронскі паказваюць, што К. Каліноўскі як герой Беларусі быў створаны бальшавікамі як выгадны вобраз рэвалюцыянера-папярэдніка. Вобраз К. Каліноўскага атрымаў адлюстраванне ў культуры. Літаратурныя творы, вершы кіраўніку паўстання прысвяцілі народныя паэты Беларусі М. Танк, П. Броўка і А. Куляшоў, пісьменнікі М. Клімковіч, У. Караткевіч, А. Мальдзіс і іншыя. Да вобразу К. Каліноўскага звярталіся ў выяўленчым мастацтве, тэатральных і оперных пастаноўках, кінаматаграфіі. Падчас Вялікай Айчыннай вайны на Гарадзеншчыне дзейнічаў партызанскі атрад імя К.Каліноўскага, у Свіслачы паўстанцу пастаўлены помнік, яго імя носяць вуліцы у розных гарадах. Падводзячы вынік, можна адзначыць, што К. Каліноўскі заўсёды быў цікавы для гісторыкаў, якія даследвалі яго дзейнасць і погляды, ствараючы пры гэтым супярэчлівы вобраз.

Спіс літаратуры

1. Гигин, В. Мифы и правда о восстании 1863 года и фигуре Кастуся Калиновского / В. Гигин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/lyudi-verili-bolshe-tsaryu-chem-sobstvennym-panam-html>.
2. Гронский, А. Д. Кастусь Калиновский: конструирование героя / А. Д. Гронский // Беларуская думка. – 2008. – №2. – С. 82 – 87.

Усаў Андрэй Вячаслававіч, студэнт 1 курса ФІТіК БДУІР

Навуковы кіраўнік: Сугака Наталля Анатольеўна, дацэнт кафедры гуманітарных дысцыплін БДУІР, кандыдат гістарычных навук, дацэнт, sugako@bsuir.by

СВЯТО-НИКОЛАЕВСКАЯ ЦЕРКОВЬ В Г. БРЕСТЕ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

21 декабря 1885 г. была освящена деревянная Братская Свято-Николаевская церковь. Однако пожар 4 мая 1895 г. её уничтожил. Но во время пожара чудесным образом в пламени уцелела икона святителя Николая Мир-Ликийского, небесного покровителя храма.

22 мая 1903 г. епископом Гродненским и Брестским Иоакимом (Левицким) была совершена закладка каменного храма. А в 1904 г. на погосте была построена каменная часовня по проекту архитектора И.К. Плотникова.

6 декабря 1906 г. храм был торжественно освящён епископом Гродненским и Брестским Михаилом (Ермаковым). Так в Брест-Литовске появилась уникальная церковь, чем-то напоминавшая пятимачтовый корабль.

Храм был выполнен в русско-византийском архитектурном стиле с элементами московского церковного зодчества XVII в. Кроме главного престола во имя Святителя Николая, в храме имелось два предела: в честь святого апостола Иакова Алфеева и во имя святой великомученицы Варвары. Алтарь был отделён от храма трёхъярусным деревянным иконостасом.

Во время Первой мировой войны Братская Свято-Николаевская церковь в августе 1915 г. была приспособлена немецкими войсками под гарнизонный храм («Blauer Kirche» или «Russische Kirche»). С окончанием войны начала возрождаться церковная жизнь. Во время нахождения Бреста в составе Польши в 1921 – 1939 гг. Свято-Николаевская церковь была культовым центром для местного православного населения города.

С началом Второй мировой войны и в годы Великой Отечественной войны деятельность храма не останавливалась. Однако во время «хрущёвской оттепели», ознаменовавшейся гонениями на Русскую Православную Церковь, власти решили закрыть Братскую церковь и ликвидировать приход. В 1962 г. храм был превращён в архивохранилище № 2 Государственного архива Брестской области.

Стараниями митрополита Минского и Белорусского Филарета (Вахромеева) Братская Свято-Николаевская церковь была возвращена

верующим и 13 декабря 1988 г. зарегистрирована приходская община. 28 декабря 1988 г. её настоятелем был назначен священник Михаил Сацюк. С весны 1989 г. началась наружная реставрация храма.

В 1994 г. окончательно завершились реставрационные работы, храм был расписан и приобрёл достойный вид. Летом 1995 г. восстановленную церковь посетил Святейший Патриарх Московский и всея Руси Алексей II, который высоко оценил старания протоиерея М. Сацюка и наградил его правом ношения митры.

В 1998 г. в Свято-Николаевской церкви произошло чудо: икона святителя Николая Чудотворца стала излучать тепло, а также на солее перед иконой небесного покровителя храма чудесным образом загорелась лампада. Многие верующие этот факт связывали с убийством настоятеля протоиерея М. Сацюка (12.10.1998).

Сейчас при Братской Свято-Николаевской церкви действует Воскресная школа, Молодежное Православное Братство в честь святителя Николая Чудотворца, православное сестричество милосердия.

За последние годы стараниями клириков и прихожан Свято-Николаевской церкви было много сделано, чтобы храм стал одним из красивейших архитектурных строений г. Бреста.

Список литературы

1. Брест. Энциклопедический справочник / И. Е. Афонагель и др. – Минск : Белорусская советская энциклопедия имени Петруся Бровки, 1987. – 408 с. : ил.
2. История Братского Свято – Николаевского храма города Бреста // Официальный сайт Православного прихода в честь святителя Николая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stnikolas.by>. – Дата доступа: 16.03.2022.
3. Свято – Николаевская Братская церковь в Бресте. История // Городской портал БрестСити [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://brestcity.com>. – Дата доступа: 14.03.2022.
4. Храмы Бреста : Свято – Николаевская братская церковь Электронный // Гид по Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vetliva.ru>. – Дата доступа: 10.03.2022.

Сацюк Даниил Андреевич, студент 1 курса ФИТУ БГУИР, danik206786@gmail.com

Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

РИЖСКИЙ МИР И ЕГО РОЛЬ В БЕЛОРУССКОЙ ИСТОРИИ

Рижский мир стал результатом советско-польской войны 1919–1921 гг., которая истощила обе стороны конфликта. Задачи, которые ставили себе руководители стран-участниц, достигнуты не были: к Польше не были присоединены земли в границах 1772 г., а большевики не смогли поддержать социалистическую революцию в Германии. К осени 1920 г. армии воюющих стран были деморализованы, ситуация на фронте становилась патовой. Именно в этот период руководство Польши откликнулось на очередное предложение заключить перемирие. 12 октября 1920 г. было подписано перемирие, велись переговоры о заключении мирного договора. Но ситуация складывалась в пользу Польши за счет дипломатической и материальной помощи Франции и Великобритании. Это позволяло выставлять все новые требования, шантажируя советскую делегацию продолжением боевых действий. Для советских республик, в связи с наступлением белых войск с территории Крыма и социальным напряжением внутри, первой задачей было заключить мир. Со стороны Советов также поступали предложения, и делегация продвигала их, но, если поляки были непреклонны, советская делегация не противилась этому. Так, было предложено участие делегации ССРБ в переговорах, однако категорически отказались работать с ней, так как «самостоятельность Беларуси является не более чем местным самоуправлением, к тому же связанной с РСФСР» [1, с. 253].

18 марта 1921 г. в Риге, между РСФСР и УССР, с одной стороны, и Польской Республикой, с другой, был подписан мирный договор, завершивший польско-советскую войну 1919–1921 гг. Задачи, которые ставили себе руководства стран-участниц конфликта, достигнуты не были: к Польше не были присоединены земли в границах 1772 г., а большевики не смогли поддержать революцию в Германии. К осени 1920 г. армии воюющих стран были деморализованы, ситуация на фронте становилась патовой. 12 октября 1920 г. было подписано перемирие, велись переговоры о заключении мирного договора. Но ситуация складывалась в пользу Польши за счёт дипломатической и материальной помощи Франции и Великобритании. Это позволяло выставлять всё новые требования, шантажируя советскую делегацию продолжением боевых действий. Для советских республик, в связи с наступлением белых войск с территории Крыма и социальным напряжением внутри, первой задачей было заключить мир. С советской стороны было предложено участие делегации ССРБ в переговорах, однако по-

ляки категорически отказались работать с ней, так как «самостоятельность Беларуси является не более чем местным самоуправлением, к тому же связанной с РСФСР». [1, с. 253]

18 марта 1921 года был подписан мирный договор. Его основные положения гласили:

Статья II. Обе договаривающиеся стороны, согласно принципа самоопределения народов, признают независимость Украины и Белоруссии.

Статья III. Россия и Украина отказываются от притязаний на земли, расположенные к западу от границы, . . . , Польша отказывается в пользу Украины и Белоруссии от притязаний на земли, расположенные к востоку от этой границы.

Статья V. Обе договаривающиеся стороны взаимно гарантируют полное уважение государственного суверенитета другой стороны и воздержание от всякого вмешательства в ее внутренние дела, в частности от агитации, пропаганды и всякого рода интервенций.

Статья VII. Польша предоставляет лицам русской, украинской и белорусской национальности, находящимся в Польше, на основе равноправия национальностей, все права, обеспечивающие свободное развитие культуры, . . . , взаимно Россия и Украина обеспечивают лицам польской национальности, находящимся в России, Украине и Белоруссии, все те же права.

Последствия для Беларуси были катастрофические: белорусская территория площадью 1008 тыс. км² с населением почти 4 млн человек перешла под польский контроль, ССРБ оставалась в пределах 6 уездов Минской губернии, и вместе с РСФСР, разрушенной после Первой мировой войны, Гражданской войны, интервенции, была вынуждена выплачивать непосильные обязательства. Уже первые месяцы послевоенного мира показали непрочность отношений между РСФСР и Польшей: республику Советов окружали государства, поддерживаемые и направляемые странами Антанты, в том числе и Польша, которая, хоть и была истощена войной, сохранила амбиции ослабления противника с востока. И польское руководство, имея за спиной Францию с Англией, выставляло большевикам требования по немедленному выполнению обязательств договора. Несоблюдение этих обязательств могло привести к новой войне, чего РСФСР не желал. В начале октября 1921 г. впервые собрались Ревэвакуационная и Специальная Смешанные комиссии, которые должны были реализовать постановления Рижского мирного договора в экономической, транспортной, культурной сферах и

решить вопрос с установлением государственных границ. Лишь 25 августа 1924 г. было подписано советско-польское соглашение о реэвакуации и компенсации имущества, а 2 декабря 1924 г. СССР передал Польше 102 913 долларов, что в значительной степени означало разрешение проблем материального характера [1, с. 636-643].

Со стороны СССР можно зафиксировать нарушение по статье 5 Рижского мира. Дело в том, что все коммунистические партии и организации были связаны Коммунистическим Интернационалом, штаб которого находился в Москве. Коминтерн имел связь и с коммунистами Польши, Западной Беларуси и Украины и активно поддерживал, материально и дипломатически, выступления против польских властей [2].

Но параллельно выдвигались претензии к Польше в отношении поддержки белых формирований, продолжавших совершение террористических актов, рейдов в Украине и Беларуси (банды С. Булак-Балаховича, Б. Савинкова и др.). В итоге переговоров 7 октября 1921 г. был подписан советско-польский протокол об урегулировании взаимных претензий. Но даже после соглашения совершались акты террора и рейды со стороны белых формирований, пока к концу 1920-х гг. советские спецслужбы не ликвидировали лидеров этих группировок.

Власти Польши нарушали и статью 7 Рижского мирного договора, т.к. проводили совершенно противоположную политику. Об этом свидетельствует проведение в послевоенное время таких мероприятий, как: «пацификация» – продвижение польских культурных ценностей за счёт ущемления местной: закрытие белорусско-, рус-

скоязычных и иных учреждений образования, преподавание исключительно на польском языке, закрытие православных церквей; насаждение землевладения осадников (поляков-офицеров); активная работа дефензивы – тайной полиции Польши; рост влияния католического костёла.

Цель такой политики – полонизация и окатоличивание белорусского и украинского населения. Результатом экономической политики польских властей стало превращение земель Западной Беларуси в аграрный, промышленно отсталый регион с высоким уровнем эксплуатации местного населения, что приводило к массовым выступлениям: забастовки рыбаков на Нарочи 1935 г., расстрел в Коссово 1927 г., восстание в Новосёлках 1933 г. [2]

Таким образом, Рижский мирный договор не разрешил противоречия между Польшей и СССР, хотя позволил наладить дипломатические отношения. Беларусь в нем оказалась объектом военной политики и дипломатии Советской России и Польши. Исправления исторической несправедливости, закреплённой положениями Рижского мира, белорусскому народу пришлось ждать долгих 18 лет.

Список литературы

1. Документы внешней политики СССР : в 24 т. – М. : Госполитиздат, 1957 –2000. – Т. 7 : 1 января – 31 декабря 1924 г. – 1963. – 740 с.
2. Герасимчик, В. Восстание в Новосёлках : Прокурор требовал смертной казни / В. Герасимчик [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kobrincity.by/news/vosstanie-v-novosjolkakh-prokuror-treboval-smertnoj-kazni.html>. – Дата доступа: 02.04.202.

Дорошко Павел Андреевич, студент 1 курса ФИТУ БГУИР, doroskopavel65@gmail.com

Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

ЖИЗНЬ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ФРАНЦИСКА СКОРИНЫ

Франциск Скорина родился во второй половине XV в. в Полоцке [1]. Он получил хорошее образование. Сначала учился в Полоцке, в школе при монастыре выучил латынь. В 1500-х гг. стал студентом Краковского университета в Польше, где закончил факультет вольных искусств как философ со степенью бакалавра [2].

У Ф. Скорины было и медицинское образование. Всё в том же Краковском университете он несколько лет отучился на факультете медицины, после чего в 1512 г. в Падуанском университете в блистательно защитил диссертацию и получил престижную степень доктора в «лечебных науках» [2].

Ф. Скорина прежде всего известен как первый белорусский и восточнославянский книгопечатник. В 1517 г. он основал типографию в Праге, где издал «Псалтырь» кириллическим шрифтом на старобелорусском языке. На протяжении следующих нескольких лет Франциск перевел ещё 22 книги Библии [1]. Его переводы также дополнены его собственным текстом и гравюрами. Это нарушало правила переписывания церковных книг. Поэтому ни православная, ни католическая церкви не признавали переводы Ф. Скорины. Тем не менее, его издания все равно пользовались популярностью среди простых людей, так как Библия стала для них понятной и доступной.

Франциск печатал и собственные книги. Самым известным его изданием, пожалуй, является сборник образовательных рассказов «Малая подорожная книжица». В них первопечатник поднимал светские и религиозные темы [3]. А предисловия и послесловия, которые Ф. Скорина вписывал в своих переводах Библии, пропитаны заботой о разумном упорядочении общества, воспитании человека, установлении достойной жизни на земле [1].

В качестве врача Ф. Скорина прославился мало. Есть теории, что он практиковал как врач после переезда в Прагу, где также некоторое время работал садовником при королевском дворе [1].

Существуют в биографии этого удивительного человека и тёмные пятна. Однажды Ф. Скорину обвинили в долгах, оставленных ему по наследству от старшего брата Ивана, и на пару лет заточили в тюрьму. Позже выяснилось, что приемником умершего брата был племянник Франциска, сын Ивана. После того, как племянник сознался, Ф. Скорину отпустили и даже выдали некоторые льготы. А когда он пытался попасть в Великое Княжество Московское, его не пустили. Некоторые издания Ф. Скорины были даже сожжены [3].

Религиозная принадлежность первопечатника так и не была установлена. По мнению историков, Ф. Скорина мог быть как католиком, так и православным или протестантом, и на каждое мнение найдётся по несколько аргументов [3]. Неясна и точная дата рождения Франциска, которая варьируется от 1470 до 1486 гг., а также как он умер.

Философ, врач, книгопечатник... В его честь названы школы и университеты, стоят памятники не только в Беларуси, но и в Чехии, и в Польше, в Падуанском университете он числится в топе-40 студентов всех времён. Его произведения были напечатаны ещё 500 лет назад. Он пытался донести свою мораль современникам, но она будет актуальна и сегодня.

Ф. Скорина, может, не самая важная личность белорусской истории, но точно одна из. Люди о нём знают и говорят. Есть надежда, что и сегодня, и годы спустя в Беларуси найдётся если не более, то хотя бы такой же талантливый человек, который прославит Беларусь своими открытиями и изменит этот мир в лучшую сторону.

Список литературы

1. Скорина Франциск [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Francysk_Skaryna. – Дата доступа: 05.04.2022.
2. Скорина Франциск [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://artbelarus.by/ru/artists/1475.html>. – Дата доступа: 05.04.2022.
3. Скорина Франциск [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://24smi.org/celebrity/42203-frantsisk-skorina.html>. – Дата доступа : 05.04.2022.

Полещук Юрий Викторович, студент 1 курса ФИТУ БГУИР, yurchikogurchik0505@gmail.com
Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

ЛИЧНОСТЬ В ИСТОРИИ: МИХАИЛ КЛЕОФАС ОГИНСКИЙ

Михал Клеофас Огинский родился 25 сентября 1765 г. в Гузове, что недалеко от Варшавы. Многие биографические справочники называют его композитором-любителем, но в действительности он получил блестящее и фундаментальное музыкальное образование. С семи лет играл на фортепиано, скрипке, арфе и виолончели, и с этого же возраста он начал сочинять полонезы, романсы, песни и оперы. Первым его учителем музыки был придворный музыкант Огинских И. Козловский. Свой первый полонез М.К. Огинский написал в 1791 г. в Варшаве. Совершенствовался композитор в Италии у Дж.Б. Витотти и П.М.Ф. Байо. Нотные сборники его произведений пользовались огромной популярностью во всей Европе. Также его перу принадлежит опера «Зелида и Валькур, или Бонапарт в Каире».

В 1786 г. он был избран депутатом сейма от Трокского воеводства и назначен членом Финансовой Комиссии ВКЛ в роли её финансового уполномоченного в Гродно. В 1788 г. принял участие в работе Четырёхлетнего сейма (1788-1791), завершившегося принятием Конституции 3 мая 1791 г. В августе 1789 г. получил почётное звание мечника литовского и орден Белого Орла. Годом ранее он стал также кавалером ордена Св. Станислава.

17 мая 1789 г. он вступил в брак с Изабеллой Лясоцкой (1764-1852), единственной дочерью Цехановского воеводы Антония Лясоцкого.

В августе 1795 г. М.К. Огинский был назначен посланником от польских эмигрантских организаций в Константинополь для тайных переговоров, чтобы склонить Турцию к войне с Россией. В родовом поместье Залесье он написал большую часть своих фортепианных произведений, а также подготовил к изданию 4-томные «Мемуары о Польше и поляках». В это время Михал Клеофас стал известен не только как композитор, но и как общественный деятель, председатель Первого отделения Виленского благотворительного общества, президент Виленского

топографического общества, Почётный член учёного совета Виленского университета.

В 1807 г. после заключения Тильзитского мира, Александр I поручил М.К. Огинскому частные переговоры с Наполеоном, касающиеся созданного им Герцогства Варшавского. Подобные переговоры М.К. Огинский провёл также в 1809 г. В 1810 г. М.К. Огинский получил от Александра I титул тайного советника и стал сенатором Российской империи.

В апреле 1811 г. М.К. Огинский по поручению Александра I подготовил проект автономии пограничных западных губерний: Виленской, Гродненской, Витебской, Минской, Могилёвской, Киевской, Подольской и Волынской, а также Белостокского и Тернопольского округов. В своем «Мемориале» он подчёркивал неоспоримые выгоды для Российского государства от предоставления автономии Великому Княжеству Литовскому. К началу 1812 г. М.К. Огинский подготовил проект будущей Конституции ВКЛ, в которой предусматривались создание двухпалатного сейма и постепенная ликвидация крепостного права в течение десяти лет. Однако осуществлению планов помешала война с Наполеоном. Современные историки не сомневаются в том, что М.К. Огинский являлся масоном, хотя письменных документов в настоящий момент не найдено. Летом 1822 г. семья Огинских выехала из Залесья, – сначала в Париж, а затем – во Флоренцию, где 15 октября 1833 г. он умер.

Таким образом, М.К. Огинский предстаёт перед нами в виде не только гениального композитора, но и важного политического деятеля, имевшего связи с правителями разных стран.

Список литературы

1. Известные белорусы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studyinby.com/why-belarus/famous-belarusians/>. – Дата доступа: 05.04.2022.
2. Михал Клеофас Огинский [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://oginski.by/history-oginsky/>. – Дата доступа: 05.04.2022.

Черешко Роман Витальевич, студент 1 курса ФИТУ БГУИР, Romachereshko203@mail.ru
Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

ЛИЧНОСТЬ В ИСТОРИИ: ВЕЛИКИЙ КНЯЗЬ ЛИТОВСКИЙ ВИТОВТ

Став королем польским, Ягайло не мог уже непосредственно управлять Великим Княжеством Литовским (далее – ВКЛ) и назначил своим наместником одного из своих братьев – Скиргайло. Но другие удельные князья начали борьбу с Ягайло и Скиргайло. В результате ее великим князем литовским стал двоюродный брат Ягайло Витовт (1392). Ему удалось укрепиться во власти. На съездах знати ВКЛ и Польши в 1401 и 1413 гг. была окончательно установлена династическая уния. Витовт признал себя лишь пожизненным правителем ВКЛ. Но это не мешало ему быть полновластным государем и вести самостоятельную политику. Он присоединил к ВКЛ Смоленское княжество (1395). При нем границы ВКЛ простирались от Балтийского до Черного моря. Стремясь расширить свое политическое влияние, Витовт вмешивался в дела всех русских земель: Новгорода и Пскова, Твери, Москвы, Рязани. Московский великий князь Василий Дмитриевич, несмотря на то, что был женат на дочери Витовта Софии, должен был выступить против притязаний своего тестя на восточные и северные русские земли. По уговору между ними р. Угра была назначена границей между московскими и литовскими землями. Он пытался подвести под свою власть даже Золотую Орду, изнывавшую тогда от междоусобий. Но ордынский правитель Едигей нанес Витовту решительное поражение на реке Ворскле.

Время Витовта считалось эпохой наибольшего расцвета и могущества ВКЛ. Но в эту же самую эпоху, появились первые признаки и внутреннего распада в молодом государстве. Усиление Витовта и его вокняжение в ВКЛ были последствием того недовольства, которое вызвала уния с Польшей среди населения ВКЛ. Но Витовт, с одной стороны, нуждался в помощи Польши против немцев, а с другой стороны – в ВКЛ появились люди, которые видели свою выгоду в унии и толкали Витовта к сближению с Польшей.

Чтобы понять это, следует помнить следующие обстоятельства. По условиям Городельской унии 1413 г. подданные великого князя литовского, принимая католичество, получали те права и привилегии, какие имели в Польше лица соответствующего сословия; двор и администрация в ВКЛ устраивались по образцу польского королевского двора, причем новые должности доставались только католикам. Те люди, которые видели для себя выгоду и честь в новых порядках, увлекались в сторону Польши и католичества, стояли на стороне унии, принимали польскую веру и проводили польское влияние в свою среду. Таким образом, у Витовта среди его собственных подданных было три направления: православно-русское, старолитовское и новое – католическо-польское. Все возлагали свои надежды на популярного князя, и он ко всем относился одинаково внимательно. Все его считали своим, но он не становился прямо ни на чью сторону. Держась необходимого ему союза с Польшей, он все же ближе был к тем, кто стоял в ВКЛ за унию с Польшей. В конце своих дней он даже хлопотал о получении от императора из Германии королевского титула и о независимости от Польши. Но это ему не удалось. Витовт умер (1430), оставив политические и национальные партии в своей стране непримиренными, в состоянии взаимного озлобления и недоверия. Борьба этих партий и погубила мало-помалу силу и величие ВКЛ.

Список литературы

1. Вялікае княства Літоўскае : ВКЛ : энцыклапедыя : у 2 т. / Беларус. навук. –даслед. ін –т дакументазнаўства і арх. справы ; рэдкал.: Г. П. Пашкоў (гал. рэд.) [і інш.]. – Мінск : Беларус. Энцыкл., 2005–2006. – Т. 1. – 2005. – 684 с.
2. Гісторыя Беларусі : у 6 т. / рэдкал.: М. Касцюк (гал. рэд.) [і інш.]. – Мінск : Саврем. шк. : Экоперспектыва, 2007–2011. – Т. 2 : Беларусь у часы Вялікага Княства Літоўскага (XIV – XVII стст.) / Ю. Бохан [і інш.]. – 2007. – 537 с.

Антоненко Владислава Александровна,
Vladislava2003love@gmail.com

студентка 1 курса ФИТУ БГУИР,

Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

ЛИТЕРАТУРНАЯ И ОБЩЕСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВАСИЛЯ БЫКОВА

В докладе отражены основные аспекты литературной и общественной деятельности В.В. Быкова.

Многие писатели выражают свое отношение к тем или иным событиям через свое творчество. Однако не все из них имеют достаточно жизненного опыта, чтобы описать события и чувства людей, связанных с этими событиями, так точно и без искажений. Одним из таких писателей, реалистично передающих чувства и эмоции людей является известный всему миру белорусский писатель Василий Владимирович Быков. Читая его произведения, любой читатель, несмотря на свои взгляды, может посмотреть на некоторые глобальные политические события с, в особенности на коллективизацию и Великую отечественную войну с другой стороны. Как же Быков пришел к такому пониманию людей?

Василий Быков родился в 1924 г. в деревне Бычки Витебской области в бедной крестьянской семье и был старшим ребенком. Поэтому Василий понимал, что такое тяжелый труд и что все зависит только от него самого. Он учился самостоятельно, а затем пошел в школу и сдал экстерном экзамены. С детства он увлекался творчеством, учился в художественном училище, но не закончил его из-за отмены стипендии в стране. Юный Василий был не такой, как его сверстники. Вместо больших компаний у него были книги, возможно именно поэтому, пойдя в 1942 г. на фронт, он уже имел достаточную наблюдательность и осознанность. В. Быков участвовал в оборонительных боях, учился в Саратовском пехотном училище. В звании младшего лейтенанта участвовал в боях за Кривой Рог, Александрию, Знаменку, получил звание старшего лейтенанта, а после и майора, затем стал командиром взвода и участвовал в сражениях в Болгарии, Венгрии, Югославии, Австрии. В. Быков был дважды ранен и однажды его даже посчитали мертвым. До

1955 г. В. Быков служил в армии, и только после этого он смог начать спокойную жизнь. Василий Владимирович ненавидел писать про войну, ведь этот тяжкий груз ему хотелось забыть, но писал.

Как можно понять, у В. Быкова огромный военный опыт, что позволило ему писать про войну реалистично, без впадения в крайности. Он писал про трагичность человеческих судеб, связанных с войной. В его произведениях нет добра и зла, у каждого, даже отрицательного персонажа есть мотив, причина, повод поступать так, а не иначе. В. Быков описывал то, что видел сам: слезы матерей солдат, не вернувшихся с войны, предательства и измена тех, кто не хотел бессмысленно погибать на войне и, конечно же, жертвенность. В произведениях В. Быкова нет пластиковых смелых и отважных солдат, которые идут на смерть без капли страха или сожаления, его персонажи живые, они любят, хотят жить, их ждут, они заслуживают жить, но они жертвуют правом на жизнь ради того, что сами не понимают. Важной частью произведений В. Быкова является выбор. Персонажи делают свой выбор, основываясь на своих ценностях и личностных качествах. Выбор всегда имеет основания, даже если он для нас, читателей, неприятен. Благодаря этому мы можем посмотреть на войну с разных сторон.

Таким образом, В. Быков описывает портрет человека на войне, его персонажи имеют прототипы в реальной жизни. Его произведения являются частью мирового наследия. Борьба не только с врагом, а также борьба со своими друзьями, которые в тяжелой ситуации перешли на другую сторону, борьба с самим собой – все это встречается в произведениях В. Быкова так же часто, как и в жизни. И все это так же является важной частью для более глубокого понимания влияния войны на жизнь всего народа.

Муртазалиева Ксения Алексеевна,
korobothka.spichtek@gmail.com

студентка 1 курса ФИТУ БГУИР,

Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

МАРК ШАГАЛ — ХУДОЖНИК С МИРОВЫМ ИМЕНЕМ

Простому обывателю, не интересующемуся искусством, возможно, будет знакомо имя Марка Шагала, но знает ли этот обыватель о творческом пути и заслугах этого знаменитого на весь мир художника? Его собственный стиль и характер письма картин не похож ни на один другой, существовавший тогда, поэтому заслуживает внимания.

Марк Захарович Шагал, при рождении Мовша Хацкелевич, родился 6 (или 7) июля 1887 г. в местечке Лиозно, Витебской губернии, Российской империи в еврейской семье приказчика. Получил образование на дому, далее учился в Витебском училище. В разные периоды времени его наставниками были такие художники, как Юдель Пэн, Николай Рерих, Лев Бакст. В 1911 г. на стипендию М. Шагал поехал в Париж, где долгое время жил и творил в знаменитом «Улье» среди других художников-авангардистов: супругов Делоне, Андре Лота, Гийома Аполлинера, Макса Жакоба, Риччото Кануда и других. Все творческие люди, повстречавшиеся когда-то М. Шагалу, оставили свой отпечаток на его творчестве, однако он, изучив все модернистские направления своего времени, так и не причислил себя и свои произведения ни к одному из них, продолжая быть верным себе и своим идеалам.

Такая черта, как верность, присуща не только характеру мазков на полотнах мастера, не только его технике рисования, но и самому Марку Захаровичу. Познакомившись со своей музой и, в последующем, женой Бертой (Беллой) Розенфельд в возрасте 22 лет, он так и прожил с ней всю её жизнь (Белла умерла в 1944 г. от инфекции в горле), посвятив ей множество картин. В частности, во всех сюжетах с летающими женщинами так или иначе угадывается образ Беллы. Образы родного Витебска встречаются в работах М. Шагала всех периодов. Проанализировав творчество художника, можно также выделить такую характерную черту его стиля, как яркость и оптимистичность. Его картины подкупают своей «детскостью». Потому что тот мир, представляющий на полотнах, мог придумать только лишь ребёнок по натуре либо увидеть во снах человек, находящийся в дрёме. В работах М. Шагала

присутствует «здоровый» сюрреализм на грани с реальностью.

Марк Захарович, будучи уроженцем белорусской земли, внёс свой вклад в её культурное развитие. В 1918 г. его назначили комиссаром искусств г. Витебска. Именно он украшал город к первой годовщине Октябрьской революции. Также мастер вёл активную работу по открытию Витебской художественной народной школы, в последствии получившей статус ВУЗа. Он успел даже поруководить школой в качестве директора. К заслугам М. Шагала относятся ещё первый в Витебске публичный художественный музей и агитационный театр Теревсата. Но первая именная выставка художника в Беларуси прошла только в 1997 г.

М.З. Шагал – выдающийся художник, мастер своего дела, человек, который сумел отстоять и пронести через всю творческую жизнь свои принципы и убеждения, сохранить в себе «детскость», правильно с ней обойтись. Но ещё приятнее слышать, что такой человек родился на белорусской земле.

Список литературы

1. Шагал Марк Захарович [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/\T2A\CYRSH\T2A\cyra\T2A\cyrg\T2A\cyra\T2A\cyrl\T2A\CYRM\T2A\cyra\T2A\cyrr\T2A\cyrk>. – Дата доступа: 05.04.2022.
2. Шагал Марк [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://artbelarus.by/ru/artists/1515.html>. – Дата доступа: 05.04.2022.
3. 5 знаменитых картин Марка Шагала о Витебске [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://planetabelarus.by/publications/pyat-znamenitykh-kartin-marka-shagala-o-vitebske/>. – Дата доступа: 05.04.2022.
4. Шагал и Витебск: история любви, которая продолжилась после смерти [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sputnik.by/20190707/mark-shagal-1029633377.html>. – Дата доступа: 05.04.2022.
5. Шагал Марк Захарович. Энциклопедия русского авангарда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rusavangard.ru/online/biographies/shagal-mark-zakharovich/>. – Дата доступа: 05.04.2022.

Машкова Анастасия Сергеевна, студентка 1 курса ФИТУ БГУИР, nastiamashkova@gmail.com

Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ С. БУДНОГО — ГУМАНИСТА, ПРОСВЕТИТЕЛЯ, ЦЕРКОВНОГО РЕФОРМАТОРА

В докладе рассмотрены основные моменты деятельности С. Будного — гуманиста, просветителя, реформатора. Пожалуй, одной из величайших ценностей всего человечества является культура. Бесспорно, технологический прогресс, повышение уровня жизни и т.д. есть неотъемлемая часть развития общества. Однако все это имеет значительно меньше смысла, если не подкреплено соответствующим духовным развитием людей. В таком случае даже самые гениальные изобретения могут потерять свою изначальную идею и быть использованы совершенно для других целей. Культура — это то, что отличает народы друг от друга и вместе с тем неразрывно связывает все человечество воедино. Каждый человек содержит в себе частичку этого обширного множества духовных ценностей. Но все же, есть те, кто стоит у его истоков, те, чьи имена знают и помнят миллионы — творцы.

Одним из таких людей, которые внесли огромный вклад в развитие белорусской культуры является Сымон Будный (1530-1593) — известный гуманист, просветитель и церковный реформатор. Он пусть и не является полностью творцом в привычном понимании слова, но его жизнь все так же была посвящена созданию и распространению культурных ценностей. Получив знания сам, сначала в Краковской академии, а затем и в академиях Италии и Швеции, С. Будный стремился донести их до других людей. Он выступал одним из первых идеологов развития белорусской культуры на родном языке.

С. Будный продвигал идеи гуманизма. Продолжая традиций Ф. Скорины, он писал о необходимости освоения европейской культуры, созданной на различных языках, в т. ч. на славянских. Отмечал богатые духовные истоки и достижения белорусского народа, призывал к развитию белорусской культуры. Эти идеи явились

одним из факторов становления национального самосознания. Его тезисы легли в основу идеологии прогрессивно настроенных шляхты и горожан.

С. Будный активно призывал к ограничению феодального самовластия, равенству сословий перед законом. Он широко и доступно выражал свою позицию по поводу многих событий, происходящих в обществе.

С 1562 г. из-под его пера начали выходить сочинения на латинском, польском и старобелорусском языках, что стало важным шагом как в культурном развитии в целом, так и в развитии особенностей отдельных народов. Помимо этого С. Будный работал над переводом Библии, а позднее — над Новым Заветом со своими заметками и комментариями, что стало первой во всемирной литературе попыткой радикальной рационалистической критики Евангелия.

Будучи образованным человеком, он внес большой вклад в развитие белорусского языка и письменности. Даже на сегодняшний день, сотни лет спустя после его смерти, в его честь называются типографии, улицы, школы, библиотеки; воздвигаются памятники; высекаются надписи и портреты на мемориальных камнях. Спустя столько лет, после стольких изменений, люди все еще помнят и ценят огромный вклад, внесенный С. Будным в развитие того, что связывает наш народ.

Список литературы

1. Сымон Будный. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://minobl tourism.gov.by/istoricheskie-lichnosti/symon_budnyy/. — Дата доступа : 04.04.2022.
2. Сымон Будный. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://works.doklad.ru/view/u9V5WHJXp-E.html>. — Дата доступа : 04.04.2022

Шкель Иван Михайлович, студент 1 курса ФИТУ БГУИР, vaneckshkel@gmail.com

Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

Подсекция «Великая Отечественная война советского народа»

Председатель: канд. ист. наук, доцент Николаева Л. В.
Члены жюри: канд. ист. наук, доцент Литвиновская Ю. И.
канд. ист. наук, доцент Сугако Н. А.
Секретарь преподаватель Мякинья А. В.

ПАРТИЗАНСКОЕ ДВИЖЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ ПАРИЧСКОГО РАЙОНА В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ (НА ПРИМЕРЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПАРТИЗАНСКОГО ОТРЯДА ИМ. С. М. КИРОВА)

Всё дальше в глубь истории уходят героические и трагические события Великой Отечественной войны, но живут в памяти народной имена тех, кто ценой своей жизни отстоял честь, свободу и независимость нашей Родины и спас человечество от фашистского порабощения. Особенно интересует нас партизанское движение в годы Великой Отечественной войны.

В конце марта 1943 г. был организован Паричский партизанский отряд им. С.М. Кирова. Командиром отряда был назначен Каковко Маркар Михайлович, Дудко Кирей Александрович – комиссаром отряда, Пищик Платон Устинович – начальником штаба. Во вновь создаваемый отряд были включены ещё 22 партизана – выходцы из Паричского района. Выделенная группа имела на вооружении 1 ручной пулемёт, 3 автомата, 16 винтовок. Группа в составе 25 человек прибыла в Паричский район 7 апреля и расположилась в урочище Мольчинские дачи. Через связных узнали обстановку в районе.

В июне 1943 г. немцы наладили блокаду партизанской зоны. 7 июля около 70 гитлеровцев ворвались в д. Страковичи с целью грабежа населения и взятию в плен молодежи. 9 июля крупными силами враг блокировал отряд им. С.М. Кирова. Однако с помощью отряда «Большевик» паричские партизаны прорвали блокаду и дали карателям бой около д. Шупейки.

В июле 70 гитлеровцев отправились из Шатилок на станцию Останковичи попали под обстрел пяти партизан-комсомольцев и отступили. В ночь с 21 на 22 июля подрывники отряда им. С.М. Кирова подорвали эшелон врага. В итоге был поврежден и разбит паровоз, 22 вагона, уничтожено 15 и ранено 25 фашистов.

В начале августа, выполняя приказ БШПД о «рельсовой войне», партизаны отряда им. С.М. Кирова с помощью местного населения уничтожили 5 км железнодорожного полотна между

станциями Жердь и Шатилки, окончательно вывели этот участок из строя.

Партизанские диверсанты выходили и на грунтовые дороги, подрывали и жгли мосты. Группа бойцов отряда им. С.М. Кирова, находясь за Березиной, совместно с народными мстителями отряда «Железняк» разбили крупный полицейский гарнизон в д. Замен-Рынья Жлобинского района.

Партизаны активизировали работу среди населения Паричского района и полицейских местных гарнизонов по переходу в отряд. Если по состоянию на 1 августа в отряде им. С.М. Кирова было 126 партизан, то на 28 августа – 177 партизан.

21 ноября 1943 г. командование дивизии поставило задачу совместно с сапёрами построить мост на реке Свед. Командовать операцией со стороны партизан было поручено Пищику Платону Устиновичу.

23 ноября 1943 г. часть паричских партизан влилась в Красную Армию, а 10 декабря 1943 г. отряд им. С.М. Кирова был расформирован. На тот момент он имел 337 человек. 223 из них пошли добывать врага в составе воинских подразделений, 22 вошли в истребительный гарнизон, 36 невоеннообязанных вернулись домой.

Таким образом, Паричский партизанский отряд им. Кирова активно участвовал в агитационной и антифашистской деятельности, рельсовой войне. Отряд блокировал дороги в зоне своей деятельности и вёл бои с немецкими регулярными армиями, а после совместно со стрелковым батальоном 37-й гвардейской дивизии освободил деревни Хутор и Еланы.

Список литературы

1. Память : Светлогорск и Светлогорский р – н : Ист. – док. Хроника городов и районов Беларуси. В 2 кн. Кн. 1 / П. П. Рабенюк. – Минск : Беларусь, 2000. – 511 с.

Шикалова Ирина Александровна, студентка 1 курса ФИТУ БГУИР, irinka22844@gmail.com
Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ Т. С. БОРОДИНА ПО РУКОВОДСТВУ БОРЬБОЙ ПОДПОЛЬЩИКОВ Г. ГОМЕЛЯ

22 июня 1941 г. фашистская Германия без объявления войны напала на Советский Союз. Началась Великая Отечественная война, о которой жители Гомеля узнали в 12 часов этого же дня.

В городе и его окрестностях началось вооруженное сопротивление захватчикам. Борьбу с врагом возглавили областной и городской подпольные комитеты КП(б)Б во главе с И.П. Кожаром и Е.И. Барыкиным. В числе первых наиболее активно включились в борьбу с оккупантами группа Т.С. Бородин, в которую вошли А.Л. Левин, Л.И. Шулькин, Н.С. Железняков.

Тимофей Степанович Бородин родился 1 августа 1917 г. в городе Гомеле в семье рабочего. Окончив 10 классов средней школы, Т. Бородин начал работать инженером фабрики «Полеспечать» в Гомеле (1936-1941). В 1941 г. окончил Московский полиграфический институт. Накануне войны Т. Бородин обратился к партийному руководству с просьбой направить его на подпольную работу. Оставшись в тылу врага, его группа образовала городской подпольный центр, который доводил установки и задания горкома партии до подпольных групп и руководил ими.

Одной из первых боевых операций группы подпольщиков была попытка взорвать элеватор. Осуществить её должны были Т. Бородин и его сестра, но при выходе из дома Т. Бородин был арестован. Его сестре, у которой находилась взрывчатка, удалось скрыться. Т. Бородин вскоре отпустили под поручительство знакомых. Чтобы за Т. Бородиным было легко следить, ему предложили работу по специальности, инженером в типографии. Но и эту работу он обратил на нужды подполья. В ночное время, когда внимательность гитлеровцев снижалась, в типографии вместе с приказами и распоряжениями фашистских властей стали печататься листовки. Члены подпольной группы распространяли их по городу. В конце ноября 1941 г. Т. Бородин и его товарищи взорвали мастерскую по ремонту танков. Операция прошла удачно. Утром гитлеровцы произвели обыск в квартире Т. Бородина, а

его самого обыскали на работе, но безрезультатно.

Вскоре последовала операция по уничтожению склада горючего, находившегося на окраине Новобелицы. В ней участвовали Т. Бородин и три партизана отряда «Большевик». После этого гитлеровцы снова обыскали Т. Бородина и квартиру его семьи. И на этот раз улик не было. Усилено наблюдение за квартирой Бородиных.

Осенью 1941 г. подпольщики произвели самую массовую операцию. Они взорвали ресторан, находившийся на Советской улице. Рухнувшее здание похоронило под своими обломками десятки фашистских офицеров, в том числе одного генерала.

Весной 1942 г. группа Т. Бородин начала подготовку к выводу из строя городской электростанции. Но в это время над группой уже нависла смертельная опасность. 9 мая 1942 г. Т. Бородин был схвачен гестапо и 20 июня 1942 г. расстрелян.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 8 мая 1965 г. за особые заслуги, мужество и героизм, проявленные в борьбе против немецко-фашистских захватчиков Бородину Т.С. присвоено звание Героя Советского Союза (посмертно). Он награждён орденом Ленина. В парке Гомеля установлен памятник Герою, на здании бывшей типографии, на здании фабрики «Полеспечать» и на доме, где он жил установлены мемориальные доски. Одна из улиц Гомеля носит его имя.

Список литературы

1. Бородин Тимофей Степанович [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://warheroes.ru/hero/hero.asp?Heroid=5237>. – Дата доступа: 05.04.2022.
2. Бородин Тимофей Степанович, Тимофеев Роман Илларионович и Шилов Иван Борисович [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://milglory.gomel.museum.by/node/50018>. – Дата доступа: 05.04.2022.
3. «Умираю, любя свою Родину...» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/umirayu-lyubya-svoyu-rodinu-.html>. – Дата доступа: 05.04.2022.

Орлова Елизавета Игоревна, студентка 1 курса ФИТУ БГУИР, lizzyben03@gmail.com

Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

РОЛЬ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ В ИСТОРИИ БЕЛАРУСИ

История Беларуси богата событиями и интересными личностями, оказавшими значительное влияние на развитие Европы и мира. Но некоторые «звезды» из этой плеяды сверкают ярче всего, пусть и в далеко неположительном контексте. Эти события отдаются болью в душе каждого нашего соотечественника. И наиболее понятным и близким к сердцу для всех белорусов является Великая Отечественная война.

Как известно, на рассвете 22 июня 1941 г. фашистская Германия, вероломно нарушив договор о ненападении, начала войну против Советского Союза. Германское наступление осуществлялось в соответствии с планом «Барбаросса».

Всего в годы Великой Отечественной войны в фронтовом противостоянии фашизму приняли участие более 1,3 млн белорусов. Значительными были и силы партизан и подпольщиков, которые вели борьбу с оккупантами в тылу врага.

К началу сентября 1941 г. вся Беларусь была захвачена. Население нашей республики полностью смогло осознать последствия расовой политики и на практике понять, что такое геноцид. По последним оценкам, в годы войны погиб каждый третий белорус.

Теперь же стоит упомянуть один из ключевых моментов ответного удара Советского Союза: освобождение Беларуси. Оно стало возможным после победных сражений под Москвой, Сталинградом, Курской битвы, переломивших ход войны в пользу Красной Армии. В результате стратегического наступления Красной Армии в 1943 г. фронт приблизился к Беларуси. 23 сентября был освобожден первый районный центр – Комарин. В конце сентября 1943 г. были освобождены Хотимск, Мстиславль, Климовичи, Кричев. 23 ноября 1943 г. был освобожден Гомель, куда сразу же переехал ЦК КП(б)Б, СНК БССР и БШПД. В январе 1943 г. – марте 1944 г. была проведена Калининковско-Мозырская операция с участием Гомельского, Полесского и Минского партизанских соединений, в результа-

те которой были освобождены Мозырь и Калининичи.

Летом 1944 г., когда Красная Армия уже прочно удерживала стратегическую инициативу, была предпринята Белорусская наступательная операция «Багратион». Руководили ею Маршалы Советского Союза А.М. Василевский и Г.К. Жуков. Замысел ее состоял в том, чтобы прорвать оборону противника, окружить и уничтожить основные силы врага восточнее Минска, а затем продолжить наступление по направлению к границам Польши и Восточной Пруссии. В результате проведенной операции Красная Армия во взаимодействии с партизанами разгромила немецкую группу армий «Центр». С советской стороны в операции участвовали 2,4 млн человек, более 36 тыс. орудий и минометов, 5,2 тыс. танков и самоходных артиллерийских установок, около 5,3 тыс. самолетов. С немецкой стороны на линии фронта находились 1,2 млн солдат и офицеров, 9,5 тыс. орудий и минометов, 900 танков и штурмовых орудий, 1,3 тыс. самолетов. При наступлении были полностью уничтожены 17 дивизий и 3 бригады противника, 50 дивизий лишились более половины своего состава. Только в минском котле была окружена и разгромлена 105-тысячная группировка немецких войск, в Бобруйской операции – 40-тысячная. В боях за освобождение Беларуси 39 белорусов были удостоены звания Героя Советского Союза. Поздно вечером 3 июля 1944 г. Минск был освобожден от оккупантов. Последним из областных центров 28 июля 1944 г. был освобожден Брест.

В заключение хотелось бы сказать, что Великая Отечественная война – это воистину страшное событие для всех нас, в том числе и людей, не заставших эту войну. У каждого белоруса есть родственники, пострадавшие на войне. Все мы можем наблюдать последствия разрушительной политики. И всегда должны помнить последствия этих событий.

Дубовик Алексей Дмитриевич, студент 1 курса ФИТУ БГУИР, alekseydubovik2003@gmail.com
Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

МАРАТ КАЗЕЙ — ГЕРОЙ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

1941-1945 гг. ... Эта дата каждый раз вызывает горечь потери, слезы на лице каждого, знающего, что она означает. Ведь страшной войны ничего не может быть. Она забрала тысячи жизней простых людей, солдат, воевавших за свободу, за мирное небо над нашими головами, за счастье и за нашу жизнь. Одним из героев Великой Отечественной войны стал Марат Казей.

Родился он 10 октября 1929 г. в деревне Станьково Дзержинского района Минской области в крестьянской семье. Окончил четыре класса сельской школы. Необычное для Беларуси имя он получил стараниями отца. Тот служил на Балтийском флоте, на легендарном линкоре «Марат».

До войны отец его был репрессирован. Арестовали и мать, но ее быстро выпустили. Однако семья не озлобилась, не возненавидела Родину. Когда началась война, мать Марата, Анна Александровна, прятала у себя дома советских партийных работников, партизан. Ее скоро разоблачили, отправили в Минск и там повесили. После этого дети, Марат и Ариадна, сбежали в партизанский отряд. Новому партизану Марату Казею было тогда 12 лет. Это было 21 июля 1942 г.

Партизаны берегли мальчика. Он вступил в первый бой только в январе 1943 г. В первом же бою его легко ранило в руку, но он не ушел с позиции. И своим примером поднял товарищей в контратаку. За что был представлен к медали «За отвагу». А дальше, оправившись, он занимался разведкой, ходил в тыл к немцам, участвовал в подрывах железных дорог.

В марте 1943 г. отряд им. Фурманова попал в окружение. Но Марат сумел чудом пробиться сквозь плотные ряды нападавших немцев и привести подкрепления. Благодаря этому десятки наших бойцов остались живы, и отряд сохранился как полноценная боевая единица.

Во время непростой партизанской жизни, когда бойцы очередной раз выходили из окружения, отморозила ноги его сестра Ариадна и

их пришлось ампутировать. Кстати, сестра Марата потом прожила долгую жизнь, окончила педагогический институт, работала учительницей, занималась общественной деятельностью. Стала Героем Социалистического труда, депутатом Верховного Совета.

Мужественный мальчик продолжал служить Родине, ходить в разведку. Так, зимой 1943 г., во время боя на Слуцком шоссе, Марату удалось добыть карты и планы немецкого командования. Переправленные наступающим войскам Красной Армии они очень помогли в деле освобождения Беларуси.

Но вот 11 мая 1944 г. Марат Казей вместе с командиром партизанской разведки возвращались с задания. Возле деревни Хоромецкое Узденского района Минской области их обнаружили немцы. Командир погиб почти сразу. Марат отстреливался до последнего патрона. Он уже был тяжело ранен. Когда боеприпасы кончились, чтобы не попадать живым в руки противника, он, дождавшись, пока немцы подойдут совсем близко, подорвал себя и их гранатой.

Герои – это и те, кто погибал под вражескими пулями, и те, кто недоедал и работал на фронт, и те, кто возвращал раненых солдат к жизни, под огнем оказывая им медицинскую помощь. Мы гордимся ими, и по-другому быть не может. Ведь они одержали поистине Великую Победу. Они обеспечили нам, потомкам, свободную и счастливую жизнь. Благодаря таким героям мы будем помнить тех, кто погиб, их подвиги останутся в нашем сердце и будут жить в нем вечно... Мы чтим память погибших на Великой Отечественной войне: в каждом населенном пункте, в больших городах, стоят памятники и мемориальные доски с именами наших героев.

Список литературы

1. Миляева, Е. 5 юных героев Великой Отечественной войны / Е. Миляева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2014/02/11/geroist-site.html>. – Дата доступа: 05.04.2022.

Рогачев Илья Валерьевич, студент 1 курса ФИТУ БГУИР, ilyarogachev@gmail.com

Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

Подсекция «Политология»

Председатель: канд. ист. наук, доц. Вашкевич И. В.
Члены жюри: преподаватель Галицкая Е. М.
преподаватель Борисов Е. А.
Секретарь преподаватель Янковский Ю. Ю.

ЭЛЕКТРОННОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО: МОДЕЛИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Электронное правительство – система государственного управления, основанная на автоматизации управленческих процессов в масштабах страны. Оно базируется на системе электронного документооборота, системах автоматизации управления государством и других информационных системах.

Электронное правительство не является дополнением или аналогом традиционного правительства, а лишь определяет новый способ взаимодействия на основе активного использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в целях повышения эффективности предоставления государственных услуг.

В настоящее время не существует единой концепции электронного правительства. Имеется лишь набор общих требований, выполнения которых граждане и бизнес вправе ожидать от правительства информационного общества. Различные категории потребителей объединяет единое стремление получить более эффективные средства доступа к информации с тем, чтобы уменьшить стоимость транзакций, сделать взаимодействие с государственными органами более простым, быстрым и комфортным. Электронное правительство должно обеспечить не только более эффективное и менее затратное администрирование, но и кардинальное изменение взаимоотношений между обществом и правительством

В настоящее время в мире применяются четыре основные модели электронного правительства: континентально-европейская модель (страны Евросоюза), англо-американская модель (США, Великобритания, Канада), азиатская модель (Сингапур, Южная Корея), российская модель (РФ).

К недостаткам функционирования электронного правительства, особенно на ранних этапах его построения, следует отнести излишне «механический» способ перевода традиционных государственных и муниципальных услуг в элек-

тронный вид. Это происходит потому, что такой переход обычно не включает в себя выявление неэффективных и устаревших нормативных документов, осуществление мер по их отмене, коррекции и разработке новых законов, приказов и положений, так как это требует организации сложного процесса координации экспертной работы и процессов нормотворчества, а также времени на эту работу.

В Республике Беларусь определен ряд государственных информационных систем и инфраструктурных решений, обеспечивающих возможность автоматизированного электронного взаимодействия всех участников информационного обмена – госаппарата, населения и бизнеса – ключевыми из которых являются: общегосударственная автоматизированная информационная система (ОАИС); система межведомственного электронного документооборота государственных органов Республики Беларусь (СМ-ДО); государственная система управления открытыми ключами проверки электронной цифровой подписи Республики Беларусь (ГосСУ-ОК). Оператором этих межведомственных информационных систем является Национальный центр электронных услуг. Решение дальнейших задач по формированию эффективного электронного правительства и единого информационного пространства для оказания электронных услуг на основе интеграции информационных систем и использования единой инфраструктуры будет осуществляться в рамках компетенции государственной программы «Цифровое развитие Беларуси на 2021–2025 годы».

Список литературы

1. Концепция развития информационного общества Европейского союза [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.soi.ru/soi/85735>.
2. Национальный центр электронных услуг Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nces.by/e-government/>.

Петюк А.В., студент 2 курса ФИТУ БГУИР.

Научный руководитель: Галицкая Елена Михайловна, преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин БГУИР, galitskaya@bsuir.by

ПРОБЛЕМА БЮРОКРАТИИ И БЮРОКРАТИЗМА

Бюрократия (от франц. *bureau* – канцелярия и греч *kratos* – власть) – это система управления, основанная на вертикальной иерархии и призванная выполнять поставленные перед нею задачи наиболее эффективным способом. Бюрократия – это направление, которое принимает государственное управление в странах, где все дела сосредоточены в руках органов центральной правительственной власти, действующих по предписанию (начальства) и через предписание (подчиненным).

Итак, проще говоря, бюрократия – это система управления какой-либо компанией, городом и даже государством. Ее можно представить в виде пирамиды, в которой на вершине, т. е. во главе компании или государства, находится непосредственный руководитель. Ниже находятся несколько его заместителей, каждый из которых отвечает за закрепленный за ним участок работы. Далее расположены их подчиненные и т. д., спускаясь до простых клерков на самой нижней ступени пирамиды. Несложно догадаться, что эта схема актуальна практически для всех систем управления. Потому бюрократия является доминирующей формой администрирования и управления.

Из понятия «бюрократия» возникает еще одно немаловажное понятие, такое как «бюрократизм». Бюрократизм, или, как его иногда называют, канцелярщина – это чрезмерное усложнение канцелярских процедур, приводящее к огромным временным затратам. Это проявляется в практике «отписок» при выполнении ряда предписанных формальностей. В итоге административная деятельность буквально сводится к документационной процедуре, когда фактическое решение вопроса или исполнение задачи заменяется написанием официальных бумаг.

Подобная ситуация также переводит к проявлению ряд негативных аспектов бюрократии:

- общественные дела, требующие государственного вмешательства, могут вестись неудовлетворительно;
- общество зачастую подвергается вмешательству властей в тех ситуациях, когда в этом нет необходимости.

Бюрократия – вещь необходимая, но проблемная. Несмотря на то, что она является неотъемлемой в нашем обществе и устройстве любого государства, бюрократия не лишена недостатков. К сожалению, на данный момент приходится признать, что этих недостатков огромное количество.

Одной из отличительных черт бюрократии является отчужденность чиновничества от

остального общества, в результате чего из бюрократов формируется своеобразная каста. В составе служащих государственного аппарата можно найти представителей всех социальных групп, за исключением маргинальных. В свою очередь, они чувствуют себя одинаково отстраненными от всех сословий и, вместе с тем, претендуют на исключительное положение в сравнении с остальным обществом.

Самой главной проблемой бюрократии является то, что сама каста бюрократов является почти неприкосновенной. У них есть доступ ко всем ресурсам, способы влияния на них государства усложнены. Все это дает бюрократам уверенность в своих силах и возможность действовать в своих интересах. Бюрократическая система зачастую ставит свои личные интересы превыше интересов самого государства, на благо которого должна действовать. Ее перестают волновать проблемы простых людей. Большинство бюрократов игнорируют то, чему они призваны служить, и ставят превыше всего устойчивость именно своего положения.

Но какой же все-таки должна быть бюрократия? Максимилиан Карл Эмиль Вебер в свое время выделил несколько важных отличительных черт именно идеальной бюрократии. Разберем основные:

1. Специализация и разделение труда. Данный пункт гласит о том, что каждый сотрудник работает в определенной сфере деятельности и имеет свои обязанности. При этом они не могут дублировать или совпадать с обязанностями других членов организации.
2. Структура бюрократической организации напоминает пирамиду. Т.е. присутствует «вертикальная иерархия», где большинство находится внизу, у основания пирамиды, а меньшинство – в верхней части. Каждый последующий слой этой пирамиды управляет нижестоящим, что позволяет осуществлять контроль каждого элемента организации. Но это является и большой проблемой. При подаче какого-либо документа на подпись, мы не можем быть уверены в быстром и правильном решении вопроса. Срок рассмотрения некоторых дел может затянуться на долгие недели, а то и месяцы. Все это зависит от людей, которые принимают участие в рассмотрении дела. К тому моменту, когда документ попадет в руки нужного начальника, вопрос может просто перестать быть актуальным. Но даже в том случае, когда срок решения во-

проса был относительно небольшим, мы все равно не можем гарантировать того, что ответ будет исчерпывающим и относиться именно к заявленной нами проблеме.

3. В организации должны быть установлены четкие правила. Действия и работа каждого члена организации регламентирована правилами, что необходимо для рационализации всего процесса управления. Естественно, в связи с некоторыми внешними факторами, данные правила могут изменяться, но, в целом, они должны быть устойчивыми и долгосрочными. Однако стоит отметить тот факт, что те правила, которые установлены на высшем уровне, могут быть нарушены. Самым распространенным примером такого нарушения является коррупция. Для того, чтобы процесс рассмотрения документа был максимально коротким, а предложенное решение было наиболее точным, некоторые люди при подаче этого самого документа могут предложить «подарок», который должен повлиять на итоговое решение при рассмотрении.
4. Обезличенность взаимоотношений. Эмоции и личные отношения недопустимы в идеальной бюрократической системе.

Альтернативой в данный момент является система электронного правительства. Данная система намного облегчит жизнь людям. Одним из немаловажных ее плюсов является отсутствие живых очередей на подачу какого-либо документа. Это позволит людям, включая людей с ограниченными способностями или же матерей с детьми, оставить заявку на рассмотрение нужного документа, а также получить ответ на него, не выходя из дома. Также исчезнет большая часть случаев коррупции, так как будет пре-

одолен фактор "искушения который может потенциально возникнуть в процессе прямого общения людей. Ведь машине не важно, сколько у тебя денег, и чей Вы родственник. Это позволит в равной степени обслуживать граждан любого государства независимо от их социальной принадлежности. Так же актуальным станет обезличенность взаимоотношений. В этом случае люди не смогут подать заявление на рассмотрение вне очереди просто потому, что они знакомы с кем-либо в данной системе. Пропадет кумовство, которое является одной из главных причин разрастания бюрократического аппарата и приема на работу недостаточно квалифицированных сотрудников. При использовании системы электронного правительства пропадет вариативность результата, так как у системы будут установлены четкие правила действий в той или иной ситуации. Это позволит избежать спорных решений или, по крайней мере, уменьшит их количество.

Итак, после всего вышесказанного можно сделать простой и логичный вывод. В системе любого государства необходима бюрократия, ведь без нее не обходится практически ни одна система. Но в то же время, огромное количество проблем и недостатков бюрократии заставляют задуматься об альтернативах, которые, возможно, будут разработаны и введены в ближайшем будущем.

Список литературы

1. Смирнова И. Бюрократизм как негативное проявление бюрократии / И. Смирнова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spravochnik.ru> // Все предметы / Государственное и муниципальное управление / Бюрократия и бюрократизм. – Дата доступа: 04.04.2022.
2. Грачев, Д. В. Соотношение понятия бюрократия и бюрократизм / Д. В. Грачев // Государственно – правовые исследования. – 2020. – Вып. 3. – С. 278 – 281.

Кулешов Илья Витальевич, студент 1 курса ФИТУ БГУИР, kuleshov108@mail.ru

Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

ПОЛИТИЧЕСКИЙ ЭКСТРЕМИЗМ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Экстремизм, то есть приверженность крайним, радикальным взглядам и действиям, благодаря активному развитию информационных технологий в XXI веке, получает «второе дыхание» в Интернет-пространстве. Прежде всего это обусловлено сложностью государственного контроля над глобальной инфокоммуникационной сетью (например, возможность получения доступа к заблокированным ресурсам), которая, в свою очередь, в купе с современными технологическими достижениями, позволяет свободно распространять идеи и призывы к действиям самых разных взглядов и направлений, объединяя представителей радикализма в единое движение с последующей координацией их деятельности. К примеру, известны случаи вербовки людей в различные террористические организации, одна из подобных – «Исламское государство». Кроме этого, периодически возникают массовые ситуации, когда через цифровое пространство «группы смерти» совершают попытки подтолкнуть подростков к совершению самоубийства (здесь общественный резонанс получила городская легенда «Синий кит»).

Кроме этого, экстремизм получает своё развитие не только за счёт использования Интернет-пространства, но также и благодаря возможностям организовать радикальные действия внутри него. Наиболее примечательный случай – операция «Расплата», когда представители международной хакерской организации «Anonymous» использовали DDoS-атаки для нанесения ущерба деятельности ряда Интернет-ресурсов, причастных к аресту основателя «Wikileaks» Джулиана Ассанжа (в результате серии атак пострадала работа платёжных систем «PayPal», «Mastercard», «Visa»). Следует также отметить, что с усилением леворадикальных движений на Западе (в частности – Соединённые Штаты Америки), любые мнения, высказанные в цифровом пространстве относительно различных меньшинств (ЛГБТ-движение, ВЛМ-движение, феминизм, гендерные идентификаторы и многие другие) трактуются руководством социальных сетей и других ресурсов (например, «Twitter», «Facebook», «Twitch») как оскорбительные и соответствующим образом пресекаются. Здесь четко прослеживается поддержка информационными ресурсами движений, чья деятельность откровенно может трактоваться как экстремистская.

Также следует отметить реакцию самих пользователей сети «Интернет» на материалы,

имеющие экстремистское содержание. Так, на основании некоторых исследований ряд иностранных учёных заявляют, что контент, являющийся экстремистским и «потребляемый» пользователем, не приводит к разделению радикальных идей потребителем. Данный вывод был сделан исходя из двух экспериментов, поставленных разными группами исследователей в 2013 и 2016 годах на основе анализа выборки из около полутора и шести тысяч человек соответственно. В свою очередь из данного вывода, очевидно, следует, что при распространении экстремистского материала в сети в первую очередь он несёт опасность тем, что является контентом, потребляемым в ограниченной пользовательской среде, на которую он оказывает непосредственное влияние, однако данный факт не означает, что экстремистский материал, распространяемый в сети, не несёт в себе никакой опасности.

Говоря о способах борьбы с информационным экстремизмом, следует выделить следующий ряд случаев. Как один из способов пресечения выхода экстремисткой деятельности за пределы Интернета можно упомянуть возможность использования правительствами стран Запада шпионского программного обеспечения, отслеживающих действия пользователей мобильных устройств (например, «Pegasus»). Весьма решительные шаги по противодействию экстремизму в информационном пространстве предпринимаются в Российской Федерации. Наиболее известный случай – блокировка мессенджера «Telegram» в 2018 г. на основании положений «пакета Яровой» из-за отказа руководства ресурса предоставить ключи шифрования (по мнению Федеральной службы безопасности, мессенджер использовался для подготовки будущих терактов). Здесь следует отметить, что в результате ограничительных мер граждане России по-прежнему имели к нему доступ, тогда как в результате был нанесен значительный ущерб сторонним ресурсам. Из-за неуспеха блокировки мессенджера спустя два года доступ к «Telegram» был восстановлен на официальном уровне. Кроме этого, в рамках борьбы против информационного экстремизма к уголовной ответственности не раз привлекались лица, размещавшие или сохранявшие изображения с действительно радикальным подтекстом в профилях социальных сетей, однако при доведении до абсурда к следственным мероприятиям привлекались пользователи, также имевшие такие изображения, но, фактически, с безобидным подтек-

стом («мемы»). Здесь также следует отметить, что из-за угрозы пользователям, владельцы социальных сетей предпринимают различные меры для ограничения доступа к личной информации с целью обезопасить жизнь частного лица.

В Беларуси активные действия с целью недопущения развития экстремизма в информационном пространстве предпринимаются в течение последнего десятилетия. Они усилились с 2020 г. после массовых беспорядков, имевших место летом этого года. Решением Министерства информации на основании признания публикуемых материалов экстремистскими блокировке подверглись сайты таких средств массовой информации как «Радио Свобода», «Белсат», «Tut.by» и др.

Обобщая проведенный анализ различных случаев проявления экстремизма в информационном пространстве, следует учитывать, что Интернет как средство коммуникации используется не только рядовыми гражданами мировых государств, но также различными группами лиц и организациями, деятельность которых направлена на достижение очевидно противозаконных целей. Кроме этого следует учитывать и те факты, что не все методы борьбы с информационным экстремизмом являются эффективными, тогда как отдельные правительственные организации и крупные Интернет-ресурсы, напротив, своими действиями вольно или невольно могут подтолк-

нуть к развитию антиобщественных проявлений в инфокоммуникационном пространстве. Здесь следует обращать внимание широких слоев населения на необходимость личной ответственности за собственную безопасность при взаимодействии с ресурсами информационного пространства.

Список литературы

1. Как вербуют в ИГИЛ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://miet.ru/page/106785>.
2. Городская легенда. Что стоит за игрой «Синий кит» и всплеском интереса к «суицидальным публикациям» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://meduza.io/feature/2017/02/17/gorodskaya-legend-a-cto-stoit-za-igroy-siniy-kit-i-vspleskom-interesa-k-suitsidalnym-publikam>.
3. За операцию «Расплата» перед судом США предстанут 13 хакеров Anonymous [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/society/04/10/2013/570410999a794761c0ce2637>.
4. В России разблокировали Telegram [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lenta.ru/brief/2020/06/18/telegramunlock>.
5. Лайкнул – в тюрьму. Что стоит за уголовными делами по статье 282 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20180820/1526668130.html>.
6. Луцкий: правда в тяжелой борьбе с постправдой выстояла и побеждает [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belta.by/society/view/lutskij-pravda-v-tjazhejshej-shvatke-s-postpravdoj-vystojala-i-pobezhdaet-408693-2020>.

Усов Андрей Вячеславович, студент 1 курса ФИТУ БГУИР, roufen12018@gmail.com

Чекотовский Андрей Юрьевич, студент 1 курса ФИТУ БГУИР, roufen12018@gmail.com

Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

КАТЕГОРИЯ «ИСТОРИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ»

В докладе рассматривается сущность категории «историческая память» и разные подходы к ее пониманию.

Историческую память – устойчивая совокупность бытующих в общественном сознании и передающихся из поколения в поколение сведений о прошлом, знаний, представлений, – пережитых, глубоко осмысленных, прочувствованных. В наше время существует ряд псевдоисторических концепций. Их сторонники не публикуют своих исследований и не отрицают исторические факты. Они просто не замечают одни из них, придавая больший вес другим. А такое выборочное игнорирование или умышленное утаивание исторических фактов является фальсификацией.

История – это не та наука, в которой гипотезу можно проверить с помощью эмпирического метода. Однако историки опираются на факты, почерпнутые из различного рода источников. Современная историческая наука предоставляет разные методы определения подлинности источников. Но в некоторых из них содержится множество фактов. Потому возникает вопрос, какие из них следует отбирать? Фильтр, через который историк просеивает факты, в историографии постмодерна принято называть термином «нарратив». Нарратив – это самостоятельно созданное повествование о некотором множестве взаимосвязанных событий, представленное читателю или слушателю в виде последовательности слов или образов. Основопологающей идеей нарративизма является идея субъективной привнесённости смысла через задание финала. В связи с этим, неважно понимание текста в классическом смысле слова. Нарративная процедура «творит реальность», утверждая как её относительность (не имея никаких претензий на адекватность), так и свою «независимость» от полученного смысла. Таким образом, с точки зрения нарративизма, в нашем мире не существует «истинной» истории, показывающей прошлое таким, каким оно являлось. Есть только разные нарративы.

Британский историк Джон Арнольд описывает это так: в широком смысле историки всегда неверно понимают историю, её невозможно понять абсолютно правильно. Любые исторические свидетельства имеют свои проблемы, нестыковки и неопределенности. Однако постоянно получая недостаточно верные интерпретации, историки стремятся сделать их верными, опираясь при этом на факты. Потому не следует относиться к истории как к непоколебимой истине, как к чему-то застывшему. История – это, скорее, бесконечный процесс уточнения и созидания

новых интерпретаций. Историки тоже живые люди, которые под влиянием собственных предпочтений и предрассудков, несмотря на все стандарты исторической науки, неизбежно несут правки в свой материал. Однако именно ознакомление с разными точками зрения разных авторов и расширяют нашу интерпретацию истории. Потому всё же можно сказать, что некоторые нарративы имеют преимущество перед другими, например, они лучше укоренены в фактах или имеют меньше противоречий.

Самыми привычными нарративами для публики, являются нарративы националистические. Это яркий пример проецирования настоящего в прошлое. Часто национальные нарративы использовали для каких-либо государственных целей, например, они требовались для обоснования колониализма, войн. Потому нарративы разных стран часто конфликтуют. Распространены случаи, когда национальный герой превращается в «людоеда» после пересечения границы.

Так зачем же нужна история? История для обществ – это всё равно, что память для индивида. А память для нас – это представление о себе. Что мы из себя представляем, кто мы, а кто они, что нас объединяет и что нас отличает? Таким образом, коллективная история становится частью нашей индивидуальной памяти. История нам нужна, чтобы классифицировать себя и окружающих. Память является одним из важнейших отличительных качеств человека и неотъемлемым условием полноценного функционирования общества. Она выражается в осмысленном отношении к собственному прошлому, служит источником личного самосознания и самоопределения, выступает в качестве основы национальной идентичности. Память неизменно сопровождает все многообразные формы человеческой деятельности.

В связи с исторической памятью можно часто услышать разговоры о некой коллективной травме. Многие из популярных групповых идентичностей построены на обидах и «несправедливостях» прошлого. Так происходит потому что травма – это такой «эмоциональный клей», который делает нарратив особо вязким и пристающим.

С точки зрения нарратологии, споры об исторической памяти бессмысленны. Ведь столкновение нарративов – это не научная дискуссия, а скорее религиозная перепалка. Таким образом, атакуя чужой нарратив, вы посягаете на индивидуальность человека, на его «Я».

В действительности же, публичные бои за историческую память будут с нами ещё долго. Если и принимать во всём этом участие, то от-

носиться к этому стоит с осторожным скептицизмом, дабы не оказаться в ментальном плену больших нарративов, которые требуют от вас однозначной поддержки, заражают эмоциями. Такие нарративы больше препятствуют изучению собственной истории, нежели помогают. Они делят её на «правильную» и «неправильную». Поэтому нам следует знакомиться с разными нарративами, знакомиться с историей политической и экономической, историей колонизаторов и колонизируемых, и даже с той историей, которая неприятна вашему уху.

Таким образом, даже в историографии постмодерна призанется основополагающее значение для исторической науки такого понятия, как «исторический факт». Вместе с тем, следует отметить что исторический факт – исключительно многоаспектная категория. Можно выделить, по меньшей мере, три подхода к пониманию его сущности. Во-первых, факт как событие действительной исторической реальности. Такие факты – элементы прошлого. Они не только сложны и многообразны, но и не могут быть проверены эмпирическим путем. Как явления прошлого они неизменны и существуют объективно, вне сознания историка, в своей пространственно-временной завершенности. Они независимы от их интерпретации, исследовательских критериев, подходов и оценок.

Во-вторых, факт как сообщение источника. Такие факты не лишены субъективности, ибо они отражают видение событий с точки зрения авторов источника. Однако эти факты объективно существуют относительно исследователя. Они не зависят от того, познаны они или нет, несли в себе информацию или были «законсервированы».

В-третьих, факт как структурный компонент логической структуры истории. Он явля-

ется отражением определенного явления реальности в нашем сознании. По сути – это продукт творчества историка или историографический факт.

Таким образом, представляется важным отбор фактов, определение глубины и объема заключенной в нем научной информации, ее истинности и ценности. Необходимо также учитывать время возникновения факта: «создан» он современником анализируемых событий или автор описывает их с определенной исторической дистанции. Мировоззренческие позиции исследователя непосредственно и прямо влияют на отбор исторических фактов, которыми будет оперировать ученый. В процессе перехода информации источника в историографические знания исследователь сознательно или подсознательно руководствуется определенной системой или шкалой ценностей, принятой в науке и обществе. Неслучайно историографические факты отражают не только борьбу концепций, но и сопровождающее ее противоборство идеологий. Все данные обстоятельства будут оказывать непосредственное влияние на содержание исторической памяти народа.

Список литературы

1. Arnold, J. H. History: A Very Short Introduction / J. H. Arnold [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.veryshortintroductions.com/view/10.1093/actrade/9780192853523.001.0001/actrade-9780192853523>. – Дата доступа: 04.04.2022.
2. Ренан, Э. Что такое нация? / Э. Ренан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/77/147/1775.php>. – Дата доступа: 04.04.2022.
3. Мысливец, Н. Историческая память: актуальность исследования и необходимость сохранения / Н. Мысливец // Беларуская думка. – 2022. – №2. – С. 56–62.

Малахов Артем Владимирович, студент 1 курса ИЭФ БГУИР, ambsuir@mail.ru

Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

ПРОБЛЕМА ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСШЕЙ МЕРЫ НАКАЗАНИЯ В СТРАНАХ МИРА

Смертная казнь – высшая мера наказания, берёт своё начало ещё с самой первой формы государственности. В её основу лёг принцип талиона, известный также как принцип кровной мести. Считалось, что смерть является справедливым наказанием за убийство.

Все существовавшие государства были знакомы с этим наказанием. Менялись лишь частота его применения, способы реализации и круг преступлений, за которые смертная казнь могла назначаться. Экзекуция осуществлялась публично, при большом скоплении народа. Долгое время к смертной казни относились как к возмездию преступнику. Потом на первый план переместилось превентивное воздействие и на других членов общества.

В современном мире все европейские государства, кроме одного, отменили смертную казнь. Многие государства Океании, большинство государств Северной и Южной Америки запретили её применение, в то время как некоторые активно сохраняют её. Менее половины стран Африки и большинство стран Азии и по сей день проводят в исполнение данную меру наказания. Отмена смертной казни часто принималась в связи с политическими изменениями, например, когда страны переходили от авторитаризма к демократии или когда она становилась условием вступления в ЕС. США являются заметным исключением: некоторые штаты имеют запреты на смертную казнь, самым ранним из которых была отмена смертной казни в Мичигане ещё в 1846 г., в то время как другие штаты все ещё активно используют ее сегодня. Смертная казнь в США остаётся спорным вопросом.

Много казней в наше время совершается в Китае. Но 88% всех зарегистрированных казней приходится на Иран, Египет, Ирак и Саудовскую Аравию.

В настоящее время законодательно в ряде стран мира разрешены пять видов казней: повешение, расстрел, электрический стул, газовая камера, смертельная инъекция.

Проведение смертной казни остаётся горячей темой для бурных дебатов. Сторонники данной меры наказания всегда ратовали за сохранение общественного порядка и безопасности. Удержание в неволе преступников финансово затратно и зачастую неэффективно. Менее радикальные сторонники смертного приговора придерживаются мнения, что применение смертной казни должно быть ограничено наиболее тяжкими преступлениями, то есть умышленным убийством.

Противники казней выступают за сохранение прав человека, в частности право на жизнь и право жить без пыток или жестокого обращения. Смертная казнь, по их мнению, является самым суровым, бесчеловечным и унижающим достоинство наказанием. Она является симптомом культуры насилия, а не решением этой проблемы. Не стоит забывать, что применение смертной казни за преступления, совершенные лицами моложе 18 лет, запрещено международным правом в области прав человека, однако некоторые страны по-прежнему приговаривают к смертной казни и казнят несовершеннолетних обвиняемых.

Звучат разные аргументы за сохранение или отмену смертной казни. В числе высказываний за ее сохранение можно услышать следующие утверждения:

- Смертная казнь – это справедливая расплата. Она является нравственным актом, так как применяется как наказание за совершенное убийство.
- Неотвратимость наказания в виде смертной казни может являться хорошим фактором сдерживания для многих видов преступлений. Смертная казнь, возможно, и несправедлива по отношению к человеку, к которому её должны применить, но тем не менее она оправдана, так как своим устрашающим действием способствует предотвращению совершения таких же преступлений другими. Этот аргумент при более глубоком подходе легко опровергается.
- Смертная казнь – идеальный метод защиты общества от опасных социальных элементов. Пожизненное заключение преступника не является гарантом изоляции от общества. Не стоит исключать возможность побега из тюрьмы либо преступник продолжать убивать уже за решёткой. Смертная казнь несёт благо обществу тем, что освобождает его от очень опасных преступников.
- Смертную казнь можно оправдать гуманными соображениями по отношению к самому человеку, совершившему преступление. Пожизненное заключение без права амнистии тоже является «смертным приговором», но только растянутым во времени. Наиболее опасные преступники или те, для кого существует угроза их жизни в тюрьме всю свою жизнь проведут в бетонной клет-

ке, пять раз в неделю выходя подышать свежим воздухом.

- Смертная казнь является самым простым и дешёвым способом избавиться от преступника. Получая пожизненное заключение, преступник становится государственным иждивенцем, который будет содержаться до конца своих дней за счёт налогоплательщиков, среди которых могут быть и родственники его жертв.

Аргументы против сохранения смертной казни также весьма убедительны:

- Она необратима, и ошибки случаются.
- Она не сдерживает преступления.
- Она часто используется в искажённых системах правосудия. Люди были казнены после того, как были осуждены в ходе крайне несправедливых судебных процессов на основе доказательств, искажённых пытками, и при неадекватном юридическом представительстве.
- Она носит дискриминационный характер.
- Она используется как политический инструмент. Власти некоторых стран, например Ирана и Судана, используют смертную казнь для наказания политических оппонентов.
- Существование палачей. Наличие в государстве института смертной казни, означает обязательное наличие и палачей – людей, которые будут приводить приговоры в исполнение. Они, по сути, тоже будут совершать убийства, но в отличие от преступников, которых они будут казнить, это будет их работой.

Важную роль в вопросе применения смертной казни играет религия и традиции населения. Христианство нейтрально относится к проведению казни, но настаивает на отказе от неё. Ислам ратует за сохранение казни, но имеет региональные расхождения во мнениях о том, как

ее применять. В иудаизме применяется ритуал для подтверждения вины и вынесения смертного приговора. Эти правила настолько ограничительны, что фактически законодательно отменяют наказание. Вера индуизма в карму может объяснить, почему в нем нет сильной поддержки или противодействия смертной казни, поскольку считается, что, если кто-то совершит преступление в этой жизни, он заплатит за это в другой жизни. Душа возвращается много раз после смерти, чтобы очиститься хорошей кармой, и судьба человека определяет, когда он умирает. Душа не может быть убита, а смерть ограничивается только физическим телом. Буддийская религия учит человека быть добродетельным, творить добро и не совершать зла. Ни один из её последователей не имеет права наказывать тех, кто нарушил её предписания для совершения дурного поступка – кражи, изнасилования, убийства или распространения наркотиков. Любый буддист, совершивший серьёзные преступления, будет наказан органами власти своей страны, а не религиозной организацией.

Подводя итоги, можно сказать, что дать ответ на вопрос, нужна смертная казнь или нет, нельзя. Существуют убедительные аргументы за и против ее применения. С одной стороны, казнь – способ контроля общества, но в тоже время – она нарушает права человека. Также важным в правоприменительных практиках использования смертной казни является влияние религии.

Список литературы

1. Отношение международного сообщества к смертной казни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vuzlit.com/139510/otnosheniemezhdunarodnogosoobshchestvasmertnoykazni>. – Дата доступа: 10.04.2022.
2. Этика смертной казни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://culture.wikireading.ru/62331>. – Дата доступа: 10.04.2022.
3. Религия и смертная казнь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hmong.press/wiki/Buddhismandcapitalpunishment#Judaism>. – Дата доступа: 10.04.2022.

Радион София Александровна, студентка 2 курса ФИТУ БГУИР, philosophisar@gmail.com

Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

ПРОБЛЕМА ГЕНДЕРНОГО РАВЕНСТВА В ПОЛИТИКЕ

По данным ООН, женщины занимают должности глав государств и правительств только в 21 стране. Из них 10 – это главы государств и 13 – главы правительств. Низкая норма политического представительства женщин обусловлена факторами трех типов:

1. политическими, или институциональными;
2. социально-экономическими, или структурными;
3. культурными, идеологическими и психологическими.

Политическими факторами могут быть законы, партийная система, идеология и структура партий, политическая культура, избирательная система или уровень демократизации.

У женщин имеется возможность улучшить свое положение в случае многопартийной системы, при которой партии заинтересованы в голосах различных групп и нуждаются для этого в новых идеях, а также привлекают женщин-кандидатов.

Из социально-экономических факторов положительными являются высокое образование женщин и их работа на руководящих и ценных должностях, которые служат подспорьем для их устремлений к политической карьере.

Культурные, идеологические и психологические факторы связаны с влиянием традиций, гендерных стереотипов, отношения к женщинам, средств массовой информации, а с уверенностью женщин в себе и их мотивацией. Чем иерархичней и авторитарней культура, тем тяжелее женщинам достичь высоких постов в политике.

Перечень барьеров, встречающихся в развитых странах Запада:

- Постоянно заявляемые утверждения о том, что у мужчин и женщин общие интересы, часто означают игнорирование нормы представительства женщин как социальной группы.
- Политическая культура мужчин, включающая в себя связи со «старыми друзьями» и отношения взаимовыручки, которые культивируются в нерабочих встречах (на баскетбольной площадке, в сауне и т. д.), что не позволяет женщинам иметь доступ ко многим неформальным, но важным в процессе принятия решений аспектам и информации.

Численное преимущество женщин в госаппарате не приводит к решению «женского вопроса». Это связано с тем, что большинство из них

занимают низшие ступени во властной иерархии и не участвуют в создании программ и выработке политики, тогда как руководящие позиции обычно занимают мужчины. В литературе это обозначают термином «гендерная пирамида». Случаи успешных женщин-политиков единичны. Важно отметить, что женщины, добившиеся высокого положения во власти, редко прикладывают усилия для решения женского вопроса. Скорее наоборот: они стараются мимикрировать под «мужской» тип лидерства и не включаются в «женскую» повестку. Тогда как мужчина в публичной политике обладает изначальным преимуществом уже в силу своей гендерной принадлежности: из двух кандидатов, если это мужчина и женщина, мужчину с более высокой степенью вероятности выберут на руководящий пост.

Для чего необходим гендерный баланс?

1. Обеспечение легитимности политической системы. Женщины как социальная группа составляют большинство в любом обществе, решения, принятые полностью или частично только другой гендерной группой – мужчинами, уже более не являются легитимными.
2. Повышение уровня доверия. Гендерно сбалансированная норма представительства показывает законность руководящих структур и уровень доверия к ним.
3. Привнесение в политику новых мнений и подходов к решению проблем. Участие женщин в политических процессах влечет за собой новые перспективы и методы, освежает политическую культуру и изменяет приоритеты, лучше отражая потребности всех избирателей. Женский стиль управления имеет отличия по сравнению с мужским. Данные, опубликованные мировым банком, свидетельствуют, что если в правительство входит больше женщин, чем обычно, то управление становится более честным – похоже, что между полом и коррупцией имеется связь, и что это явление имеет всемирное распространение. (См. «Engendering Development – Through Gender Equality in Rights, Resources, and Voice», Engendering Development. World Bank, 2001)
4. Рациональное использование человеческих ресурсов. Женщины столь же образованы, как и мужчины, и обладают собственными знаниями и опытом в отношении сво-

их прежних ролей и направлений деятельности, от которых мужчины всегда были далеки, и которые будет полезно использовать в интересах развития государства.

5. Соблюдение принципов справедливости. Несправедливо, когда один пол (чаще женщины) не имеет доступа к процессу принятия решений в связи с прямой дискриминацией или из-за историко-культурно сформировавшихся структурных барьеров.
6. Расширение пространства возможностей выбора ролей для женщин. Женщины, работающие на должностях, где необходимо принимать решения, представляют из себя важные ролевые модели, способные побуждать и вдохновлять также других, в т. ч. женщин следующего поколения, выбирать профессию политика и другие нетрадиционные профессии.
7. Повышение конкуренции в процессе выборов. Повышенная конкуренция обеспечила бы рост качества, а также повышение профессиональности политиков и представителей общественных властей.
8. Влияние на гендерную сбалансированность в иных сферах. «... Без достижения гендерного равноправия в сфере управления женщины ни в одной из прочих сфер не смогут достигнуть полного равенства с мужчинами. Отсутствие участия женщин в формировании наиболее важных, фундаментальных политических средств привело к тому, что гендерное неравенство сохранилось даже у самих женщин дома и в вопросах, касающихся их здоровья и безопасности.» (UNDP, «Womens Political Participation and Good Governance: 21st Century Challenges», стр. 2)

Как увеличить число женщин в политике?

25 сентября 2015 г. в рамках резолюции 70/1 «Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» Генеральной Ассамблеей ООН были приняты Цели устойчивого развития (ЦУР). Одной из них (№ 5) является обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех

женщин и девочек, в том числе и в областях, где принимаются ключевые решения политического и экономического характера.

Несмотря на то, что страны-члены ООН обязаны отчитываться о своих достижениях в осуществлении этой задачи, в государствах, где наметился консервативный поворот, идеи гендерного равенства в политике не получают надлежащей поддержки. Еще хуже положение дел там, где общество подвергается тотальной исламизации, вовсе исключаяющей какое-либо участие женщин в политике.

Тем не менее, гендерная статистика в целом демонстрирует устойчивый рост вовлеченности женщин в дело государственного управления. И тут очевидна положительная роль коллективных усилий мирового сообщества.

Немаловажную роль в поддержке гендерного равенства играют и меры «позитивной дискриминации» (affirmative action). Например, законы, обязывающие партии включать женщин в списки на выборах в парламент. Так, для Скандинавских стран в конце 1970-х гг. квотирование стало решающим методом в борьбе против политического неравенства. Таким образом, квотирование на государственном уровне существенно облегчает решение женского вопроса, обеспечивая гендерное равноправие во всех сферах жизни, не исключая политику. Более того, оно создает социальные и карьерные лифты, с помощью которых женщинам легче попасть на вершину.

Дальнейшая борьба за равные возможности для женщин в политике требует разработки и практического осуществления стратегии, известной под названием гендерного мейнстриминга. Только она предоставит женщинам доступ к политическим процессам на всех уровнях (примером может служить принятый в Канаде Федеральный план обеспечения гендерного равенства) – от местного до международного. И тогда не только госструктуры, но и крупные корпорации, как это уже происходит в Великобритании, будут обязаны отчитываться о степени включенности женщин в руководство компаниями. Гендерно-чувствительный подход является залогом успеха женщин в политической деятельности, однако при реализации подобных мер критически важно учитывать специфику поддерживающих институциональных условий.

Мохаммади Ариана, студентка 2 курса ФИГУ БГУИР, arikm131@gmail.com

Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

УЧАСТИЕ ЖЕНЩИН В ПОЛИТИКЕ: МАРГАРЕТ ТЭТЧЕР

Хотелось бы поговорить о великом человеке, о Маргарет Хильде Тэтчер, женщине, склонившей перед собой Англию. Воистину прекрасная, как минимум потому, что в эпоху патриархата, как бы там ни говорили, когда женщинам тяжело пробиться на высокие должности, когда их притесняют в части прав, она смогла не только удержаться на плаву, но и настолько пользовалась успехом, что продержалась в должности почти 12 лет. Она смогла поднять экономику Великобритании. Представьте: женщина, имеющая образование химика, с двумя детьми на руках, в возрасте чуть больше 30 выигрывает выборы и становится частью парламента. Ее дальнейшие действия – конечно же, изучить обстановку, чтобы в нужный момент воспользоваться накопленным материалом. Эта женщина настаивала на сокращении пособия для многодетных семей, убеждая, что большие легкие деньги стимулируют деторождение, а не работу. Лорды в парламенте возражали, что женщины не способны рожать лишь для увеличения капитала. Да и в целом ее политика «тэтчеризм» до сих пор на слуху и вызывает смешанные эмоции у населения. «Железная леди» приватизировала часть национализированных корпораций, урезала социальные пособия, увеличила налог на добавленную стоимость, провела реформы пенсионной системы и системы соцстрахования. Даже учитывая тот факт, что люди могут по-разному отнестись к новой политике, а могут они это сделать очень негативно, она не побоялась и решилась на внедрение, что, естественно, привело ко всеобщему процветанию, но это уже детали.

«Железность» М. Тэтчер проявлялась не только в ее непопулярных решениях, но и в стиле поведения, причем даже на международных переговорах самого высокого уровня. Она была демонстративно недипломатична, открыто выражала свое презрение и к политическим оппонентам, и к целым странам, а мужчин публич-

но называла слабаками: «Все мужчины слабы, а слабее всех джентльмены». М. Тэтчер упрямо делала то, что считала нужным для блага Англии, и не обращала внимания на критику. Ее стиль управления вполне можно назвать авторитарным. В 1989 г. М. Тэтчер уволила больше половины своего кабинета министров, избавившись от всех, кто открыто сомневался в ее политике. Она была убежденным консерватором, но она все-таки была и женщиной. И хотя идеологически она не имела никакого отношения к феминизму, часто выступала за равенство между полами, говорила, что женщины способны добиваться даже больших успехов, чем мужчины, и не скрывала своего пренебрежения к последним. «Если вы хотите что-то обговорить – идите к мужчине, если хотите реально сделать – идите к женщине», – это еще вполне безобидная фраза М. Тэтчер в адрес представителей мужского пола. Хотелось бы выразить восхищение, потому что сохранять здравый смысл, крепкую позицию на политической арене, поднимать страну, оставаясь матерью маленьких детей – это показатель великой силы и стойкого внутреннего духа.

Эта женщина достойна внимания, уважения и памяти, она тот, с кого можно брать пример и на кого можно ровняться. Она живой образец мужественности и крепкого стержня в сочетании с женственностью, хозяйственностью и остроумием. Она – герой, каких редко встретишь в наше время.

Список литературы

1. Маргарет Тэтчер – железная леди [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/persona/margaret-tetcher-jeleznaia-ledi-59e348424bf1610e9767f8f4>. – Дата доступа : 04.04.2022.
2. Маргарет Хильда Тэтчер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biographe.ru/politiki/margaret-tetcher/>. – Дата доступа: 04.04.2022.

Кононцева Диана Владимировна, студентка 1 курса ФИГУ БГУИР, diana.konontseva@mail.ru
Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

СОВРЕМЕННЫЕ БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫЕ ОБЩЕСТВЕННЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

На протяжении всей истории человечества музыка играла немаловажную роль для людей. Она могла побудить человека к какому-либо действию, помочь отвлечься от проблем, помочь определиться с местом в жизни. Для некоторых музыка стала профессией, для некоторых – смыслом жизни. Сейчас эта сфера жизни также важна для многих людей. Многие стараются использовать музыку, чтоб донести какую-нибудь идею, мысль или послание.

Btsforia – некоммерческая организация, основанная фанатами южнокорейской мужской группы BTS. Ее создателем и организатором является девушка по имени Рубина из России.

В основу деятельности организации легла благотворительность, а также желание привлечь новых слушателей к творчеству корейской группы. Сейчас организация имеет влияние во многих странах СНГ, а официальная страница организации в Инстаграм насчитывает более 10 тысяч подписчиков. Белорусский филиал существует не так давно – с 2020 г., но более активную деятельность начал в 2021 г. Хотя организация и молодая, но за год фанаты уже смогли воплотить много волонтерских проектов в жизнь.

Сейчас в крупных городах нашей страны есть свои филиалы, которые выполняют разную волонтерскую работу. В феврале 2021 г. волонтеры из Гомеля посетили ветеринарную клинику. Они оплатили сертификаты для спасения животных на 190 белорусских рублей. В это же время витебские волонтеры посетили приют для бездомных животных, где провели волонтерскую работу и оказали продовольственную помощь. Волонтеры Бреста посетили «Участок по отлову и содержанию бездомных животных на территории БМЗ», принесли животным еду и помогли с их выгулом. В Могилеве посетили «Социально-педагогический центр Октябрьского района г. Могилева», принесли сладостей детям и помогли с необходимыми бытовыми принадлежностями. Минские волонтеры посетили приют для котиков, принесли животным еду и медикаменты, необходимые для лечения.

В марте 2021 г. волонтеры Бреста посетили «Социальный приют города Бреста», принесли средства личной гигиены. В Гомеле посетили «Гомельский областной дом ребенка», где также предоставили необходимые средства для личной гигиены. В Витебске волонтеры вновь посетили приют для животных, принесли пищу для собак, помогли в подготовке посуды для питания животных. В Могилеве волонтеры вновь посетили

«Социально-педагогический центр Октябрьского района г. Могилева», принесли детям много вещей, сладостей и бытовых принадлежностей. В Барановичах волонтеры посетили «Социально-педагогический центр г. Барановичи» и принесли то, в чем приют нуждался больше всего: бытовые средства и средства личной гигиены. В Минске фанаты группы посетили «Детский дом №5 г. Минска». Они принесли детям вещи, сладости и развивающие игрушки.

В мае 2021 г. фанаты южнокорейской группы завершили сбор средств для маленькой девочки из Светлогорска на реабилитацию после ортопедических операций, девочке необходимо было пройти дорогостоящую реабилитацию. Фанаты со всей Беларуси помогали со сборами средств. В июне 2021 г. 11-летнему мальчику из Витебска необходима была операция, поэтому фанаты также организовали благотворительный сбор. Так же в июне волонтеры Минска посетили Центр детской онкологии, гематологии и иммунологии в Боровлянах и предоставили все необходимые средства гигиены.

В сентябре 2021 г. был проведен благотворительный сбор. Собранные деньги были переведены в международный фонд помощи детям ЮНИСЕФ в программу, инициаторами и представителями которой стали BTS. Также в сентябре фанаты провели волонтерскую инициативу «Подари книге вторую жизнь». За время проведения акции было собрано более 500 книг. По окончании сбора книги были переданы ООО «БЕЛГИПСЭКО», которая распределила их по учебным заведениям, интернатам и библиотекам.

В октябре 2021 г. волонтеры провели проект «Марафон добра». Был осуществлен сбор одежды, обуви и аксессуаров для нуждающихся. Целью проекта было не только помочь людям, но и поддержка идеи продления срока эксплуатации вещей, а так же снизить негативное влияние на экологию.

В ноябре 2021 г. были проведены срочные сборы для двух маленьких мальчиков на операцию А также в этом месяце провели волонтерский проект «Тепло между строк». Проект был создан для того, чтоб любой желающий смог написать письмо с новогодними поздравлениями и пожеланиями одиноким пожилым людям из Центра социальной помощи. Кроме письма, к каждому конверту прилагался пряник ручной работы. Данная акция была освещена на телевидение.

В январе 2022 г. волонтеры организовали благотворительный проект «Райский сад», в котором собирали деньги на помощь питомнику уникальных диких лесных лошадей, которые являются древней популяцией белорусских «пони» Полесья, чтобы животных не смогли продать мясокомбинату.

В феврале 2022 г. был организован сбор в помощь благотворительному учреждению защиты животных «Мурзики». В Минске волонтеры посетили столовую для бездомных, предоставив необходимые продукты и помощь.

В марте 2022 фанаты организовали сбор для поисково-спасательного отряда «Ангел».

На протяжении всего времени существования белорусского филиала особенно выделялись волонтеры Могилева. Они почти каждый месяц посещали «Социально-педагогический центр Октябрьского района г. Могилева». Была оказана помощь с ремонтом в здании, предоставлены средства личной гигиены, вещи и сладости

детям. Также в июле 2021 г. был подготовлен небольшой праздник с конкурсами и подарками.

Кроме волонтерской деятельности белорусские фанаты так же организуют мероприятия ко дням рождения участников группы и другим значимым датам, проводят лотереи и конкурсы среди фанатов, тем самым продвигая музыку кумиров.

Сейчас на официальной странице белорусского филиала в Инстаграм насчитывается более 2,5 тысяч подписчиков. В белорусском телеграмм-канале филиала около 1000 активных участников, которые горят желанием помочь.

BTS своей музыкой смогли объединить людей не только из разных стран. Эти люди активно помогают приютам для детей и для животных, бездомным, нуждающимся. Они продвигают идеи экологии и безвозмездной помощи, ничего не требуя взамен и делая мир лучше. Музыка объединяет. И она смогла объединить немалое количество белорусов для помощи другим.

Зайцева Алина Сергеевна, студентки 1 курса ФИТУ БГУИР, karalinagomel@gmail.com

Научный руководитель: Николаева Людмила Викторовна, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин БГУИР, кандидат исторических наук, доцент, Mikalayeva@bsuir.by

ПОЛИТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЗАПАДНОЙ И НЕЗАПАДНОЙ КУЛЬТУРАХ

Сравнительное изучение западных и незападных политических систем и процессов – это классическая тема сравнительной политологии. В сравнительной политологии наиболее влиятельной является так называемая "парадигма развития" (developmentalism), которая сосредоточена на сравнении развитых стран Запада с развивающимися странами незападных цивилизаций. Наиболее известными политологами, которые работали в этой парадигме, являются американские исследователи Люсиан Пай, Гэбриэл Алмонд, Сэмюэл Хантингтон.

Далее, мы сосредоточимся на концепции Л. Пая.

Люсиан Уилмот Пай (1921-2008) – политолог, китаевед. Учился в Йельском университете. Профессор Массачусетского технологического института. Советник кандидатов от демократической партии США. Президент Американской ассоциации политической науки (1988–1989). Сфера научных интересов Пая – политическая модернизация, политическая культура, политическая психология.

Политический процесс – это все, что происходит в политической системе в ходе ее функционирования: деятельность государств, партий, политических движений, отдельных людей, изменения в политической культуре, политическом сознании и поведении людей.

И так рассмотрим основные признаки незападного политического процесса.

1. В незападных обществах политическая сфера нечетко отделена от общественных и личных взаимоотношений [2].
2. Политические партии в незападных обществах обычно выступают представителями определенного мировоззрения, образа жизни.
3. Особенности политической лояльности в незападных обществах предоставляют ли-

дерам политических групп весьма высокую степень свободы в выборе как долговременной, так и краткосрочной стратегии.

4. В незападном политическом процессе оппозиционные партии и элиты часто становятся инициаторами революционных движений.
5. Для незападного политического процесса характерно отсутствие интеграции его участников.
6. В незападном политическом процессе очень высока взаимозаменяемость политических ролей.
7. Главенствующим типом лидерства в незападных сообществах является харизматический.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод: Л. Пай дает комплексное описание всех основных процессов политической системы, анализирует, как политические процессы проявляются в особенностях институциональной структуры и лидерства. Его интерпретация в основном основана на анализе культурных и социально-психологических особенностей изучаемых обществ и в меньшей мере затрагивает экономические факторы политического процесса. Л. Пай, наряду с Г. Алмондом и С. Вербой, известен как один из ведущих теоретиков политической культуры.

Список литературы

1. Pye L. W. The non-Western political process // Comparative politics: A reader / Ed. by H. Eckstein, D. Apter. – L.: CollierMacmillan, 1964. – P. 657–664
2. Пай Л. Незападный политический процесс // Концепция модернизации в зарубежной социально-политической теории, 1950–1960 гг. – М.: ИНИОН РАН, 2012. – С. 94–114.

Подрецкая К. В., студентка ФИТУ БГУИР.

Научный руководитель: Янковский Юрий Юрьевич, преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин БГУИР, yankouski@bsuir.by

Содержание

Секция «Системы управления»	5
С. В. Снисаренко Детектор объектов в реальном времени в системе технического зрения	6
А. Д. Довнар Описание устройства полигона для исследования алгоритмов управления группами роботов	9
А. Ю. Рогач Система управления ножничным подъемником	11
А. Д. Гладкая Система управления опорно-поворотной платформой	13
А. Д. Кухаренко Информационная система реестра кассовых и суммирующих аппаратов	14
И. С. Красновский Мультипроцессорная система комплексного управления газоперекачивающим агрегатом	15
К. Ж. Жаксылык Автоматизированная система управления шахтной подъемной установкой	16
Секция «Автоматизированные системы обработки информации»	19
А. С. Гудков Современные подходы к сканированию документов	20
Tang Yi Soccer Club Automated Information System	21
И. К. Бальцюкевич Обзор алгоритмов ретуши графических изображений	22
Feiyu Xiao Automated Scheduling System for University Classes	23

Guo Qi Automated stray cat and dog rescue system	24
Zhang Gege Development of Student Management System	25
Hu Yuan Automated System of Library Collections Application and Future Development	26
Li Boyi, Zhang Hengrui Deep Learning for Depression Detection	27
Sheng Xingrui, Zhou Quanhua, Xie LiTian Application of Augmented Reality Technology on Mobile Platforms	28
Jiang Shuqin, Zhong Wu Introduction to Speech Recognition	29
Zhang Caigui, Ouyang Shiyun Fingerprint Recognition	30
He RunHai, Dai JunYi Automated Garbage Classification System	32
Cheng Peng Gesture recognition based on convolutional neural network	33
А. С. Махнович Определение цветотипа лица с помощью алгоритмов компьютерного зрения	34
А. Д. Шкроб Метод принятия решений Promethee в задачах многокритериального выбора	35
Е. В. Субоч Экспертная оценка приоритета бизнес-проектов с использованием метода анализа иерархий	36
И. Д. Грицевич Автоматизированный анализ повреждений автомобилей	37
В. А. Макухо Алгоритмы обработки медленно изменяющихся данных	38

А. Н. Шешко Организация распределенного доступа к ОС	40
А. В. Езовит подход к выделения информационных признаков речевого сигнала на основе нейросетей	41
А. Г. Раджабов, В. А. Ковалев, А. А. Косарева Сегментация сердца на рентгеновских изображениях на базе вновь созданного набора масок	42
В. А. Угначев, А. Э. Меркуль Искусственный интеллект в кибербезопасности	45
А. С. Журавская, И. М. Новыш, М. А. Сипач Виртуальная и дополненная реальность	46
Е. В. Субоч, Д. О. Хусаинов, А. А. Чубаева Использование технологии NFT	47
В. О. Садовская, А. А. Зборовская, В. Е. Коланда Аналитическая СУБД ClickHouse	48
Т. С. Боброва, Ё. Шавкатов Система анализа параметров тремора человека	49
Т. О. Козловский Язык программирования ДРАКОН	51
А. А. Христофорова Алгоритм загрузки многомерных данных в денормализованное хранилище	52
Я. И. Фролов Использование информационных технологий для оптимизации работы системы лифтов	54
Д. Д. Трубельник А. В. Сафонов Сравнение облачных сервисов	55
Guo Qiang Automated Library Management System	57
М. И. Оберемко Алгоритмы управления платежным агрегатором	58

Секция «Интеллектуальные информационные технологии»	61
К. А. Банцевич Библиотека многократно используемых компонентов баз знаний	62
Н. В. Зотов, К. А. Банцевич Принципы обеспечения версионности фрагментов баз знаний интеллектуальных систем	63
С. В. Бутрин, А. Г. Загорский Средства генерации фрагментов баз знаний на основе шаблонов	64
С. В. Бутрин, А. Г. Загорский Подход к генерации фрагментов баз знаний интеллектуальных систем на основе шаблонов	65
А. П. Василевская Принципы преобразования информационных конструкций на основе логических правил	66
А. В. Жмырко Онтологический подход к оценке дизайна пользовательских интерфейсов в интеллектуальных системах	67
М. В. Ковалёв Интеграция систем компьютерного зрения в интеллектуальные компьютерные системы	68
Т. Ю. Ким Применение метода обучения с подкреплением для антропоморфного робота «Астронавт» в режиме реального времени	69
Д. Я. Крачковский Семантические средства формализации грамматик процедурных языков программирования	71
В. С. Марковец Библиотека многократно используемых sc-агентов	72
М. Е. Садовский, С. А. Никифоров Онтологический подход к проектированию логических интерфейсов подсистем интеграции информационных RDF-моделей с базами знаний интеллектуальных систем	73
М. К. Орлов Средства обнаружения неполноты знаний в интеллектуальных диалоговых системах	75

А. С. Орлова Принципы визуализации различных видов знаний на основе семантических сетей	76
У. А. Снежка Выкарыстанне штучных нейронных сетак у камп'ютарнай графіцы	77
В. Е. Фабишевская Интеллектуальная информационно-справочная система аудита информационной безопасности	78
Е. С. Феденко Модели и средства информационной поддержки разработчиков пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем	79
А. Н. Ховайко, Е. А. Феденкова Моделирование ВІМ-технологии	80
Д. С. Ясюченя Использование Failure Modes and Effects Criticality Analysis для автоматизации диагностики оборудования на предприятии	82
Секция «Вычислительные методы и программирование»	83
Е. А. Булышко Влияние игровых механик на эмоциональное состояние игрока	84
Д. О. Куцепалов Цвет и геймдизайн: как управлять игроком с помощью цветовой палитры	85
А. Ю. Ходунков, С. В. Люtareвич Влияние внешних факторов на игровую индустрию	87
А. И. Щепанская, Е. А. Шиш Вероятность покупки счастливого билета.	88
С. А. Гусев, Н. С. Кучко, А. С. Гудков Исследование утверждения центральной предельной теоремы с использованием средств языка Python	89
Н. С. Кучко, С. А. Гусев, А. С. Гудков Применение закона распределения при решении задач на простейший пуассоновский поток	91
Е. О. Зинченко, У. С. Мануйлова, К. Б. Никульшина Применение нейросетевых алгоритмов для подбора сотрудников	92

А. Ю. Никитина Этапы создания игрового приложения	94
А. К. Филипчик NFT и игровые приложения	95
Е. В. Кривицкая, С. В. Чаевский Anti-Cheat системы	96
Н. А. Медведев, Н. А. Радьков, О. В. Гуревич Влияние программирования на мозг человека	97
Т. А. Казимирович, К. И. Бурцева Функция Аккермана и примитивно-рекурсивные функции в C++	99
Н. А. Химич, А. Д. Быков Симуляция естественного отбора на основе нейронных сетей	100
В. О. Сечко Игра в рулетку и теория вероятностей	103
С. В. Бульбенков Длинные числа и длинная арифметика	104
Н. С. Минчуков, И. Д. Усольцев Рекурсия в программировании и разработке приложений	105
М. К. Новаш Автоматизация технологического процесса в деревообрабатывающих производствах	106
Д. В. Уласевич Разработка программного средства для изучения геометрических фигур дошкольниками	107
В. А. Герасимов, Н. С. Минчуков Способы удержания пользователей в компьютерных играх	108
Э. А. Гайдукевич, К. Е. Чечеба Алгоритмы работы вируса-шифровальщика	109
М. А. Посюкова, Е. А. Черкас Теория вероятности в жизни пчел	110
В. И. Вербицкая Систематизация алгоритмов шифрования данных	111

Г. Н. Арбузов Принятие решений в играх с конкурентоспособным сценарием	112
Д. Сидоров Процесс разработки разведывательных беспилотных летательных аппаратов	114
Л. В. Митьковец, А. В. Щербакова BOOTSTRAP как метод проверки статистических гипотез	115
Секция «Электрические цепи»	117
А. А. Автухович Датчик массового расхода воздуха	118
Е. Е. Сатинов, В. И. Петухов Типы датчиков метала и принцип их работы	120
П. А. Синельник Плата несменного источника света	122
М. Ю. Никанав Система контроля и управления доступом. Двухфакторная аутентификация.	123
А. Н. Леонов Использование цифровых датчиков веса в автоматизации торговли	124
А. С. Юшкевич Устройство индикации дверного проёма электробуса	125
И. Д. Гончарик Комплекс «Умный дом» и его подсистемы	126
А. С. Гудков, А. А. Лысенко, Е. А. Семёнов Автоматизированная система расчета электрических цепей постоянного и переменного токов	127
Е. А. Семёнов, А. С. Гудков, А. А. Лысенко Система обработки компонентных данных расчётных задач и их представления в виде электрической схемы	128
А. А. Лысенко, А. С. Гудков, Е. А. Семёнов Автоматизированная система синтеза электрических цепей для учебных задач	129

В. В. Городковец Современные устройства безопасности в лифте	130
Секция «Гуманитарные дисциплины»	131
В. И. Путилин, Т. Э. Савенок Изучение отношения студентов БГУИР к различным религиям и религиозным конфессиям	132
П. В. Болотин История денег	134
А. В. Усаў К. Каліноўскі: постаць у гісторыі	136
Д. А. Сацюк Свято-Николаевская церковь в г. Бресте: история и современность	137
П. А. Дорошко Рижский мир и его роль в белорусской истории	138
Ю. В. Полещук Жизнь и деятельность Франциска Скорины	140
Р. В. Черешко Личность в истории: Михаил Клеофас Огинский	141
В. А. Антоненко Личность в истории: великий князь литовский Витовт	142
К. А. Муртазалиева Литературная и общественная деятельность Василя Быкова	143
А. С. Машкова Марк Шагал — художник с мировым именем	144
И. М. Шкель Деятельность С. Будного — гуманиста, просветителя, церковного реформатора	145

И. А. Шикалова Партизанское движение на территории Паричского района в годы Великой Отечественной Войны (на примере деятельности партизанского отряда им. С. М. Кирова)	147
Е. И. Орлова Деятельность Т. С. Бородина по руководству борьбой подпольщиков г. Гомеля	148
А. Д. Дубовик Роль великой отечественной войны в истории Беларуси	149
И. В. Рогачев Марат Казей — герой Великой Отечественной Войны	150
А. В. Петюк Электронное правительство: модели и перспективы развития в Республике Беларусь	152
И. В. Кулешов Проблема бюрократии и бюрократизма	153
А. В. Усов, А. Ю. Чекотовский Политический экстремизм в сфере информационно-коммуникационных технологий	155
А. В. Малахов Категория «историческая память»	157
С. А. Радион Проблема применения высшей меры наказания в странах мира	159
А. Мохаммади Проблема гендерного равенства в политике	161
Д. В. Кононцева Участие женщин в политике: Маргарет Тэтчер	163
А. С. Зайцева Современные благотворительные общественные организации в Республике Беларусь	164
К В. Подрецкая Политические процессы в западной и незападной культурах	166

Научное издание

**58-я НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ АСПИРАНТОВ, МАГИСТРАНТОВ
И СТУДЕНТОВ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**

(МИНСК, 18–22 АПРЕЛЯ 2022 ГОДА)

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ
по направлению 2:

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ

В авторской редакции
Ответственный за выпуск *А. Б. Гуринович*
Компьютерная верстка . . . , *А. Ф. Трофимович*
Дизайн обложки *А. А. Навроцкий*

Подписано в печать 16.05.2022. Формат 60×84 ¹/₈. Бумага офсетная.
Гарнитура «Computer Modern». Отпечатано на ризографе. Усл. печ. л. 27,20.
Уч.-изд. л. 25,1. Тираж экз. Заказ 76.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий №1/238 от 24.03.2014,
№2/113 от 07.04.2014, №3/615 от 07.04.2014.
Ул. П. Бровки, 6, 220013, г. Минск