

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія харчових технологій
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій
"Індустрія 4.0" ім. П.М. Платонова
Факультет Комп'ютерної інженерії, програмування та
кіберзахисту

**XX Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів**

**“СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ”**

Матеріали конференції. Частина II.



Одеса

21-22 квітня 2020 р.

Стан, досягнення і перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XX Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Частина II. Одеса, 21-22 квітня 2020 р. - Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2020 р. - 108 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані по секціях кафедри Комп'ютерної інженерії (КІ).

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова - д.т.н., проф., **Єгоров Б.В.**, ректор ОНАХТ.

Співголови:

Поварова Н.М. – к.т.н., доц., проректор з наукової роботи ОНАХТ,
Котлик С.В. – к.т.н., доц., директор ННІКСіТ "Індустрія 4.0" ОНАХТ,
Даріуш Долива, д.математичн.наук, уповноважений декана факультету Інформатики УІтаПЗ, м. Лодзь, Польща,
Ковалюк Т.В. - к.т.н., доц. кафедри АСОІтаУ НТУУ «Київський політехнічний інститут».

Члени оргкомітету:

Плотніков В. М. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ІТтаКБ ОНАХТ,
Артеменко С.В. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІ ОНАХТ,
Князєва Н.О. – д.т.н., проф. кафедри КІ ОНАХТ,
Хобін В.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри АТПтаРС ОНАХТ,
Тарасенко В.П. – д.т.н., проф., завідувач кафедри СКС НТУУ «Київський політехнічний інститут»,
Невлюдов І.Ш. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІТАМ ХНУРЕ,
Мельник А.О. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ЕОМ НУ “Львівська політехніка”,
Жуков І. А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КСтаМ НАУ.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

СЕКЦІЯ № 2

Комп'ютерна інженерія

Тематичні напрями:

**КОМП'ЮТЕРНІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ ТА
ТЕХНОЛОГІЇ**

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

КОМП'ЮТЕРНІ ТА МІКРОПРОЦЕСОРНІ СИСТЕМИ

КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ОДЕСЬКОЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ ХАРЧОВИХ

ТЕХНОЛОГІЙ

**Список
скорочень організацій, представники яких взяли участь у конференції**

Таблица 1

Скорочення	Повна назва організації
АУПРБ	Академия управления при Президенте Республики Беларусь
БГСУ	Белорусский государственный экономический университет
ВНТУ	Вінницький національний технічний університет
ДДПУ	ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»
УДХТУ	ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
ДДТУ	Дніпровський державний технічний університет
ДДМА	Донбаська державна машинобудівна академія
ДНТУ	Донецький національний технічний університет
ДНУ	Донецький національний університет ім. Василя Стуса
ІФНТУНГ	Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
ІТЗН	Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України
ІТТНАН	Інститут технічної теплофізики НАН України
КНУ	Київський національний університет імені Тараса Шевченка
НТУУ "КПІ"	Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут»
КПАІТ	Коледж промислової автоматики та інформаційних технологій ОНАХТ
КДПУ	Криворізький державний педагогічний університет
НУ"ПІП"	Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
НТУ «ДП»	Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
НТУ «ХПІ»	Национальный технический университет "Харьковский политехнический
ОНПУ	Одеський національний педагогічний університет ім. Ушинського
ОНАХТ	Одеська національна академія харчових технологій
ОНПУ	Одеський національний політехнічний університет
ОНУ	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
ПДАТУ	Подільський державний аграрно-технічний університет
РДГУ	Рівненський державний гуманітарний університет
СКХП	Сумський коледж харчової промисловості НУХТ
ТЛіАЛ	Технічний ліцей імені Анатолія Лигуна
УАД	Українська академія друкарства
УДПУ	Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
ХНУ	Хмельницький Національний Університет
ХНУРЕ	Харківський національний університет радіоелектроніки
ЦУНТУ	Центральноукраїнський національний технічний університет
ЧНУ	Чорноморський національний університет ім. Петра Могили
IAE	Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch Russian Academy
NTU "KhPI"	Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»
ONAFIT	Odessa National Academy of Food Technologies

*Матеріали XX Всеукраїнської науково-технічної конференції
молодих вчених, аспірантів та студентів
«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»*

ONU	Odessa National University I. Mechnikov
SAEUP	State Agrarian and Engineering University in Podillia
VNTU	Vinnytsia National Technical University

ЗМІСТ

Автори і назва статті	Стор.
Бажан О.В. Джерела тривимірних даних в системах моделювання хірургічних втручань на обличчі людини (ХНУРЕ, Україна)	9
Бацінко М.І., Парамонов А.І. Ідентифікація відходів з пластику по зображенню (ДНУ, Україна)	11
Білокуров А.А., Бобрікова І.С., Сахарова С.В. Опис налаштування моделі корпоративної мережі для фірми «KADORR Group» (ОНАХТ, Україна)	13
Бобрікова І.С., Барабаш Т.М., Сахарова С.В. Дослідження функцій маршрутизаторів в різних областях дії протоколу динамічної маршрутизації OSPF	14
Бойцова М.П., Бойцова О.С. Аналіз архітектури сучасних ігрових консолей (ОНАХТ, Україна)	17
Бойчук Д.Я., Тмєнова Н.П. Автоматичне формування тестових питань на основі препроцесінгу навчальних текстів (КНУ, Україна)	19
Бондаренко В.Г., Григорюк Д.К. 3D-друк в медицині (ОНАХТ, Україна)	21
Бондаренко В.Г., Крупник Є.Ю. 3D-друк в будівництві (ОНАХТ, Україна)	23
Бондар Д.І., Шестопапов С.В. Архітектура конвергентної мережі (ОНАХТ, Україна)	25
Бондар Д.І., Шестопапов С.В. Якість обслуговування сервісів (ОНАХТ, Україна)	27
Бужор В.А., Артеменко С.В. Аналіз системи управління та моніторингу кластера Kubernetes (ОНАХТ, Україна)	29
Вдовиченко М., Ольшевська О.В. Використання нейронних мереж в медицині (ОНАХТ, Україна)	30
Вербецкий М.В, Кондратов А.С, Рыбалов Б.А. Трассировка лучей в видеокартах NVIDIA GEFORCE RTX 20 SERIES (ОНАХТ, Україна)	31
Вилков В.С., Болтач С.В. 3D моделювання ігрового персонажу (ОНАХТ, Україна)	33
K.Volkov, K.Hryhorian, I.Mazurok Detection and tracking of pendulum movements of objects in videos (ONU, Ukraine)	35
Гаврильчук І.І. Методи розпізнавання зображень (ІФНТУНГ, Україна)	38
Граняк В.Ф. Вимірювальна система віброприскорення вузлів гідроагрегату (ВНТУ, Україна)	40
Григорюк Д.К., Шестопапов С.В. Аналіз сучасних можливостей технологій доповненої реальності для мобільних пристроїв (ОНАХТ, Україна)	42

Григорян К.А., Волков К.С., Мазурок І.Є. Завдання обліку людей в громадських будинках за даними відеоспостереження (ОНУ, Україна)	44
Гульчук С.С., Становська Т.П. Розробка програмного забезпечення 2-D ігри в жанрі ROGUELIKE (ОНАХТ, Україна)	46
Ермачков К.С., Сербун П.П. Искусственный интеллект: настоящее и будущее банковского сектора (БГСУ, Беларусь)	47
Зибін Д.В., Рященко Д.Б. Пересувна smart-платформа для реалізації сценаріїв з моніторингу стану приміщення (ОНПУ, ІПЛ, Україна)	49
Исаева О.А., Трубицин А.А. Возможности телемедицинских сервисов в дерматологии (ХНУРЕ, Україна)	51
Іванов М., Швець Н.В. Розробка гри в жанрі виживання «island» (ОНАХТ, Україна)	54
Кириченко И.К., Перова И.Г. К вопросу об интеллектуальном анализе сложных медицинских данных (ХНУРЕ, Україна)	55
Ковальова А.А., Аврунін О.Г. Розробка системи для автоматизованої обробки капіляроскопічних зображень (ХНУРЕ, Україна)	57
Колумба І.В. Застосування багатошляхової маршрутизації в мережі зі змінною топологією для забезпечення її структурної надійності (ОНАХТ, Україна)	59
Кубарєв В.В., Барабаш Т.М., Сахарова С.В. Дослідження процесу модернізації мережі доступу у селищі Холодна Балка (ОНАХТ, Україна)	62
Левицький Б.П., Князева Н.О. Дослідження характеру вихідного трафіка мультисервісної мережі (ОНАХТ, Україна)	63
Нечахін В.В., Гожий О.П. Інтелектуальна система керування автономною сонячною енергетичною установкою (ЧНУ, Україна)	65
Orlovskiy D.L., Kopp A.M. Towards viral infectious diseases cases monitoring supported by business intelligence methods and tools (NTU “KhPI”, Ukraine)	67
Орловський Д.Л., Копп А.М., Литвинова В.С., Сизонова К.Г. Підтримка процесу моніторингу стану обладнання засобами машинного навчання та telegram-боту (НТУ «ХПІ», Україна)	69
Пилипенко С.А., Сіренко О.І. Проектування та розробка гри для мобільного пристрою (ОНАХТ, Україна)	72
Polovyi V.O., Orekhov S.V. News-Based Price Prediction of Various Raw Materials (NTU “KhPI”, Ukraine)	73
Рагожкіна К.Ю., Кулаков В.А., Шестопалов С.В. Особливості технології RTX (ОНАХТ, Україна)	74
Сабіров І.З., Жуковецька С.Л. Аналіз проблем моделювання руху місяцехода (ОНАХТ, Україна)	76
Селєзньов І.С. Можливості використання лінійно-квадратичного оцінювання для визначення статистично оптимальної оцінки положення	77

екструдера біопринтера (ХНУРЕ, Україна)	
Скрипка С.О., Шестопапов С.В. Особливості переносу настільних карткових колекційних ігор у комп'ютерний формат (ОНАХТ, Україна)	79
Соловйов Е.Г., Шестопапов С.В. Аналіз архітектури змішаних мереж (ОНАХТ, Україна)	82
Твердовська К.Є., Жуковецька С.Л. Формування простору ігрового рівня в середньовічному стилі (ОНАХТ, Україна)	84
Тмєнова Н.П., Ревенко М.А. Система автоматичного розпізнавання віршового розміру (КНУ, Україна)	85
То Тхі Ха Мі, Шпинковський О.А. Використання нейронних мереж у розпізнаванні емоцій (ОНПУ, Україна)	87
Тодоров І.В., Слушна Н.В. Стратегія розробки гри в жанрі 2D платформеру (ОНАХТ, Україна)	89
Толмаченко Я.В., Шпинковський О.А. Інтелектуальний аналіз твітів для визначення настроїв суспільства під час пандемії (ОНПУ, Україна)	90
Файнзільберг Л.С., Осадча Ю.А., Заболотна А.В. Інтелектуальна інформаційна технологія верифікації користувача за фазовим портретом одноканальної електрокардіограми (НТУУ "КПІ", Україна)	93
Федоренко Р.Т., Мазурок Т.Л. Розробка бази знань для веб-системи з діагностики проблем апаратного забезпечення (ОНАХТ, Україна)	95
Чала О.С. Нечітка ймовірнісна нейронна мережа та її online навчання в задачі розпізнавання образів (ХНУРЕ, Україна)	97
Черних В.В., Мазурок Т.Л. Визначення основних задач інтелектуального аналізу даних в автоматизованих системах управління навчанням (ОНАХТ, Україна)	99
Чернявський К.В., Барабаш Т.М. Проектування мережі доступу для жилого масиву. Аналіз обладнання різних виробників (ОНАХТ, Україна)	101
Шлома А.К., Волотка В.С. Огляд інновації в області передачі даних на прикладі протоколів зв'язку (ХНУРЕ, Україна)	103
Юрченко А.К., Стоянова Р.В. Розробка гри для ос windows у жанрі «danmaku shooter» (КПАІТ, Україна)	105
Яковіна В.О., Сахарова С.В. Електронний журнал для будинку культури с можливістю заповнення даних та створення звітів (ОНАХТ, Україна)	107

ДЖЕРЕЛА ТРИВИМІРНИХ ДАНИХ В СИСТЕМАХ МОДЕЛЮВАННЯ ХІРУРГІЧНИХ ВТРУЧАНЬ НА ОБЛИЧЧІ ЛЮДИНИ

Бажан О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Сучасна хірургія вимагає використання широкого кола даних. Одним з найпоширеніших видів інформації є цифрові зображення, які набули значного використання в різних галузях медицини [1-2]. Хірургія є областю медицини, що значною мірою опирається на результати інтроскопічних досліджень з метою вирішення завдань планування і проведення хірургічних втручань [3]. Але, слід зазначити, що сучасні засоби з інформаційної підтримки в пластичній хірургії лише обмежено використовують дані тривимірної візуалізації [4, 5]. Тому аналіз джерел тривимірних даних в системах моделювання хірургічних втручань на обличчі людини є актуальним завданням.

Пластична хірургія обличчя потребує детальної інформації для відтворення як зовнішніх структур (форма) так і внутрішніх (анатомічні особливості) (рис. 1). Історично так склалося, що у якості відображення зовнішніх структур обличчя використовується метод звичайного фотографування, але подальший розвиток обчислювальної техніки та сенсорів надав змогу застосовувати засоби фотограметрії [5], стерео-триангуляції та камер глибини.

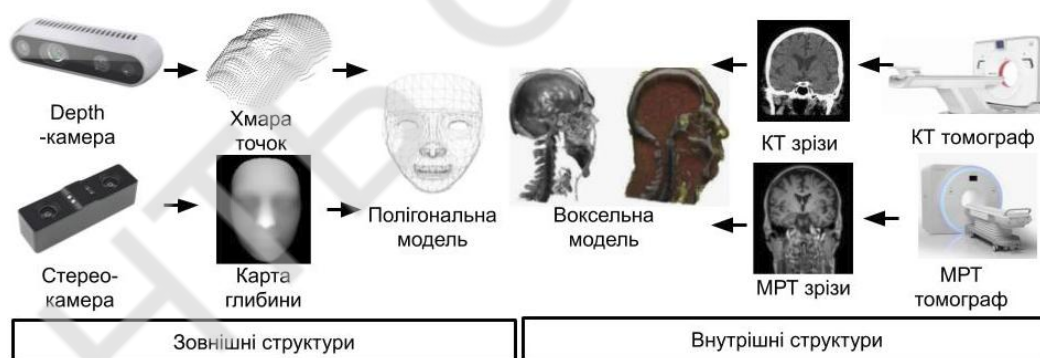


Рис. 1 – Джерела тривимірних даних в системах моделювання хірургічних втручань

Найвідомішим прикладом камер глибини є Kinect від Microsoft, але останнім часом більшої популярності набувають камери лінійки Realsense від Intel. При цьому дані можуть бути представлені як у вигляді хмари точок (1), так і у полігональному вигляді.

$$PC = \{[x_0, y_0, z_0]^T, [x_1, y_1, z_1]^T, \dots, [x_{N-1}, y_{N-1}, z_{N-1}]^T\}. \quad (1)$$

В сфері візуалізації внутрішньої форми найбільш точними є методи комп'ютерної томографії (КТ) та магнітно-резонансної томографії (МРТ). У

випадку проведення кісткової пластики найбільш доцільним є використання КТ, в іншому випадку – МРТ (рис. 1). Зазвичай дані досліджень представлені у вигляді тривимірної функції певної області (2).

$$I=f(x,y,z). \quad (2)$$

Як видно з вищезазначеного, дані мають різну природу, тому їх об'єднання з метою комбінованого використання на етапах аналізу та моделювання має значні складнощі. Тому було розроблено структурну блок-схему відповідного модулю поєднання 3D даних (рис. 2).

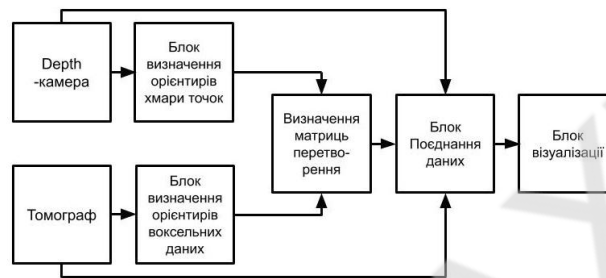


Рис. 2 – Структурна схема модулю поєднання 3D даних в системі моделювання хірургічних втручань

В ході проведеного дослідження показані основні джерела тривимірних даних в системах моделювання хірургічних втручань на обличчі людини. Показана необхідність розробки систем моделювання, які би включали можливість злиття таких даних, адже використання різних джерел даних не дає повної картини про геометрію пацієнта. Розглянуто етапи поєднання тривимірних даних. Подальшим напрямом досліджень є розробка модулю об'єднання даних для пластичної хірургії.

Список літератури

1. Хусамелдин Атеф Бриеф Башир Разработка программного средства обработки ангиографических изображений / Атеф Хусамелдин Бриеф Башир, К. Г. Селиванова // Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке: 19-й Международный молодежный форум, Том 1.: материалы конф. – Х., 2015. – С. 142-143.
2. Лебедев В. В. Автоматизированная обработка трихоскопических изображений / В. В. Лебедев, К. Г. Селиванова // Матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2019. – С. 195 – 196
3. Тымкович М. Ю. Оптический метод регистрации пространственного положения хирургического инструмента в компьютерной навигационной системе / М. Ю. Тымкович // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ" : сб. науч. тр. Темат. вып. : Новые решения в современных технологиях. – Харьков : НТУ "ХПИ". – 2013. – № 18 (991). – С. 124-130.
4. Бажан О. В. Використання технологій віртуальної реальності в пластичній хірургії / О. В. Бажан, О. Г. Аврунін, М. Ю. Тимкович //

І Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів «Авіація, промисловість, суспільство», Кременчук. - 2018. - С.184.

5. Бажан О. В. Аналіз можливості побудови та використання статистичних моделей носа за даними фотограмметрії / О. В. Бажан, М. Ю. Тимкович // Матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2019. – С. 144-145.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ВІДХОДІВ З ПЛАСТИКУ ПО ЗОБРАЖЕННЮ

**Бацінко М.І., магістрант, науковий керівник: Парамонов А.І., к.т.н., доцент
Донецький національний університет ім. Василя Стуса**

Забруднення навколишнього середовища твердими побутовими відходами незмінно веде до порушення екологічного балансу не тільки в деяких регіонах, а й на всій планеті в цілому. Для вирішення цього питання створюються заводи по переробці сміття. Але одна з основних проблем, що стоїть перед організаторами виробництва з переробки полімерних відходів – це ідентифікація [1] і подальше сортування зібраних відходів за типами і видами полімерів. Саме для вирішення цієї проблеми і було прийнято рішення про написання даної роботи.

Автори роботи розглядають це як екологічно-соціальний проект, кінцевою ланкою якого є реалізація інтелектуальної системи для сортування відходів з пластику. Програмний засіб по вхідним даним, таким як зображення які включають в собі графічні об'єкти, ідентифікує пластикове сміття шляхом визначення до якого класу відноситься об'єкт на зображенні. Для виконання завдання було створено два класи, на яких навчалась нейромережа, які відповідають матеріалу відходів – пластик та скло, як найбільш подібний до об'єкту ідентифікації матеріал [3]. При тренуванні нейронної мережі було використано датасет, який складається з 640 тренувальних зображень і 320 валідаційних зображень, відповідно по 320 і 120 зображень на кожен клас.

В роботі пропонується використати метод Transfer Learning [2], який дозволяє використовувати накопичений при вирішенні однієї задачі досвід для вирішення іншої, аналогічної проблеми. Нейромережа спочатку навчається на великому обсязі даних, потім – на цільовому наборі.

Було побудовано нейромережу для ідентифікації пластикових об'єктів на базі переднавченої згорткової моделі глибокого навчання VGG16 [2], використовуючи алгоритми машинного навчання. Для вирішення цього завдання було задіяно мову програмування Python з використанням таких бібліотек, як: Tensorflow, Keras, Sklearn, Pandas та NumPy. При тренуванні нейронної мережі було використано датасет, який складається з 640

тренувальних зображень і 320 валідаційних зображень, відповідно по 320 і 120 зображень на кожен клас.

По завершенню тренування на даному датасеті було визначено точність в 88%, що є гарним результатом, враховуючи відносно невелику кількість даних в датасеті. Для перевірки коректності роботи навченої нейромережі було використано тестові дані, які не були до цього задіяні в навчанні. Як видно на рис. 1, який показує результат роботи нейромережі на тестових даних, нейромережа вдало розпізнала 8 з 9 об'єктів. В назві файлу вказано до якого класу відноситься зображений об'єкт (plastic/glass). В дужках вказано назву класу, до якого даний об'єкт віднесла нейромережа.

В результаті експерименту встановлено, що навчена штучна нейронна мережа здатна ідентифікувати пластик по зображенню, що задовольняє умові завдання.

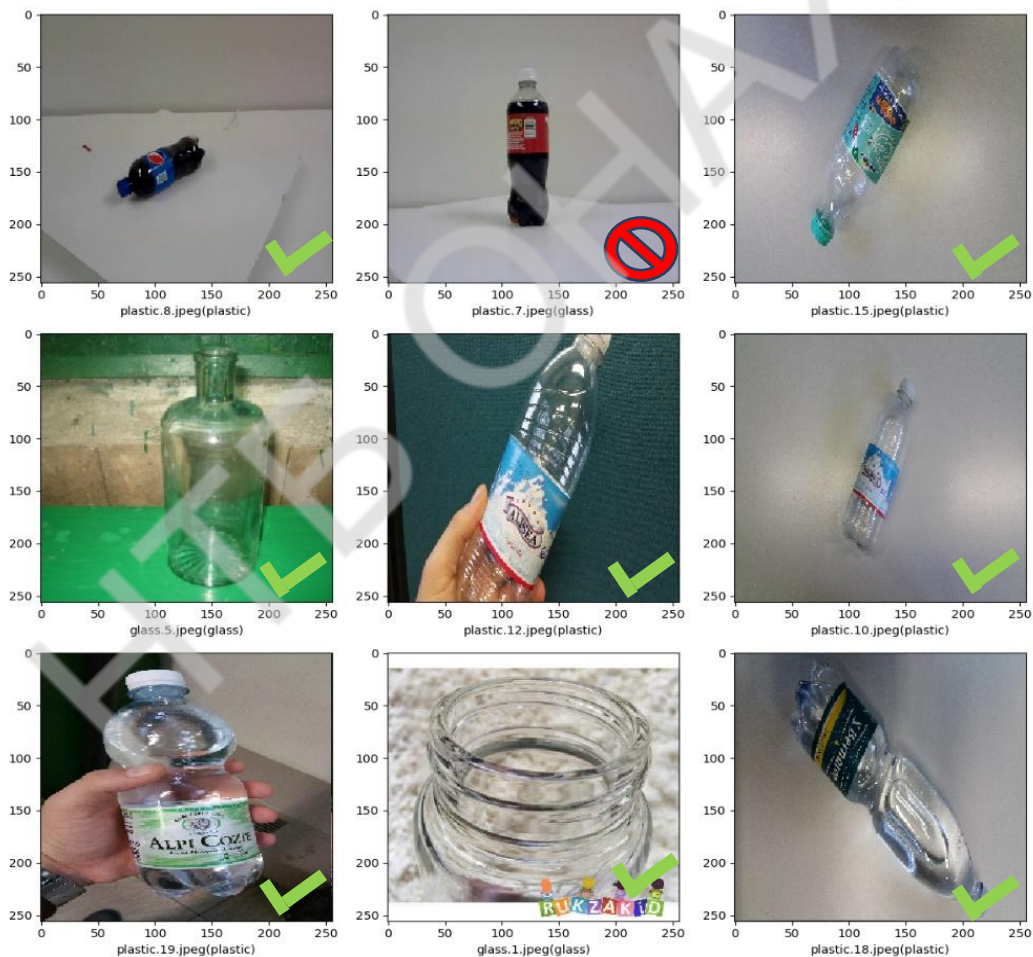


Рис. 1 – Результат експерименту

В ході виконання практичної частини даної роботи було створено нейромережу на основі переднавченої згорткової моделі глибокого навчання VGG16.

Створену нейронну мережу було навчено на датасеті, який складався з 640 зображень тренувального набору та 320 зображень валідаційного набору даних. Дані зображення було розбито на 2 класи – пластик та скло.

В результаті експерименту встановлено, що створена штучна нейромережа ідентифікує пластик по зображенню з точністю до 88%.

Список літератури

1. Тимощук П. В. Штучні нейронні мережі // Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 444 с.
2. Мілютін І. Сверточная сеть для выделения признаков изображений [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://neurohive.io>
3. Коцур Д.В. Використання нейронних мереж [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://oldconf.neasmo.org.ua>

ОПИС НАЛАШТУВАННЯ МОДЕЛІ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ФІРМИ «KADORR Group»

**Білокуров А.А., студент,
керівники: Бобрікова І.С., ст. викл., Сахарова С.В. к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

1. Аналіз та опис процесу налаштування

Представлена робота присвячена моделюванню корпоративної комп'ютерної мережі для фірми «KADORR Group».

Актуальність обраної тематики не викликає сумнівів, оскільки впровадження корпоративної комп'ютерної мережі в теперішній час є одним з пріоритетніших методів економічної ефективності будь-якої організації. Розроблена модель мережі допоможе підвищити ефективність функціонування реальної мережі фірми «KADORR Group». Результатом роботи є структурна схема мережі та робоча модель, розроблена в програмі Cisco Packet Tracer з описом налаштувань мережного обладнання.

Для зв'язку маршрутизаторів з локальними комутаторами корпоративної мережі було використано звиту пару за стандартом 100 Base-T. Так, як сумарна кількість вузлів, з урахуванням внутрішніх серверів, становить 185 вузлів, я використав внутрішній IP-адрес класу С. Вихідний внутрішній IP-адрес, який розподіляв на підмережі – 192.168.10.0/24.

В рамках роботи, результати якої представлені у доповіді, були поставлені та успішно вирішені завдання розподілу корпоративної мережі на декілька локальних підмереж, розрахунку адресного простору, налаштування маршрутизаторів для взаємодії усіх підмереж між собою за протоколом динамічної маршрутизації OSPF для відстеження стану каналу зв'язку, налаштування трансляції адрес за протоколом NAT для взаємодії з зовнішньою мережею Інтернет, налаштування внутрішніх серверів та Web-серверу фірми, ізоляції деяких підмереж за технологією VLAN та налаштування бездротової мережі за технологією Wi-Fi.

2. Висновки.

Усі завдання, що перелічені в основній частині, розглянуті та успішно змодельовані в програмному середовищі Cisco Packet Tracer. Результатом роботи є робоча модель комп'ютерної мережі з описом налаштувань мережного обладнання.

Список літератури

1. Оліфер В.Г., Оліфер Н.А. «Комп'ютерні мережі. Принципи, технології, протоколи», Навчальний посібник (4-е вид.); Пітер 2010.
2. Протоколи динамічної маршрутизації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://habr.com/ru>.
3. Cisco Networking Academy [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.netacad.com>.
4. Форум системних адміністраторів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sysadmins.ru/>

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ МАРШРУТИЗАТОРІВ В РІЗНИХ ОБЛАСТЯХ ДІЇ ПРОТОКОЛУ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ OSPF

**Бобрікова І.С., ст. викл., Барабаш Т.М., ст. викл.,
Сахарова С.В., к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

В доповіді розповідається про роботу, в якій проводилося дослідження особливостей функцій маршрутизаторів в різних областях дії протоколу OSPF. Робота проводилась у середовищі Cisco Packet Tracer. Вивчалися налаштування маршрутизаторів у різних варіантах побудови ієрархічної системи на основі протоколу OSPF і велися спостереження, яким чином певна настройка впливає на функції маршрутизатора.

Вступ

Протокол OSPF (англ., Open Shortest Path First) був розроблений для ефективною маршрутизації IP-пакетів у великих мережах зі складною

топологією, що включає петлі. Він заснований на алгоритмі стану зв'язків, який має високу стійкість до змін топології мережі.

Протокол *OSPF* може працювати в межах деякої ієрархічної системи. Найбільшим об'єктом у цій ієрархії є автономна система (*Autonomous System, AS*). Маршрутизатори, що належать деякій області, будують граф зв'язків тільки для цієї області, що скорочує розмірність їх таблиці маршрутизації. Всі маршрутизатори в цій області мають ідентичну топологічну базу даних.

Існує кілька типів областей:

–Магістральна область (*backbone area*) – відома також як нульова область або область 0.0.0.0, формує ядро мережі *OSPF*. Всі інші області з'єднані з нею, і міжобласна маршрутизація відбувається через маршрутизатор з'єднаний з магістральною областю.

–Стандартна область (*standard area*) – звичайна область, яка створюється за замовчуванням. Ця область приймає поновлення каналів, сумарні маршрути і зовнішні маршрути.

–Тупикова область (*stub area*) - не приймає інформацію про зовнішні маршрути для автономної системи, але приймає маршрути з інших областей. Якщо маршрутизаторам з тупикової області необхідно передавати інформацію за кордон автономної системи, то вони використовують маршрут за замовчуванням. В тупиковій області не може знаходитися маршрутизатор типа *ASBR*.

Залежно від того, до якої області належить маршрутизатор, і які інформаційні потоки через нього проходять, розрізняють чотири типи маршрутизаторів *OSPF*:

–*Internal Router (IR)* - внутрішній маршрутизатор – маршрутизатор, всі інтерфейси якого належать одній області. У таких маршрутизаторів тільки одна база даних стану каналів.

–*Area Border Router (ABR)* - прикордонний маршрутизатор області – розміщується на кордоні між кількома областями в межах автономної системи. Такі маршрутизатори мають інтерфейси, які пов'язують їх з маршрутизаторами, що знаходяться в інших областях. Маршрутизатори даного типу призначені для того, щоб передавати інформацію про маршрути між різними областями.

–*Backbone Router (BR)* - магістральний маршрутизатор – маршрутизатор у якого завжди хоча б один інтерфейс належить магістральній області. Визначення схоже на прикордонний маршрутизатор, проте магістральний маршрутизатор не завжди є прикордонним. Внутрішній маршрутизатор інтерфейси якого належать нульовій області, також є магістральним.

–*AS Boundary Router(ASBR)* - прикордонний маршрутизатор автономної системи – обмінюється інформацією з маршрутизаторами інших автономних систем. Прикордонний маршрутизатор автономної системи може перебувати в будь-якому місці автономної системи і бути внутрішнім, прикордонним або магістральним маршрутизатором.

Матеріали і методи

Особливості функціонування і налаштувань маршрутизаторів в різних областях дії протоколу динамічної маршрутизації *OSPF* ми вивчали за допомогою програми-тренажеру *Cisco Packet Tracer*. Програма *Packet Tracer* є інтегрованим, сумісним та візуалізованим середовищем, орієнтованим на починаючих мережних адміністраторів, що ставлять перед собою задачу набуття навичок проектування, конфігурування та налагодження комп'ютерних мереж.

За допомогою цієї програми ми збирали різні схеми і налаштовували на маршрутизаторах протокол *OSPF*. У цій доповіді немає можливості показати налаштування усіх маршрутизаторів. Але вони були зроблені і були написані методичні вказівки для виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності комп'ютерні системи та мережі.

Результати

Схема 1. Зв'язок двох областей *OSPF* через магістраль

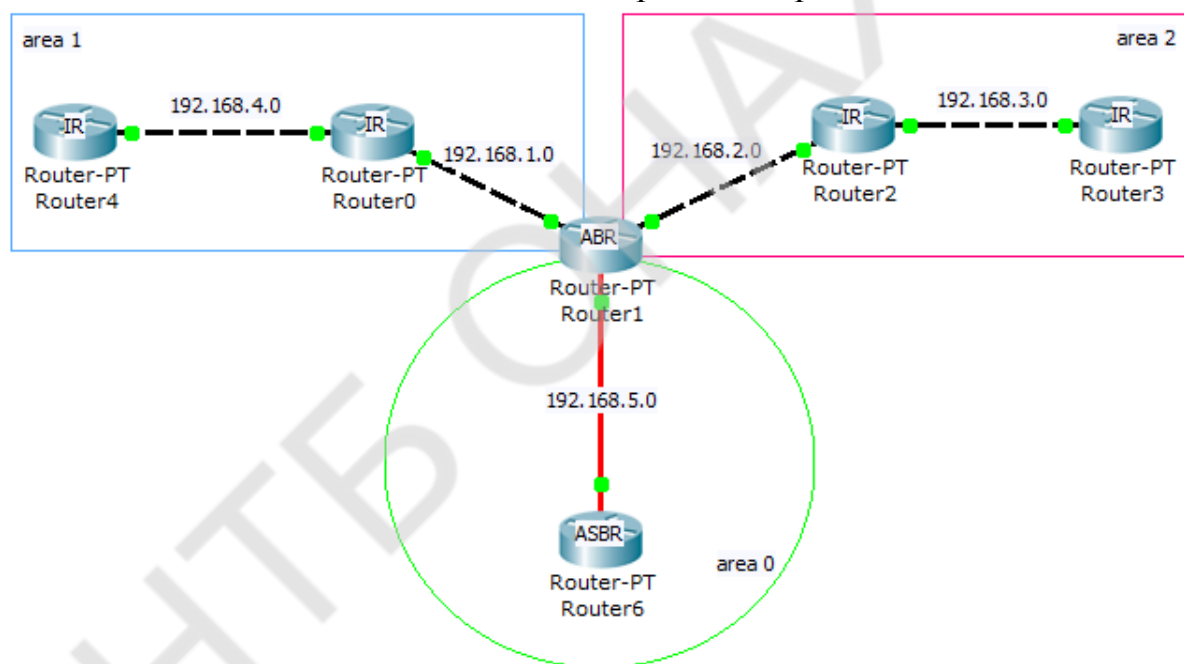


Рис.1 - Приклад конфігурації мережі, в якій зв'язок між областями існує завдяки магістралі

У результаті проведеної роботи були розроблені схеми комп'ютерних мереж, в яких налаштовані по декілька областей дії протоколу *OSPF*. Для кожного маршрутизатора визначений його тип з точки зору його функцій в областях дії протоколу *OSPF*, а також показані особливості його налаштувань і функціонування.

По результатам роботи були написані методичні вказівки для лабораторної роботи для студентів спеціальності «комп'ютерні системи та мережі».

Список використаних джерел

1. Сем Хелеби. Принципы маршрутизации в Internet: пер. с англ. – М:Ткаченко; Вильема, 2011.
2. Крейг Хант. Протоколы TCP/IP. – Санк-Петербург: 2018.
3. Остерлох, Х.Маршрутизация в IP-сетях. Принципы, протоколы, настройка; пер. с англ. СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2012.
4. OSPF [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://xgu.ru/wiki/OSPF>.
5. Маршрутизация в IP. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.redov.ru/>.
6. Мазур А.С., Овчинников А. Л. Исследование Методов Маршрутизации. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ea.donntu.edu.ua>.

АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРИ СУЧАСНИХ ІГРОВИХ КОНСОЛЕЙ

**Бойцова М.П., студентка, керівник Бойцова Ольга Сергіївна, асистент
Одеська національна академія харчових технологій**

Ігрова консоль (приставка) – це пристрій, призначений для відеоігор. На відміну від персональних комп'ютерів, запуск та відтворення ігор для приставок є основною задачею. Існують домашні та портативні ігрові консолі.

Домашні консолі використовують телевізор або монітор комп'ютера в якості незалежного пристрою для відтворення. Також для гри потрібний додатковий пристрій – джойстик, оскільки консолі не підтримують такі пристрої як клавіатура або модем.

Портативні (кишенькові) консолі недоречно називати приставками: вони мають власний вбудований пристрій відтворення, тобто ні до чого не приставляються.

Сучасними ігровими консолями можна вважати восьмого покоління (2011 – 2020). Найяскравішими представниками є *Play station 4* виробництва компанії *Sony* та *Xbox One* виробництва компанії *Microsoft* серед домашніх консолей, *Nintendo Switch* виробництва *Nintendo* серед універсальних (можна використовувати як із екраном, так і в портативному режимі), *PS Vita* серед кишенькових консолей (їх ще називають мікро консолями). Важливо зазначити, що також було анонсовано консоль *Play Station 5*, яка буде кардинально відрізнятися від попередніх моделей. Розглянемо наступні консолі:

Play station 4 має дві додаткові версії: *Play Station 4 Slim* та *Play Station 4 Pro*. Перша консоль менша за розміром, а друга має більш потужні основний та графічний процесор, що дозволяє відтворювати зображення у дозволі 4К. Архітектура *Play station 4* близька до архітектури персональних комп'ютерів, адже це дозволяє зробити розробку ігор для цієї консолі значно дешевшою. Приставка містить гібридний процесор *AMD APU*. Використання цього

процесора є дуже вдалим, оскільки його архітектура дозволяє використовувати графічні прискорювачі із вбудованим графічним процесором. Також цей процесор поєднує в собі контролер пам'яті та відео декодер. *AMD APU* складається з двох чотирьох 'ядерних модулів *Jaguar*, таким чином, в ньому 8 ядер *x86-64*. Консоль містить 8Гб оперативної пам'яті, що в 16 разів більше, порівняно з минулою моделлю. Початкова версія консолі підтримувала дозвіл 4К тільки для мультимедіа, а *Play Station 4 Pro* застосовує цей дозвіл і для ігор. Приставку може бути підключено до мережі *Wi-Fi* та *Ethernet*, що дозволяє проводити гру онлайн. Однак приставка працює з іграми, записаними на зовнішніх носіях, що виключає одночасне встановлення декількох ігор. Ігри обов'язково повинні бути ліцензійними.

Основною відмінністю *Xbox One* від *Play Station 4* є наявність технології *Kinect 2.0* та розпізнавання обличчя у дозволі 1080. Ця технологія є складовою безконтактних ігрових контролерів, що дозволяє грати в активні ігри. Яскравим прикладом є гра *Just Dance*. У ній можуть брати участь декілька людей, а суть гри полягає в повторенні рухів одного із запропонованих танців. Технологія *Kinect 2.0* розрізняє якість повторюваних рухів, потім інформація про вдалий або невдалий рух виводиться на екран. Також важливою особливістю є те, що технологія розпізнає рухи різних людей незалежно від того, знаходяться вони у просторі, зазначеному на екрані, чи ні (наприклад, в деяких танцях гравці міняються місцями). Однак негативною ознакою *Xbox One* на відміну від *Play Station 4* є неможливість постійного підключення приставки до Інтернету більше ніж 24 години поспіль. Це сильно відбивається на продуктивності пристрою: гра може сильно змінитись у якості графіки та у співвідношенні дія-час, тобто дія у грі може відбутися на декілька секунд пізніше, ніж натискання певної кнопки.

У порівнянні з архітектурою комп'ютерів, архітектура ігрових консолей має дещо простішу структуру, однак надає більше можливостей саме для якісного процесу гри. Важливою характеристикою також є ціна. Для купівлі потужного ігрового комп'ютера знадобиться витратити чималу суму (від 80 000 гривень), однак ігрові консолі дозволяють заощадити більше половини ціни комп'ютера. Однак слід пам'ятати, що ігри потрібно купувати окремо, так само як і другий джойстик.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Xbox One [Електронний ресурс] https://ru.wikipedia.org/wiki/Xbox_One
2. Play Station 4 [Електронний ресурс] https://ru.wikipedia.org/wiki/PlayStation_4

АВТОМАТИЧНЕ ФОРМУВАННЯ ТЕСТОВИХ ПИТАНЬ НА ОСНОВІ ПРЕПРОЦЕСІНГУ НАВЧАЛЬНИХ ТЕКСТІВ

**Бойчук Д.Я., Тмєнова Н.П., к.ф.-м.наук, доцент
Київський національний університет імені Тараса Шевченка**

Контроль і оцінка знань в навчальному процесі займають дуже важливе місце. Найбільш популярною системою оцінювання знань є тестування, в якому безпосередньо бере участь людина-перевіряючий. Існуючі системи управління навчанням та комп'ютерні системи тестування знань використовують всі переваги даного виду тестування, такі як автоматизована обробка результатів тестування, збір і обробка статистики тощо, але вони не звільняють викладача від самого процесу створення тестів. Цей процес вимагає великих затрат часу та сил, особливо коли необхідно створити багато варіантів тестів для різних груп студентів, до того ж складання тестових завдань потребує певної кваліфікації викладача. Тому постає задача автоматичного формування тестових питань на базі електронного конспекту лекцій.

Процес створення тестів має певні особливості, які обов'язково повинні бути враховані. До них відносяться загальноприйняті стандарти тестування в країні чи навчальному закладі, де буде впроваджене розроблене рішення; мовний регіон або навіть конкретна мова, на якій будуть побудовані тести; типи текстів, з якими необхідно буде працювати. Тобто, рішення, створене для певного набору критеріїв, не зможе працювати коректно для іншого набору. Наприклад, рішення для англійської мови не буде придатним при створенні тестів українською мовою.

Оскільки подібних готових програмних рішень для української мови у відкритому доступі не було знайдено, є актуальною задача створення відповідного програмного застосунку для автоматичного створення тестів українською мовою.

Головною проблемою при генерації питань до тексту виступає необхідність його попередньої обробки: необхідно мати оброблений на семантичному та синтаксичному рівнях текст, а для цього потрібно реалізувати такі задачі графематичного та морфологічного аналізу, як визначення границь речень, токенизацію та розмітку частин мови. Слід також відмітити, що інколи відомі алгоритми визначення ключових слів не дають вичерпного списку понять, до яких можна поставити запитання, і постає проблема пошуку нових способів визначення значущих частин речення.

При вдосконаленні інструментів обробки тексту для автоматичного формування тестових питань була зосереджена увага на підготовці українськомовних текстів до високорівневої обробки, а саме – покращенні графематичного аналізу та виділенні значущих сутностей в реченнях. В роботах [1, 2], що стосуються проблеми генерації тестових завдань, викладені різні

способи автоматичної або автоматизованої генерації завдань до тексту. Але для розширення можливостей цих систем потрібно провести якісну підготовку тексту.

Інструменти для проведення таких операцій, як виділення речень в тексті, токенізація та частиномовна розмітка, працюють неідеально або взагалі не існують для української мови. Для вирішення проблеми виділення речень та токенізації була використана бібліотека NLTK [3], а саме, засоби, створені для англійської та російської мов, були частково вдосконалені для коректної обробки українськомовних текстів. Для частиномовної розмітки було об'єднано два інструменти: *rumorphy2* [4] та *per-uk* [5]. Роботу по розмітці звичайних слів виконують засоби *rumorphy2*, засновані на російськомовному корпусі *OpenCorpora*, тому для української мови не завжди можна отримати гідний результат обробки. Як доповнення, було використано бібліотеку для визначення іменованих сутностей *per-uk*, створену на основі українськомовних текстів, що дозволяє краще виділяти значущі слова в реченнях.

Як ще один із способів виділення значущих частин речення було використано зчитування форматувань тексту, які існують в *MicrosoftWord*. Для цього було використано бібліотеку *python-docx* [6]. Завдяки цьому в системі генерації питань було проведено маркування слів відповідними форматами: звичайний, курсив тощо. Також проведено виділення деяких специфічних форматувань, наприклад, таких як нумерований та нелінійний списки.

Створена система дає можливість розширити варіативність згенерованих питань до тексту за рахунок збільшення кількості знайдених значущих речень та ключових слів у них. Перевагою проведеного об'єднання і вдосконалення створених рішень є підвищення точності графематичного аналізу українськомовних текстів, а також новий спосіб пошуку ключових понять в тексті. Недоліком є факт адаптування засобів обробки іншомовних текстів до українськомовних, що залишає можливість отримання помилок під час аналізу. Також, система виділення ключових сутностей на основі форматування документу сильно залежить від стилю та не є гнучкою.

Список використаних джерел:

1. Титенко С. В. Генерація тестових завдань у системі дистанційного навчання на основі моделі формалізації дидактичного тексту / С. В. Титенко // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2009. – № 1(63). – С. 47–57.
2. Мельник А. М. Автоматична генерація тестових завдань різних типів / А. М. Мельник // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – №4. – С. 124-129.
3. Bird, Steven, Edward Loper and Ewan Klein, *Natural Language Processing with Python*. O'Reilly Media Inc., 2009.
4. Korobov M.: *Morphological Analyzer and Generator for Russian and Ukrainian Languages* // *Analysis of Images, Social Networks and Texts*, pp 320-332, 2015.

5. Головна: lang-uk [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://lang.org.ua/uk/>.

6. python-docx – python-docx 0.8.10 documentation [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://python-docx.readthedocs.io/>.

3D-ДРУК В МЕДИЦИНІ

**Бондаренко В.Г., ст.викладач, Григорюк Д.К., студ. 3 курсу
Одеська національна академія харчових технологій**

Хоча технологія тривимірної друку існує вже більше 30 років, багатьом вона до сих пір представляється не більше ніж екзотичним способом виготовлення об'ємних сувенірів із пластику. Але це далеко від істини. На даний момент 3D-друк використовується в стоматології, трансплантології, пластичної хірургії, травматології, протезуванні і багатьох інших галузях медицини. Серед безлічі напрямків 3D-друку в медицині можна виділити найбільш розвинені:

- заміна черепа;
- протезування суглобів;
- стоматологія та щелепно-лицьова хірургія;
- друк медичного обладнання;
- допомога в хірургічній операції.

1. Заміна черепа. У 2014 році голландські вчені і лікарі Університетського медичного центру в Утрехті провели операцію по заміні верхньої частини черепа на індивідуально надрукований імплантат із пластику. Пацієнтці було 22 роки, вона страждала рідкісним захворюванням, пов'язаного з розм'якшенням кісток черепа, що сильно посилювало внутрішньочерепний тиск. Дівчина мучилася від найсильніших головних болів, поступово втрачала зір, починалися порушення координації рухів. Унікальна операція виконувалася під керівництвом знаменитого хірурга Бона Вервея (Bon Verweij) і тривала 23 години.

Через 3 місяці після операції у пацієнтки все симптоми нівелювали: головні болі перестали турбувати, відновився зір, а зовнішній вигляд не залишив слідів хірургічного втручання [1].

Незабаром після цього подібна операція була проведена в Китаї, де чоловік з пошкодженим черепом отримав його титанову заміну, надруковану на 3D-принтері.

На сьогоднішній день такі операції набула широкого вжитку відносно частими, а сама технологія удосконалюється і бурхливо розвивається.

Одна з таких була проведена керівником Регіонального судинного центру з Нальчика (Росія, КБР) Зауром Кожаєва. Після ДТП в черепі пацієнта був

дефект діаметром 15 см. Співробітники наукової лабораторії Кабардино-Балкарської Державного університету змоделювали череп пацієнта, а макет, отриманий з 3D-принтера, дав можливість підібрати точну копію потрібного імпланта. Модель була відправлена в кузню, де точно по ній зробили титановий протез.

2. Протезування суглобів. Одне з пріоритетних напрямків 3D-друку в медицині - виробництво індивідуальних протезів суглобів (найчастіше тазостегнового, колінного і плечового), що виготовляються на даних комп'ютерної томографії. Моделювання суглоба і майбутнього протеза здійснюється в спеціальній комп'ютерній програмі, яка дозволяє отримати точну форму виробу з урахуванням індивідуальних анатомічних особливостей пацієнта. Це дозволяє створювати не стандартні титанові імпланти, а моделі кісток, структура яких максимальна схожа зі справжніми.

Процес 3D-друку починається з проведення КТ пошкодженого суглоба пацієнта. Далі отримані результати конвертують в тривимірну комп'ютерну модель, яка відправляється на друк. 3D-принтер вирощує точну копію суглоба, за даними якої створюється титановий протез.

Надрукований на 3D-принтері імплант має ряд переваг перед звичайними протезами. Зазвичай для протезування суглоба підбирається стандартизований протез, після чого кістка обточується, щоб підійти до нього. У випадку з 3D-печаткою за основу беруться результати КТ і створюється суглоб, максимально природно відповідний пацієнту. Крім того, стандартні протези піддаються руйнуванню через 10-20 років після імплантування, втрачаючи функціональну здатність.

Перша така операція була проведена на початку 2014 року в США співробітниками клініки Conformis, де пацієнтові імплантували колінний суглоб, надрукований на 3D-принтері. Пацієнт, зазначає, що тепер нормально ходить і навіть займається спортом, не зупиняючись через кожен квартал і не відчуючи чужорідного тіла в організмі [2].

3. Стоматологія і челюстно-лицьова хірургія. Стоматологія зобов'язана 3D-технологіям індивідуальними коронками, капами (альтернатива брекетів) і протезами зубів; стало простіше, швидше і дешевше створювати зліпки зубів і щелепи.

4. Друк медичного обладнання. 3D-друк використовується для виробництва деяких хірургічних інструментів, серед яких: щипці, кровоспинні затискачі, ручні скальпелі і дужки. Також група iLab використовує тривимірну друк для створення пуповинних затискачів для лікарень в Гаїті. Головна перевага таких інструментів - низька вартість, яка в 10 разів менше якісного еквівалента з нержавіючої сталі.

5. Допомога в хірургічеськой операції. Навесні 2015 року китайським хірургам з урологічної лікарні XiangYa при Центральному південному університеті вдалося провести операцію з видалення пухлини нирки у 60-річної

жінки. Завдяки попередньому вивченню 3D-друкованої моделі пухлини вони не тільки успішно видалили пухлину, а й врятували саму нирку. Це просто безпрецедентний випадок серед операцій такого роду.

ЛІТЕРАТУРА

1. <http://evercare.ru/3d-printing-review>.
2. <https://econet.ru/articles/37749-iskusstvennye-sustavy-napechatayut-na-3d-printere>.

3D-ДРУК В БУДІВНИЦТВІ

Бондаренко В.Г., ст.викладач, Крупник Є.Ю., студ. 4 курсу
Одеська національна академія харчових технологій

Розвиток 3D-друку

3D-друк проводиться кількома способами, при цьому використовуються різні матеріали, але в кожному з методів використовується технологія створення пошарового твердого об'єкта. Винайшов 3D-друк дослідник з Америки Чак Халл. У 1986 році він показав людям свій винахід, якому він дав назву «установка для стереолітографії». Щоправда, через кілька років Скотт Крамп винайшов технологію, за допомогою якої, сьогодні функціонують всі 3D-принтери, які використовуються для малого споживання. Технологію назвали FDM (моделювання шляхом декомпозиції плавиться матеріалу). У 2008 році всі 3D-принтери продовжували використовувати в якості основного матеріалу лише ABS пластик. Але компанія Objet Geometries Ltd в тому ж році представила принтер, який працює з різними типами матеріалів. Сьогодні кількість матеріалів, використовуваних в 3D-друку, вже перевищила позначку в 100, серед нових матеріалів найбільш цікаві біоматеріали і бетон.

3D-друк в будівництві

У 2014 році почалося активне будівництво будівель за допомогою 3D-принтера, в якості основного матеріалу використовували бетон. У тому ж році компанія з Китаю WinSun запланувала будівництво десяти 3D-друкованих будинків, і звести їх, вони планували за добу, згодом вони побудували ще п'ятиповерховий будинок і особняк. В університеті з технічним напрямком, який знаходиться в Ейндховені, в на початку 2015 року розпочали роботу над створенням 3d-принтера для виготовлення будинків. За цей час команда зробила невелику кількість проектів за допомогою 3d-принтера, наприклад, мости, невеликий павільйони і найважливіше почалося проектування житлових будинків. Будівлі, побудовані в Ейндховені, будуть незвичайної форми, яку можна зробити тільки при 3D-друку. Партнери університету прикладають зусилля, щоб зробити дизайн якісним і надійним, який вносить інновації в

звичні дизайни будинків в Нідерландах. Перші мешканці зможуть заселитися в свої нові одноповерхові будинки, надруковані за допомогою 3d-принтера, на початку 2019 року, в перспективі планується спорудження вже багатоповерхових будинків. Деталі перших будинків будуть зроблені на власному 3D-принтері університету, наступна мета інженерів - поетапно перенести виробництво на будмайданчик. Заклучний будинок надрукують на 3D-принтері вже безпосередньо на будмайданчику. Також в інших країнах почалося використання цієї технології в будівництві. Як приклад, архітектори з Нью-Йорка використовують 3D-друк, щоб відновити вигляд історичних будівель. Мотивацією для проекту EDG стало бажання відновити дизайн фасаду історичного будинку на П'ятій авеню в Нью-Йорку, який підлягав знесенню. Архітектори стверджують, що класичні орнаменти на фасадах занадто складно або взагалі неможливо відтворити в даний час-ось тому команди по всьому світу нечасто звертаються до реставрації залишилися історичних зразків. Нова методика з використанням 3D-друку дозволяє створити і вбудувати елементи фасадного орнаменту при дуже невеликих витратах. У EDG сподіваються, що розробку можна буде почати застосовувати і в інших містах і країнах по всьому світу. Технологія дозволяє повернути відчуття «ручного» виробництва і також демократизувати процес дизайну, роблячи його доступним для всіх галузей.

3D-друк на великих об'єктах

У європейській організації з ядерних досліджень CERN впроваджують технології 3D-друку в розробку нових матеріалів і деталей - вже з 2014 року елементи Великого адронного колайдера виробляються за технологією SLA за допомогою 3D-принтера, їх власної розробки. Зараз фахівці CERN досліджують способи 3D-друку з металу, інженерів особливо цікавлять магнітні надпровідники і деталі для роботи з радіочастотами. У розробці технологій 3D-друку по методу селективного лазерного сплаву (SLM) з CERN співпрацюватиме компанія Simufact Additive. Команда Simufact надасть дослідникам з CERN комп'ютерні симуляції, які дозволять прогнозувати результати 3D-друку, забезпечуючи більш ефективне і раціональне використання дорогих деталей. Платформа Simufact Additive - це цифровий інструмент, інтегрований з програмою Materialise Magics і надійшов у продаж більше року тому. Симуляцію використовують понад 60 клієнтів, включаючи німецького виробника високоточних компонентів Toolcraft. Цінність симуляцій Simufact для інженерів з CERN очевидна - прогнозування результатів 3D-друку дозволяє з першого разу отримувати ідеальні деталі з дорогих матеріалів. Крім 3D-друку, платформа Simufact Additive прораховує результати теплової обробки, видалення підтримують матеріалів і друкованої платформи, а також інших методів обробки металевих деталей.

ЛІТЕРАТУРА

1. <http://www.3dpulse.ru>
2. <https://ru.wikipedia.org>

АРХІТЕКТУРА КОНВЕРГЕНТНОЇ МЕРЕЖІ

**Бондар Д.І., студент., керівник Шестопапов Сергій Вікторович, к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

Останнім часом все більшої популярності набувають так звані конвергентні мережі. Вони не мають істотних недоліків і є найбільш поширеними. Під конвергентними мережами зазвичай розуміють мережі, в яких в рівній мірі поєднуються сервіси традиційної і IP-телефонії. Іншими словами, мережі "Все у комплексі": голос, дані, інтернет і мультимедіа.

Архітектура сучасних конвергентних мереж сьогодні базується на трьох технологічних китах. Перший найважливіший елемент, що дозволив ефективно об'єднати принципово різні потоки даних – технологія VoIP (Voice over IP), яка дозволяє, користуючись існуючою цифровою інфраструктурою передачі даних, переправляти ще й голос. [1].

Розглянемо архітектуру конвергентної мережі на (рис.1)

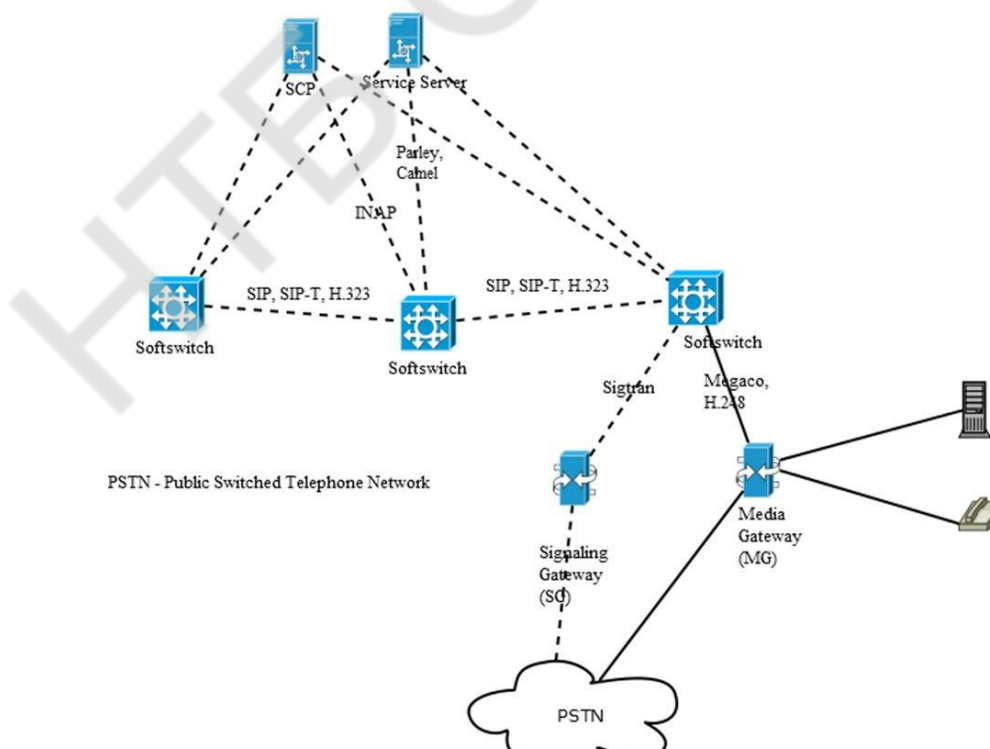


Рис.1 – Архітектура конвергентної мережі

Незважаючи на те, що будь-який комунікаційний рівень конвергентної мережі може використовувати різну техніку для обробки потоку даних, і кожна стадія процесу передачі і розподілу може здійснюватися в своєму стандарті, способи побудови конвергентних мереж досить сильно канонізовані. Єдина важлива вимога при проектуванні подібних систем – необхідність приведення потоків інформації до єдиного формату на кордоні розділу функціональних складових мереж або при об'єднанні потоків. Дані завдання виконуються шлюзами, які бувають трьох типів: *Signaling Gateways(SG)*, *Media Gateways (MG)* і *SoftSwitch*.

SG (або сигнальні шлюзи) транслують протоколи сигналізації між різними мережами. Крім того, шлюз даного типу може бути налаштований на обмін повідомлень з віддалених пристроїв *IP*-мережі з телефонною мережею для установки викликів.

Надалі перетворені сигнальним шлюзом потоки можуть оброблятися на *SoftSwitch*, забезпечуючи, таким чином, координацію між шлюзами відповідно до сигнальної інформації. Крім того, *SoftSwitch* виконує найважливішу функцію обробки сигнальної інформації між мережами з пакетними даними і мережами з комутованими каналами.

Якщо говорити про реалізацію *SoftSwitch*, то він являє собою звичайний комп'ютер серверного типу, на якому функціонує ряд обслуговуючих мережу програм. Однією з таких програм є додаток, який може крім перерахованих вище функцій здійснювати ще і управління викликами, їх маршрутизацією, аутентифікацією користувачів, а також розривом зв'язку з ними.

Ще одна важлива здатність *SoftSwitch* – можливість організації роботи мереж з різними сигнальними інтерфейсами. Зазвичай *SoftSwitch* працюють безпосередньо з чужорідними сигнальними системами, але в ряді випадків можуть також отримувати сигнал з *SG* і передавати їх на *MG*, для подальшої обробки.

Шлюзи *MG* найбільш поширені, так як забезпечують взаємодію між *IP*-мережею і мережними сервісами, що базуються на ній (наприклад, сервісами телефонних мереж загального користування). Крім того, *MG* здійснюють взаємодію між гетерогенними ділянками мережі, і остаточно перетворюють медіа-дані (голос, потокове відео) в пакетно-представлені потоки. У загальному випадку *MG* може служити мультимережним термінатором, модулятором/демодулятором голосу в різні формати, пригнічувачем відлуння або детермінатором/генератором тональної частоти.

Обмін інформацією між мережними пристроями в конвергентних мережах ведеться за допомогою набору стандартних протоколів, які можуть вибиратися в залежності від виникаючих завдань. Саме протоколи визначають другу важливу складову якості функціонування конвергентних мереж. Існує кілька основних протоколів: *H.323*, *Session Initiation Protocol*, *Media Gateway Control Protocol*, *MEGACO / H.248* [1].

На сьогоднішній день конвергентні мережі затребувані у великому і малому бізнесі, причому це справедливо і для телекомунікаційних провайдерів, і для великих корпорацій. Реалізуючи однаковий досвід взаємодії користувача з різними системами спілкування, починаючи зі звичайного телефону і закінчуючи службою обміну миттєвими повідомленнями і електронною поштою, конвергентні мережі роблять роботу зручнішою.

Список використаних джерел

1. Конвергентные телефонные сети__[Електронний ресурс] URL: <https://www.unisi.ru/solution/telephony/convergent/>

ЯКІСТЬ ОБСЛУГОВУВАННЯ СЕРВІСІВ

**Бондар Д.І., студент., керівник Шестопапов Сергій Вікторович, к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

Якість обслуговування (*Quality of Services, QoS*) – це узагальнений (інтегральний) корисний ефект від обслуговування, який визначається ступенем задоволення користувача як від отриманого сервісу, так і від самої системи сервісу [1].

Згідно Рекомендації Міжнародної організації зі стандартизації (*ISO*) 9004-3, п. 02 [2] під контролем необхідно тримати всі види ресурсів, які впливають на якість обслуговування. Відповідно до умов надання сервісів на основі використання мережного обладнання критерій якості обслуговування *Q* (який при звичайних умовах називають коротко: «якість сервісу») доцільно представити у вигляді певного інтегрального показника досконалості сервісу, що враховує не тільки якість надання сервісу, а й здатність мережі обробляти навантаження. Тому критерій якості сервісу *Q* в мережах, як правило, визначається набором (зокрема, впорядкованою послідовністю) показників властивостей, які враховують якість надання сервісу та якість мережних ресурсів *NP* (*Network Parameters*). Конкатенацію параметрів якості надання сервісу і *NP* називають параметрами обслуговування і визначають у вигляді критерію якості обслуговування *Q*.

В більшості випадків якість надання сервісу визначається чотирма параметрами:

- *IPTD* (*IP Packet Transfer Delay*) затримкою перенесення пакетів;
- *IPDV* (*IP Packet Delay Variation*) варіацією затримки пакетів (джиттер);
- *IPLR* (*IP Packet Loss Ratio*) коефіцієнтом втрати пакетів;
- *IPER* (*IP Packet Error Ratio*) коефіцієнтом помилок по пакетах.

В процесі визначення параметрів якості мережних ресурсів *NP*, які повинні підлягати експлуатаційному контролю, на практиці досить часту йдуть

на певні спрощення. Наприклад, беруть до уваги тільки найбільш істотні з них в даних конкретних умовах експлуатації.

Якість мережних ресурсів *NP* визначається за допомогою параметрів:

- Ефективність обслуговування трафіку (пропускна здатність) – властивість вузла комутації, як об'єкта мережі, обслуговувати трафік, який надходить із заданою інтенсивністю при заданій якості обслуговування і певному технічному стані (співвідношення кількості працездатних і непрацездатних каналів / ліній). Здатність вузла комутації обслуговувати трафік залежить від його надійності, якості передачі та наявних ресурсів і можливостей.

- Якість передачі – рівень відтворення сигналу в пункті прийому об'єктом мережі, що знаходяться в стані готовності;

- Надійність – збірний термін, який використовується для опису властивості готовності та чинників нього властивостей безвідмовності, ремонтпридатності, забезпечення технічного обслуговування та ремонту;

- Готовність – здатність об'єкта мережі обробляти трафік в довільний момент часу (крім планованих періодів, протягом яких застосування об'єкта за призначенням не передбачається) і, починаючи з цього моменту, працювати безвідмовно протягом заданого інтервалу часу.

- Безвідмовність – властивість об'єкта безупинно зберігати працездатний стан протягом певного часу.

- Ремонтпридатність – властивість об'єкта мережі, що полягає в пристосованості до попередження і виявлення причини відмов і відновлення працездатного стану шляхом проведення технічного обслуговування і ремонту.

- Забезпечення технічного обслуговування і ремонту – здатність служб оператора забезпечувати засоби для технічного обслуговування (ТО) об'єктів мережі (при певних умовах експлуатації і прийнятому способі ТО).

Питання виду конкатенації параметрів якості надання сервісу і *NP* потребує окремого дослідження.

Оператори повинні використовувати розрахунки *QoS* ще при плануванні своїх мереж для скорочення витрат, пов'язаних з використанням великої смуги пропускання і, в той же час для забезпечення корпоративних клієнтів сервісом з жорсткими гарантіями якості обслуговування для забезпечення таких сервісів, як *VoIP* і інтерактивне відео.

Список використаних джерел

1. Качество обслуживания [Електронний ресурс] URL: <https://www.opengi.org.ru/seti-peredachi-paketnykh-dannykh/kachestvo-obsluzhivaniya.html>

2. Административное управление качеством и элементы системы качества [Електронний ресурс] URL: <https://meganorm.ru/Data1/5/5824/index.htm>

АНАЛІЗ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГУ КЛАСТЕРА KUBERNETES

**Бужор В.А., студент., керівник Артеменко С.В., д.т.н., професор
Одеська національна академія харчових технологій**

1. Вступ

Представлена робота присвячена аналізу системи управління та моніторингу кластера Kubernetes та постановка задачі її використання.

Kubernetes-це проект з відкритим вихідним кодом для управління кластером контейнерів Linux як єдиною системою, є відкритим програмним забезпеченням для автоматизації розгортання, масштабування додатків і управління ними.

Система управління Kubernetes керує та запускає контейнери Docker на великій кількості хостів, а так само забезпечує спільне розміщення і реплікацію безлічі контейнерів.

Проект був розпочатий Google в 2014 році і тепер підтримується багатьма компаніями, серед них Microsoft, RedHat, IBM і Docker.

2. Приклад налаштування кластера

В рамках доповіді представлені результати аналізу системи Kubernetes та розроблено приклад його налаштування. В якості платформи для прикладу «Налаштування» була обрана Ubuntu-server 18.10 як найбільш проста, яка дозволяє демонструвати основні параметри налаштування кластера. Для створення тестового кластера використані три машини для створення вузла і окрема машина для проведення віддаленої установки. Можна не виділяти окрему машину і проводити установку з однією з вузлів.

3. Висновки та підсумки

В результаті проведеної дослідницької роботи можна зробити висновок, що Kubernetes не пропонує ніяких вбудованих служб для обміну повідомленнями, обробки даних, СУБД і т. п. У проекті дві мети, що при використанні контейнерами Docker, необхідно масштабувати і запускати контейнери відразу на великій кількості хостів Docker, а також як виконувати їх балансування. У проекті пропонується високорівневий API, визначальне логічне групування контейнерів, що дозволяє визначати пули контейнерів, балансувати навантаження, а також задавати їх розміщення.

Список літератури

1. *Kubernetes* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Kubernetes>.
2. *Навіщо потрібен Kubernetes і чому він більше, ніж PaaS?* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://habr.com>.

3. *Основи Kubernetes* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sysadmins.ru/>

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В МЕДИЦИНІ

**Вдовиченко М., студент V курсу, керівник Ольшевська О.В., к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

Сьогодні мініатюризація та розвиток технологій дає можливість використовувати нейронні мережі в великому спектрі задач від передбачення проблем в роботі мережі до використання системи управління кредитними ризиками на основі нейронних обчислень, від прогноз ситуації на фондовому ринку до знаходження певного фрагменту на зображенні. Повсюдне використання нейронних мереж в сучасній медицині це лише питання часу.

Велика частина сучасної медицини полягає в правильній трактуванні показань пацієнта знятих за допомогою різного обладнання. Кардіограми, МРТ, рентгенівські знімки та багато іншого лише дають інформацію про пацієнта але не ставлять діагноз, цим займається людина.

На жаль людський фактор вносить велику розбіжність в частоті постановки правильного діагнозу. Навіть якщо дані пацієнта будуть передані високо кваліфікованому спеціалісту є шанс того що під час роботи на нього будуть впливати зовнішні, внутрішні чи інші відволікаючі фактори.

У галузі медицини нейронні мережі використовуються переважно в діагностиці захворювань. Зокрема, прикладом систем діагностики являється програмний пакет для кардіодіагностики, розроблений R Informati . Подібні системи успішно використовуються у деяких госпіталях Англії для попередження інфаркту міокарда та інших серцево-судинних захворювань, що дає можливість знижувати їх рівень.

Нейромережеві технології застосовуються також і в діагностиці онкологічних захворювань. Вчені з університету Дюка (США) розробили нейронну систему для розпізнання злоякісної тканини, яка успішно застосовується для діагностики раку молочної залози.

Використання нейромережевих технологій допоможе медицині більш точно ставити діагнози в більшій частині випадків і навіть знаходити хвороби раніше ніж з'являться перші явні ознаки, а одже і раніше починати лікування. Знаходити закономірності та схильності к різним хворобам аналізуючи більше різних даних пацієнта. Попереджати хвороби ще до їх появи аналізуючи різні параметри та багато іншого.

ТРАССИРОВКА ЛУЧЕЙ В ВИДЕОКАРТАХ NVIDIA GEFORCE RTX 20 SERIES

**Вербецкий М.В, Кондратов А.С, студенты гр. 531
Руководитель Рыбалов Б.А., старший преподаватель
Одесская национальная академия пищевых технологий**

Трассировка лучей — функция, которая позволяет имитировать поведение света, создавая правдоподобное освещение. Сейчас в играх лучи двигаются не в реальном времени, из-за чего картинка, зачастую, хоть и выглядит красиво, но всё равно недостаточно реалистична — используемые сейчас технологии требовали бы огромное количество ресурсов для рендеринга.

Серия GeForce RTX 20 поддерживает трассировку лучей в реальном времени, которая реализована с помощью новых RT-ядер (за исключением GeForce GTX 1660 Ti, GeForce GTX 1660 Super, GeForce GTX 1660, GeForce GTX 1650 и GeForce GTX 1650 Super). Для увеличения детализации изображения используются решения на базе искусственного интеллекта

RTX использует Microsoft DXR, Nvidia OptiX и Vulkan для доступа к трассировке лучей. Технология трассировки лучей, используемая в графических процессорах RTX Turing, разрабатывалась в Nvidia в течение 10 лет.

Архитектура Turing оснащена специальными процессорами для трассировки лучей — ядрами RT. Они ускоряют расчеты перемещения света и звука в 3D-средах до 10 миллиардов лучей в секунду. Turing позволяет осуществлять трассировку лучей в реальном времени до 25 раз быстрее по сравнению с предыдущим поколением GPU NVIDIA Pascal™, а финальный рендеринг эффектов в фильмах более чем 30 раз быстрее по сравнению с CPU.

Turing оснащена новыми тензорными ядрами; эти процессоры ускоряют тренировку и инференс глубоких нейронных сетей, обеспечивая до 500 трлн тензорных операций в секунду. Данный уровень производительности существенно ускоряет такие функции на базе искусственного интеллекта, как шумоподавление, масштабирование разрешения и изменение скорости видео, а также позволяет быстрее создавать приложения с новыми производительными возможностями.

Архитектура Turing существенно улучшает производительность растеризации по сравнению с предыдущим поколением GPU Pascal благодаря улучшенным процессам обработки графики и программируемым технологиям шейдинга. Технологии включают в себя Variable-Rate Shading, Texture-Space Shading и Multi-View Rendering, которые обеспечивают более гибкую интерактивность работы с большими моделями и сценами, а также улучшенными возможностями в VR.

GPU на базе архитектуры Turing оснащены новым мультиточечным процессором, который поддерживает до 16 трлн операций с плавающей точкой

параллельно с 16 трлн целочисленных операций в секунду. Разработчики могут использовать до 4608 ядер CUDA с поддержкой NVIDIA CUDA 10 и SDK FleX и PhysX, создавая сложные симуляции частиц или динамики жидкостей для научной визуализации, виртуальных сред и эффектов.

CUDA — программно-аппаратная архитектура параллельных вычислений, которая позволяет существенно увеличить вычислительную производительность благодаря использованию графических процессоров фирмы Nvidia.

Новые возможности в TU10х:

- *RT ядра (аппаратное ускорение трассировки лучей)*
- *Тензорные ядра (операции глубокого обучения, DLSS)*
- *Контроллер памяти с поддержкой GDDR6 (в моделях на основе чипов TU102, TU104, TU106)*

• *Переработано внутреннее устройство SM, появилась возможность исполнять INT32 и FP32 команды в одном такте, что может значительно повысить производительность*

- *Mesh Shading*
- *Уровень поддержки API DX12 значительно повышен*
- *Увеличена производительность Vulkan API*
- *Добавлены асинхронные блоки*
- *GPU Boost 4 — управление частотой и напряжением для разгона и Nvidia*

Scanner, система автоматического разгона

• *NVLink Bridge — для объединения двух видеокарт (замена интерфейса SLI), позволяющая повысить скорость обменов и получать доступ к видеопамяти обоих устройств*

• *VirtualLink VR — стандарт одновременной передачи видеопотока и управляющих сигналов USB 3.1 через порт USB Type-C для уменьшения задержек в системах виртуальной реальности (замена HDMI).*

Это исправляет новая серия видеокарт Nvidia GeForce RTX, обладающая достаточной мощностью для расчёта пути лучей.

RTX проецирует лучи света с точки зрения игрока (камеры) на окружающее пространство и высчитывает таким образом, где какого цвета пиксель должен появиться. Когда лучи натыкаются на что-либо, они могут:

- *Отразиться — это спровоцирует появление отражения на поверхности;*
- *Остановиться — это создаст тень с той стороны объекта, на которую свет не попал*
- *Преломиться — это изменит направление луча или повлияет на цвет.*

Наличие этих функций позволяет создавать более правдоподобное освещение и реалистичную графику. Этот процесс — очень ресурсозатратный и давно применяется при создании эффектов фильмов. Разница лишь в том, что при рендере кадра фильма у авторов — доступ к большому объёму ресурсов и,

можно считать, неограниченному промежутку времени. В играх же на формирование картинки у устройства есть доли секунды, и видеокарта используется, чаще всего, одна, а не несколько, как при обработке кинокартин.

Это побудило *Nvidia* внедрить дополнительные ядра в видеокарты *GeForce RTX*, которые возьмут на себя большую часть нагрузки, улучшая производительность. Они также снабжены искусственным интеллектом, задача которого — высчитывать возможные ошибки во время процесса трассировки, что поможет их избежать заранее. Это, как заявляют разработчики, также повысит скорость работы.

Ввиду технических особенностей данной технологии, рейтрейсинг будут поддерживать только видеокарты с архитектурой *Turing* — имеющиеся сейчас устройства не справляются с объёмом работы, который требует трассировка. На данный момент, единственные видеокарты с данной архитектурой — серия *Nvidia GeForce RTX*

Список использованных источников:

Официальный сайт NVIDIA
Wikipedia.org
developer.nvidia.com/cuda-zone

3D МОДЕЛЮВАННЯ ІГРОВОГО ПЕРСОНАЖУ

**Вилков В.С., студент 342гр., керівник Болтач С.В., асист.
Одесская национальная академия пищевых технологий**

На сьогоднішній день важливість комп'ютерної графіки складно переоцінити. Світ не стоїть на місці, швидкі темпи розвитку технічного прогресу зробили комп'ютерну графіку вимогливою у багатьох напрямках промислово-побутової сфери.

Одна з найвідоміших сфер застосування тривимірної графіки – це 3D моделювання для ігор. При розробці комп'ютерних ігор 3d-дизайнери та 3d-моделлери можуть створити практично будь-яку модель 3d персонажа і тривимірну реальність, анімацію та відео-фрагменти – реалістичні, з високим ступенем деталізації.

Етапи створення 3D-моделі ігрового персонажа: розробка ідеї, створення концепту персонажа в програмі Adobe Photoshop; створення високо-полігональної ігрової моделі в програмі ZBrush; створення низько-полігональної ігрової моделі в програмі 3dCoat (Ретопологія); розгортка текстурних карт в програмі Autodesk Maya; запікання текстурних карт (Normal

map та Ambient Occlusion) в програмі xNormal, текстурування в програмі 3dCoat; створення анімації моделі в програмі Autodesk Maya.

Створення ескізу персонажа – етап творчого пошуку, підбір референсів і продумування історії персонажа, розробка способу, поз, емоцій, уточнення деталей і побудова кінцевого результату. Спочатку зображуються контури основних форм, потім поступово додаються деталі і підбирання кольору.

Цифровий скульптінг – це маніпуляція над 3D-об'єктами, деформація їх полігональної поверхні. Це перший 3D етап у створенні персонажа. У ньому персонаж ліпиться як з глини, як скульптура, звідси і назва. На цьому етапі можна зануритися у творчість і ліпити не замислюючись про полігони, а їх буде багато. Але пізніше їх кількість все одно зменшиться.

Програмам для текстурування та ігровим движкам потрібна розгортка, щоб зрозуміти, як на неї накласти текстури. Потрібно узяти 3D-модель і перенести її на площину, тобто розгорнути. 3D модель, за визначенням, зроблена з об'ємних форм. На будь-який об'єкт в редакторі можна покласти матеріал, вибрати його колір і налаштувати відблиск. Але покласти текстури на 3D об'єкти не можна до тих пір, поки не зробиш розгортку. Звідси виникає етап – UV розгортки. Розгортка переносить об'ємні форми на площину для того, щоб на них можна було покласти текстури. Розгортка завжди створюється з низько-полігональної моделі.

Генерування карти normal map вимагає виконання деяких умов, деякими з них є: наявність високо-полігональної моделі персонажа, наявність низько-полігональної моделі персонажа, побудованої по ключовим точкам високо-полігональної, при цьому повністю їй відповідною. Таким чином низько-полігональна модель отримує необхідну деталізацію що істотно покращує якість отриманої моделі. Текстуруванням називається процес створення текстурних карт, і подальше накладення їх на тривимірні об'єкти. Існують декілька способів текстурування ігрових об'єктів, кожен з яких має свої плюси, і мінуси. Існує кілька графічних редакторів, що дозволяють виконувати такі дії, а саме: «3dCoat», «Substance Painter» та інші. Ці графічні пакети відповідають всім новітнім стандартам, і відповідають вимогам, поставленим перед ними, а саме, простота у використанні, інтерактивність при роботі з ресурсоемними об'єктами.



Рис. 1 – створення ескізу, моделювання та текстурування

На сьогодні існує велика кількість ігор з трьох-вимірною графікою, та серед них є і такі, що можуть суперничати з відомішими творами кіно та літератури. Насправді 3D ігор, які залишили слід у житті багатьох людей зі всього світу далеко не мала кількість, серед них можна підкреслити такі як: BioShock Infinite, Portal 2, Fallout 3, Final Fantasy VII, Diablo II, Half-Life 2, Grand Theft Auto, Legend of Zelda, Warcraft III, та багато інших. Саме персонажі ігор надають гравцям величезну кількість емоцій, тому сфера розробки 3D-моделей персонажів для ігор являється однією з найцікавіших та найприбутковіших на сьогоднішній день по всьому світу.

Список використаних джерел

1. Як робляться моделі для AAA-ігор. Повний гайд по AAA-Пайплайн // School-xyz: [Веб-сайт]. 2020. URL: https://www.school-xyz.com/kak_delayutsya_modeli_dlya_aaa_igr_polnyj_gajd_po_aaa_pajplajnu (дата звернення: 06.02.2020).

DETECTION AND TRACKING OF PENDULUM MOVEMENTS OF OBJECTS IN VIDEOS

**K.Volkov, K.Hryhorian, I.Mazurok, docent
Odesa I. I. Mechnikov National University**

In the video stream of CCTV cameras quite often there are objects that make pendulum-like movements. Outside, it can be branches of trees and shrubs, indoors - opening and closing doors. Typically, such movements are special cases. For

example, motion detection systems should not be triggered by swinging branches. And, on the contrary, the alarm system in the house should not respond to the movement of pets, but must respond to the door opening. This work is devoted to detection and tracking the movements of objects with a fixed axis, taking into account the parallax of the camera.

We assume that the detected object can be represented on the image as an n -gon, and that we have at our disposal a certain set of labeled images indicating the coordinates of the vertices of this polygon. If the object during movement partially extends beyond the image, then instead of some vertices it is more advisable to know the points of intersection with the borders of the image.

Building a model of the movement of an object. Since the object rotates around a fixed axis, its position in space, and therefore in the image, is uniquely determined by the location of any of its points not lying on the axis. To increase the accuracy, we will choose the farthest from the rotation axis point P . During the movement point P circumscribes a circle in space, therefore, when projecting onto a two-dimensional plane, this circle transforms into an ellipse. Let us know that the point P passes through the points $\hat{P}_i = (x_i, y_i), i = \overline{1, m}$. To search for the parameters of the ellipse, we will use the weighted least squares method. In the general case, an ellipse is a two-dimensional quadric, the eigenvalues of the quadratic form matrix of which are strictly positive [1]. Such a problem can be solved using optimization methods with restrictions. For simplicity, we will assume that the axes of the ellipse are parallel to the coordinate axes. In this case, the family of ellipses is a four parametric family of implicit curves: $\frac{(x-x_0)^2}{a^2} + \frac{(y-y_0)^2}{b^2} = 1$. Then the minimized function will have the form: $L = \sum_{i=1}^m w_i \left(\frac{(x-x_0)^2}{a^2} + \frac{(y-y_0)^2}{b^2} - 1 \right)^2$. The necessity of entering the weights is caused by the possibility that the observed points (x_i, y_i) can be located nonuniformly. As w_i , we chose the average distance between two adjacent points to the i -th one.

Now the location of the point P is uniquely determined by the corresponding angle of rotation on the ellipse ϕ . If we know the approximate location of the point P , then the nearest point belonging to the ellipse is taken as the true location. To detect the location of the entire object, it is we have to build the dependences $x(\phi)$ and $y(\phi)$ for each point from which we determine the location of the polygon. If such a point is the vertex of the polygon, then it is natural to search these dependencies in the form $x = a \cos(\phi + c_x) + x_0, y = b \sin(\phi + c_y) + y_0$. If the dependence of the intersection point with the image boundary is searched, then it can be searched in the form of a polynomial. All dependencies are constructed using the least squares method.

Thus, the task of detecting an object is reduced to the problem of determining the angle of rotation of the object.

Detection the angle of rotation of the object in the image. It is proposed to determine the angle of rotation of an object using a convolutional neural network [2].

We tried to diversify the training data set by including photographs under different lighting conditions, background, and different values of the object rotation. At the same time, color does not play a significant role, which allowed working with images in shades of gray. We also used the following augmentations: Noise, Blur, CutOut, JPEGCompression. To train the neural network, 600 labeled images of 670x520 pixels in size were prepared, which were divided at a ratio of 70:30 between the training and validating data sets. A different set of augmentations was applied to each image from the training set, which allowed to increase its size to 4.5 thousand images. To prevent overfitting on insignificant details of the image, they were compressed 10 times on each side.

The problem which is solved with the help of a neural network can be considered from two sides: the regression problem and the detection problem. Hence, when assessing the quality of detection, it becomes necessary to use two metrics. It is proposed to use the mean square error (MSE) as a metric for the regression problem, and it is proposed to use the Jacquard index as a metric for the segmentation problem. As a result, the following results were obtained on the test data set - MSE 0.00036, and the Jacquard index: 0.98. During the experiments, the following convolutional neural network architecture showed the best results:

Table 1 – CNN's Architecture

Input Layer			
Convolutional Layers	Filter size	Activation	Additional Layers
Convolutional Layer 1	$3 \times 3 \times 16$	Softplus	Batch Normalization. Max Pooling 2×2
Convolutional Layer 2	$3 \times 3 \times 32$	Softplus	
Convolutional Layer 3	$3 \times 3 \times 64$	Softplus	
Fully connected layers	Neurons	Activation	Additional Layers
Fully connected layer 1	64	Softplus	BatchNormalization. Dropout: 0.15
Fully connected layer 2	64	Softplus	BatchNormalization. Dropout: 0.1
Fully connected layer 3	64	Softplus	
Output Layer	Neurons	Activation	
	1	Linear	

Conclusion. During the research a method for detecting an object that performs pendulum movements was proposed. An analytical model of the object's movement on the basis of discrete information about its location was built. An algorithm for predicting the using a neural network the value of the parameter, which,

in accordance with the analytical model of motion, completely determines the location of the object in the image was developed. The architecture of the neural network required for solving the problem, was proposed. The constructed method was tested on real data and showed high accuracy.

Literature

1. Polyanin AD Handbook of Mathematics for Engineers and Scientists / AD Polyanin, AV Manzhirov. - New York: Chapman & Hall / CRC, 2007. – 1509 p.
2. Nykolenko S. Deep Learning / S. Nykolenko, A. Cadurin, E. Arhangelskaya. - Saint Petersburg: Piter, 2018. – 479 p.

МЕТОДИ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

**Гаврильчук І.І., студент
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу**

Вступ. З візуальною інформацією ми стикаємося щодня. Людина бачить усе, що відбувається навколо неї очима, отримує назад певну інформацію та реагує на це відповідно до поточної ситуації. Давайте визначимо поняття розпізнавання зображень.

Розпізнавання зображень використовує технологію штучного інтелекту для автоматичного визначення об'єктів, людей, місць та дій у зображеннях. Розпізнавання зображень використовується для виконання таких завдань, як маркування зображень описовими тегами, пошук вмісту у зображеннях та наведення роботів, автономних транспортних засобів та систем допомоги водіям. Розпізнавання зображень є природним для людей і тварин, але це є надзвичайно складним завданням для комп'ютерів. Протягом останніх двох десятиліть з'явилося така область як комп'ютерний зір, були розроблені інструменти та технології, які можуть стати викликом для людства.

Найефективніший інструмент для розпізнавання зображень - це глибока нейронна мережа, зокрема конволюційна нейронна мережа (CNN). CNN - це архітектура, призначена для ефективної обробки, співвіднесення та розуміння великої кількості даних у зображеннях високої роздільної здатності.

Постановка задачі. Проаналізувати дослідження, що стосуються проблематики розпізнавання зображень та описати технології розпізнавання зображень.

Виклад основного матеріалу. Людське око бачить зображення як набір сигналів, інтерпретованих зоровою корою мозку. Результат - це переживання сцени, пов'язане з предметами та поняттями, які зберігаються в пам'яті. Розпізнавання зображення імітує цей процес. Комп'ютери "бачать" зображення

у вигляді набору векторів (кольорових анотованих полігонів) або растрових (полотно пікселів з дискретними числовими значеннями для кольорів).

У процесі розпізнавання зображень нейронної мережі векторне або растрове кодування зображення перетворюється на конструкції, що зображують фізичні об'єкти та особливості. Системи комп'ютерного зору можуть логічно аналізувати ці конструкції, спочатку шляхом спрощення зображень та вилучення найважливішої інформації, а потім шляхом організації даних шляхом вилучення та класифікації функцій. Нарешті, системи комп'ютерного зору використовують класифікацію або інші алгоритми для прийняття рішення про зображення чи його частину - до якої категорії вони належать або як їх найкраще описати.

Один з типів алгоритму розпізнавання зображень - це класифікатор зображень. Він приймає зображення (або частину зображення) як вхідні дані і передбачає, що зображення містить. Вихід - етикетка класу, наприклад собака, кішка чи стіл. Алгоритм потрібно навчити вивчати та розрізняти класи.

У простому випадку, щоб створити алгоритм класифікації, який може ідентифікувати зображення з собаками, ви будете тренувати нейронну мережу з тисячами зображень собак та тисячами зображень фонів без собак. Алгоритм навчиться витягувати функції, що ідентифікують об'єкт «собака» та правильно класифікувати зображення, що містять собак. Хоча більшість алгоритмів розпізнавання зображень є класифікаторами, інші алгоритми можна використовувати для виконання більш складних дій. Наприклад, періодична нейронна мережа може використовуватися для автоматичного запису підписів, що описують зміст зображення.

Висновок. Отже, на основі проведеного аналізу можна зробити висновок про актуальність та перспективність використання технологій розпізнавання зображень у багатьох прикладних областях. Сучасні дослідження обґрунтовують ефективність використання технологій розпізнавання зображень у процесі пізнання. Розкрито особливості технологій створення конволюційних нейронних мереж для наукової діяльності. Сформульовано задачі області розпізнавання зображень та алгоритми їх обробки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. стандарт України. Вид. офіц. [Уведено вперше; чинний від 2016-07-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с. (Інформація та документація). – З внесеними поправками.
2. Дробот О. В. Професійна свідомість керівника : навч. посіб. Київ : Талком, 2016. 340 с.
3. Столярчук І., Чайковська О., Саяпіна Т. Сучасні інструменти бізнес-аналізу в ERP-системах на прикладі ERP лінійки Business Automation Software. Цифрова

платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері : наук. журн. 2019. Т. 2 : № 1. С. 86-95.

4. Beránková, R., 2009: Visual communication and visual literacy outside the arts - paintings in everyday life, the visual language and how do we communicate with them, Rigorous thesis, Masaryk University in Brno, 2009, 134 pp.
5. Europeana collections. URL: <https://www.europeana.eu/portal/en> [Accessed 10 October 2019].

ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ВІБРОПРИСКОРЕННЯ ВУЗЛІВ ГІДРОАГРЕГАТУ

**Граняк В.Ф., к.т.н., доцент
Вінницький національний технічний університет**

ВСТУП

Прискорений розвиток систем моніторингу технічного стану діагностики силових електричних машин (в тому числі гідрогенераторів) обумовлюється як значним обсягом використання такого обладнання так і його унікальністю для кожного конкретно узятим об'єкту експлуатації, що значно підвищує собівартість його виробництва та заміни. Додатковим стимулюючим фактором розвитку є і зростання можливостей обчислювальної техніки, що використовується при побудові таких систем [1]. Додатковим фактором, що формує потребу у засобах технічного контролю та діагностування є і той факт зростання кількості обладнання, яке відпрацювало свій номінальний термін експлуатації. Зокрема, в більшості промислово розвинених країн частка такого обладнання серед потужних турбо- та гідрогенераторів на початок 21-го століття перевищила 50 % [2].

Враховуючи сказане є очевидним, що розробка сучасних високоточних вимірювальних систем вібропараметрів є актуальною науково-прикладною задачею та має значне практичне значення.

РОЗРОБКА ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ВІБРОПРИСКОРЕННЯ

Запропоновано конструкцію вимірювальної системи віброприскорення, а також виготовлено дослідну партію таких систем. На даний момент зазначене обладнання успішно проходить дослідну експлуатацію в умовах Нижньодністровської ГЕС. Узагальнена структурна схема запропонованої вимірювальної системи наведена на рис. 1

Запропонована вимірювальна система здійснює вимірювання віброприскорення у двох вимірювальних осях X та Y, а також має режим самотестування, який забезпечується шляхом подачі аналогового сигналу +5 V

з виходу число-аналогового перетворювача, у результаті чого на виході ємнісного мікромеханічного сенсора віброприскорень, який використовується у якості первинного вимірювального перетворювача, встановлюється стандартний вихідний сигнал відомого номіналу, що забезпечує можливість проведення самотестування пристрою.

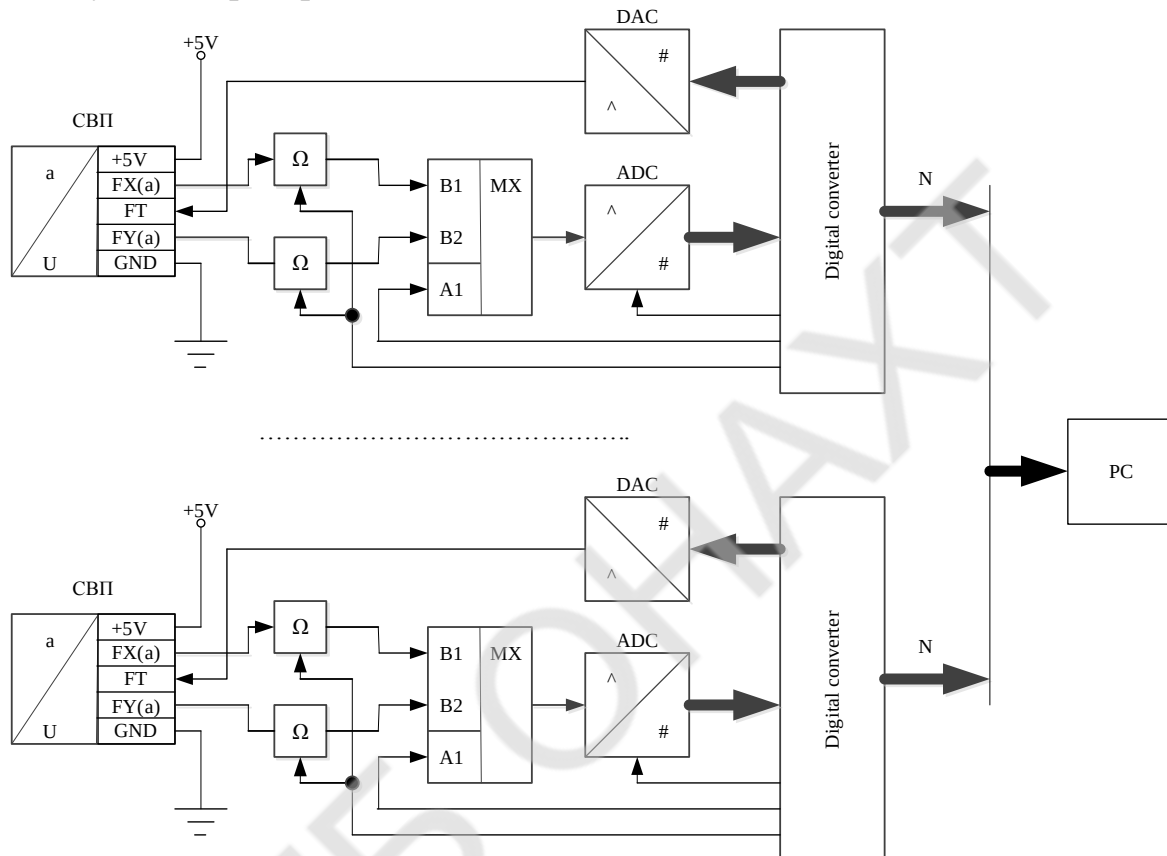


Рис. 1 – Узагальнена структурна схема цифрового каналу віброприскорень

Для довільно обраного екземпляру дослідної партії було проведено метрологічну перевірку одного з вимірювальних каналів у статичному режимі роботи при зміні значення віброприскорення у діапазоні від мінус 9,81 м/с² до 9,81 м/с². Встановлено, що досліджуваний вимірювальний канал у зазначеному діапазоні зміни вхідної величини забезпечує клас точності за зведеною похибкою $q = \pm 2 \%$.

ВИСНОВКИ

Запропоновано конструкцію вимірювальної системи віброприскорення, придатної для використання сумісно з системами контролю технічного стану та діагностування тихохідних електричних машин. Проведено метрологічні дослідження вимірювального каналу віброприскорення. Показано, що статична відносна похибка даного обладнання не перевищує $\pm 2 \%$.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Belik M. Detection and prediction of photovoltaic panels malfunctions / M. Belik// Renewable Energy and Power Quality Journal. – 2018 – No.16, – P. 544-548.
2. Алексеев Б. А. Определение состояния (диагностика) крупных гидрогенераторов – М.: НЦ ЭНАС, 2002. – 144 с.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Григорюк Д.К., студентка 533 гр,
керівник Шестопапов Сергій Вікторович, к.т.н., доцент
Одесская национальная академия пищевых технологий

На сьогоднішній день технологія доповненої реальності (AR – *Augmented Reality*) для мобільних пристроїв стрімко набирає обертів, застосовуючись в самих різних областях – від ігор до виробничих програмних продуктів. Доповнену реальність використовують для демонстрації різних об'єктів в наочному вигляді, структур будинків і планів, малювання рисунків, схем, навіть 3D моделювання, а також дуже сильно застосовується в сфері маркетингу та рекламного бізнесу: за допомогою AR забезпечуються вітрини, примірочні, інтерактивні кіоски, промо-стенди, ну і, звичайно, в ігровому сегменті.

Існують такі технології доповненої реальності як *Vuforia*, *ARKit* і *ARCore*, *Vuforia* має істотні обмеження в порівнянні з двома іншими технологіями AR, так як об'єкти прив'язуються тільки до заздалегідь заданої певної поверхні, або по маркеру, на відміну від *ARKit* і *ARCore*, що дозволяють динамічно сканувати поверхню.

Спочатку для мобільних пристроїв існувала тільки одна платформа доповненої реальності – *Tango*, розроблена компанією *Google* в 2016 році. AR-технологія *Tango* була призначена для пристроїв з датчиком глибини. За допомогою смартфона вона дозволяла будувати тривимірну карту реального світу і поєднувати її з різними віртуальними об'єктами. На той момент технологію підтримували 35 мобільних додатків, у тому числі ігри та сервіси для візуалізації інтер'єру, конструювання, вимірювання довжини. Деякі з них вже були доступні в магазині *Google Play*. Пізніше дана технологія була перетворена в нині використовувану *ARCore*.

Хоча спочатку можливості 3D *ARCore* були засновані на платформі *Tango*, новинка володіє головною відмінністю від *Tango*: пристрої, на яких вона буде запущена, це смартфони, що працюють під управлінням *Android 7.0 Nougat* або *8.0 Oreo* [1]. Будучи творцем, розробником і координатором мобільної операційної системи *Android*, компанія *Google* розробила цю технологію як основу для додатків доповненої реальності. *ARCore* на «Андроїд», як і *ARKit* на

iOS, ставить своєю метою позбавити розробників додатків від зайвих турбот, витрат часу і сил при розробці AR-додатків.

Основу роботи інструментарію складають камери і зовнішні датчики, оскільки доповнена реальність базується на горизонтальних поверхнях та інших оцифрованих об'єктах реального світу. Насамперед задіює наступні можливості:

- поділяти світ на умовні сутності, знаходити об'єкти, визначати їх розміри та інші параметри;
- відстежувати рух, у тому числі розрізняти цілеспрямоване переміщення пристрою і випадкову тряску;
- сприймати освітленість, знаходити джерела світла, розрізняти тіні;
- визначати джерела звуку, розпізнавати голоси, обличчя, жести і так далі.

Найбільш сучасною версією доповненої реальності для iOS є *ARKit 3*. Вона відстежує фронтальною камерою до трьох осіб і вміє одночасно працювати з фронтальною і тильною камерами. А завдяки підтримці спільних сеансів кілька користувачів можуть одночасно взаємодіяти з однією і тією ж доповненою реальністю. Спеціальний датчик для цього був представлений в новому *iPad Pro*[2].

Передовий сканер *LiDAR* відкриває можливості, які ніколи раніше не були доступні на мобільних пристроях. Працюючи на рівні фотонів з наносекундною швидкістю, сканер *LiDAR* вимірює відстані до навколишніх об'єктів на дистанції до 5 метрів – як в приміщеннях, так і на вулиці.

Нова технологія тривимірного аналізу в *iPadOS* обробляє дані зі сканера *LiDAR*, камер і датчиків руху, а потім за допомогою алгоритмів комп'ютерного зору, вбудованих в процесор *A12Z Bionic*, створює детальну тривимірну модель навколишнього сцени. Тісна інтеграція всіх цих елементів відкриває абсолютно нові можливості доповненої реальності на *iPad Pro* 2020 року.

Всі існуючі програми *ARKit* тепер автоматично розміщують об'єкти в доповненій реальності, ще краще обробляють рухи і поміщають людей всередину сцен. Використовуючи новітню версію *ARKit* з новим *API* для моделювання сцен, розробники можуть задіяти новий сканер *LiDAR* для абсолютно нових типів сценаріїв.

Також в *ARKit 3* з'явилася можливість визначення відстані до людей, що дозволяє створювати якісну ілюзію реальності об'єкта в просторі. Наявність спеціального програмного забезпечення для відстеження поверхні, яку можна динамічно просканувати і розмістити вміст AR об'єктів в реальності, також дуже сильно спрощує роботу розробникам і тестувальникам. Новим є і технологія захоплення руху. Вона дозволяє відстежувати рух людей і використовувати їх в якості вхідних даних для програми AR[3].

Таким чином, на сьогоднішній день існують дві найбільш популярні і розвинені технології доповненої реальності для мобільних пристроїв – ARKit і ARCore, кожна з яких спрямована на свою мобільну ОС.

Список використаних джерел

1. *Fun Reality ARCore* [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://funreality.ru/technology/google_arcore/
2. *Fun Reality ARKit* [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://funreality.ru/technology/apple_arkit/
3. *Orange Loops. ARKit 3* [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://orangeloops.com/2019/09/whats-new-in-arkit-3/>

ЗАВДАННЯ ОБЛІКУ ЛЮДЕЙ В ГРОМАДСЬКИХ БУДИНКАХ ЗА ДАНИМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

**Григорян К.А., Волков К.С., Мазурок І.Є., к.т.н., доцент
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова**

У разі виникнення надзвичайних ситуацій в громадських будівлях для служб порятунку важливо знати яка кількість людей опинилося в зоні події. Наприклад, розбір завалів і руїн в яких можуть знаходитися постраждалі необхідно проводити з високою швидкістю і особливими пересторогами. Коли рятувальні роботи завершені і людей під завалами або в зоні пожежі більше немає, можна застосовувати інші технічні засоби з меншою терміновістю і обережністю. Дана робота присвячена вирішенню завдання розпізнавання і попарної ідентифікації вхідних і вихідних людей за даними камер відеоспостереження на входах і виходах.

Алгоритм має такі складові:

- детектування - виявлення людей на зображенні;
- відстеження - зіставлення декількох послідовних зображень з метою визначення траєкторії руху людей
- підрахунок людей, які заходять і виходять;
- об'єднання подій входу і виходу в пари, для отримання інформації про людей, які знаходяться в будівлі.

Передбачається, що операція детектування на відміну від відстеження є дорогою з точки зору обчислювальних ресурсів. У зв'язку з цим пропонується операцію детектування проводити раз в N кадрів, де N підбирається емпірично на основі інформації про виділені для роботи алгоритму обчислювальних потужностях. На інших кадрах буде застосовуватися відстеження.

Завдання підрахунку вирішується з використанням результатів розпізнавання і трекінгу. Для початку, малюється уявна лінія l , при перетині

об'єктом якої. один з лічильників ("Об'єктів зайшло", "Об'єктів вийшло") буде збільшуватися. Розташування цієї лінії залежить від місця розташування і видимості камери і визначається для кожної унікально. Помістимо досліджуване зображення в систему координат так, що межі зображення будуть паралельні координатним осям. Для простоти викладок будемо припускати, що лінія l паралельна осі OX . В результаті детектування об'єкт на зображенні визначається як деякий прямокутник. Координатами об'єкта ми будемо називати центр такого прямокутника. Правило, за яким об'єкт вважається таким, який перетнув лінію l може визначатися різними способами. Нижче ми викладаємо такий, який в наших експериментах проявив себе краще за інших. В силу безперервності руху, ми будемо вважати, що об'єкт перетнув лінію l , якщо на двох послідовних зображеннях він був визначений по різні боки від лінії l . При цьому за знаком приросту координати y об'єкта можна визначити, об'єкт зайшов або вийшов.

Детектувати об'єкти пропонується за допомогою нейронної мережі, зокрема досить добре себе проявила MobileNet [1]. При цьому в силу особливостей камери відеоспостереження може знадобитися дообучати нейронну мережу використовуючи технологію Transfer Learning [2].

В якості алгоритму відстеження в своїх дослідженнях ми використовували комбінацію методу центроїдів [3] і методу кореляцій [4]. Одним з напрямків подальших досліджень є розробка та використання єдиного алгоритму.

Висновки. В ході роботи був розроблений метод підрахунку об'єктів. Його суть полягає в застосуванні детектування і відстеження, на основі яких визначається дія об'єкта і його розташування. З цього робиться висновок про збільшення лічильників ("Об'єктів зайшло", "Об'єктів вийшло").

Література

1. MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications / Andrew G. Howard Menglong Zhu Bo Chen Dmitry Kalenichenko Weijun Wang Tobias Weyand Marco Andreetto Hartwig Adam, 17 Apr 2017
2. Transfer Learning / Qiang Yang, Hong Kong University of Science and Technology , Yu Zhang, Hong Kong University of Science and Technology, Wenyuan Dai, 4Paradigm Co., Ltd. , Sinno Jialin Pan, Nanyang Technological University, Singapore, January 2020. - 380p
3. An algorithm for centroid-based tracking of moving objects / Jacinto C. Nascimento, IST, Lisboa, Portugal, Arnaldo J. Abrantes, ISEL, Lissabon, Portugal, Jarge S. Marques, IST/ISR, Lisboa, Portugal, 1999. - 3308p
4. Moving Object Detection and Tracking based on Correlation and Wavelet Transform techniques to optimize processing time / Dr. Manoj S. Nagmode, Mrs. Aditi. S. Jahagirdar, Mr. Atul L. Borkar, Mr. Dhaval S. Pimplaskar MIT College of Engineering, Pune, India , January 2013.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 2-D ІГРИ В ЖАНРІ ROGUELIKE

**Гульчук С.С., студ., науковий керівник – Становська Т.П., к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

Важко уявити сучасний світ без мобільних гаджетів, комп'ютерів, ігрових приставок та іншої розважальної техніки, яка формує наше дозвілля у вільний час. Після технічної революції та приходу комп'ютерів у кожен дім, активно почала розвиватись ігрова індустрія. Як виявилось машини, які мали призначення робочої техніки, можуть бути непоганою ігровою платформою. Розробка комп'ютерних ігор перетворилась на цілу індустрію з безліччю напрямків, а кількість фанатів цифрових розваг налічує сотні мільйонів. Вже сьогодні проводяться численні змагання з кіберспорту і ця тенденція продовжує зростати.

Метою роботи є розробка 2-D гри у жанрі roguelike.

Для досягнення поставленої мети були виконані наступні завдання:

- дослідити предметну область
- проаналізувати аналоги програмного продукту
- розробити програмну оболонку, що містить такі необхідні можливості як почати нову гру; закінчити гру; зберігати свій прогрес; комфортність гри.
- перевірити працездатність системи і при необхідності провести наладку.

Об'єктом та предметом дослідження є створення комп'ютерної гри для платформи PC у вибраному жанрі та сеттингу.

Дослідження предметної області показали, що багато інді-ігри зроблені в середовищі розробки Unity. Це середовище розробки прийнята і для даної роботи.

Наукова новизна полягає в розробці нового програмного забезпечення і розвитку ринку інді-ігор.

Практична цінність роботи полягає в тому, що при повному завершенні розробки, вона може бути запропонована до продажу, як вільна інді-гра.

Список літератури

1. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C # | Хокинг Джозеф
2. "Designing Games: A Guide to Engineering Experiences" | Тайнен Сильвестр

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА

**Сербун Павел Павлович, к.ю.н., доцент
Ермачков Кирилл Сергеевич, студент 4 курса
УО «Белорусский государственный экономический университет»**

В тезисе к докладу рассматриваются вопросы внедрения искусственного интеллекта во все новые программные продукты и сервисы, в том числе в банковском секторе.

Ключевые слова: цифровая эпоха, искусственный интеллект, мировое хозяйство.

Цифровая эпоха перестраивает все механизмы взаимодействия общества - становится одним из ключевых условий повышения конкурентоспособности и интеграции в глобальной международной системе разделения труда. Речь идёт о шестом технологическом укладе, который начал свою поступь в 2015г., позволившим производить товары, осуществлять работы, обеспечивать услуги, созданные с заданными свойствами путём манипулирования отдельными атомами. Ядром шестого технологического уклада стали: нано электроника; молекулярная и нано фоника; нано материалы и нано структурированные покрытия; оптические наполнители; нано гетерогенные системы; нано биотехника. Ключевой фактор - нано - и биотехнологии, ИКТ. А несущие отрасли - телекоммуникация, образование, растениеводство, авиа, -судо, - автомобиле, - приборо, - станкостроение, строительство, ядерная энергетика и некоторые другие [1,3]. Сегодня известны страны, успешно осваивающие технологии шестого технологического уклада. Это - Швейцария, Сингапур, США, Финляндия, Германия, Япония, Гонконг, Нидерланды, Великобритания, Швеция. В регионах Ближнего Востока это - Катар, Объединённые Арабские Эмираты, Израиль и некоторые страны других континентов. Их опыт в экономическом поступательном развитии – пример и свидетельство успеха другим странам мира о том, что переход на новые технологии - это единственный шанс занять достойное место среди лидеров [1,4].

Научная революция в полной мере касается и банковского сектора. Мы можем говорить о банковской платформе нового поколения, но тоже, в отдельно взятых странах мира. Речь идёт об уровнях: проектирования – востребованности банковских услуг и банковских продуктов; производства – автоматизация обработки документов и одобрения кредитов; продвижения – автоматизация регулирования процентных ставок в зависимости от истории клиента; предоставления обслуживания – развития автоматизированной системы во всех каналах коммуникации.

Что касается внедрения искусственного интеллекта в банковский сектор Республики Беларусь – уже есть его настоящее, а за ним усматривается и его

будущее. Ассоциация белорусских банков с 2016 года определила приоритетное направление цифровой трансформации банковского сектора. Именно с этого года в стране начала функционировать Межбанковская система идентификации (далее – МСИ). МСИ уже сегодня позволяет клиентам банка, единожды пройдя процедуру идентификации при личном присутствии в одном из банков, получать обслуживание с помощью цифровых каналов в других банках страны в удобное время. Сегодня идентификационная информация МСИ содержит более 7,5 млн. физических лиц, 115 тысяч юридических лиц и 140 тысяч индивидуальных предпринимателей [2]. С января 2020г. 17 филиалов и 3265 структурных подразделений банков, включая центры банковских услуг, расчётно-кассовые центры, обменные пункты и другие во многом связывают свою деятельность с Единым расчётно-информационным пространством (ЕРИП). И его автоматизированной информационной системой (АИС) «Расчёт». Сегодня с помощью АИС «Расчёт» в Беларуси можно оплатить 56 тысяч услуг, которые предоставляют более 13 тысяч поставщиков. К, примеру, в январе 2015г. в кассах совершалось 10,5 миллиона операций по приёму платежей в ЕРИП, а в декабре 2019г. – всего 2 миллиона. То есть за пять лет количество платежей в кассах отделений банка упало в пять раз. Через интернет и мобильный банкинг в 2015г., напротив, операций совершалось меньше – 900 тысяч. А сейчас их проводится около 8,5 миллионов в год. Рост практически в десять раз [2].

Но глобальной задачей является создание технологий, способных имитировать интеллектуальную деятельность, то есть машинным моделированием человеческих интеллектуальных функций. Речь идёт о создании машин с искусственным интеллектом (Artificial Intelligence, AI). Сегодня мы знаем, что AI - ядро сервисов рекомендаций онлайн-магазинов, виртуальных ассистентов типа Alexa, Cortana и Siri. Это шаг в развитии не только телекоммуникаций, автомобильной промышленности, но и, безусловно, в финансовом секторе, коль мы сейчас, преимущественно, говорим о нём.

Обобщая вышеизложенное можно сделать следующие выводы:

- убеждаемся в верности выводов, сделанных ещё в 1950-х Нобелевским лауреатом Р. Солоу о том, что основным фактором экономического роста может быть только технологический прогресс;
- задача для стран с развивающейся экономикой такова - чёткое понимание происходящих тенденций в мировой экономике, повышение роли науки и научных сообществ в инновационном развитии, налаживание тесного сотрудничества с международными организациями, как, например, Комитет по передаче технологий ЮНКТАД, КОКОМ, стратегически определиться на постепенное вхождение отечественных предприятий в крупные транснациональные корпорации и другими;
- создание в банковском секторе технологий, способных имитировать интеллектуальную деятельность, то есть машинным моделированием

человеческих интеллектуальных функций. Востребованными окажутся и разрабатываемые технологии компонентного проектирования семантически совместимых интеллектуальных систем (в том числе и интеллектуальных роботов).

- провести институциональные реформы, где ещё раз вернуться к анализу норм законодательства в части либерализации по отношению к деятельности субъектов хозяйствования в хозяйственном обороте. В приоритете - частная собственность, поощрение людей в их стремлении к самоутверждению, передать ряд функций государства субъектам бизнеса.

Список использованных источников:

1. Шваб, К. 4-я промышленная революция / К, Шваб; перевод с англ.- М.: Изд.: «Э», 2017.-208с.
2. Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы XI Междун. науч. - практ. конф. (Минск, 17 мая 2018г.) -Минск: БГЭУ, 2018. -575с
3. Роббинс, Л. История экономической мысли: лекции в Лондонской школе экономики /пер. с англ. Н.В. Автономовой под ред. В, С. Автомова. - М.: Изд. Института Гайдара, 2017. - 488с.
4. Скиннер, Крис. Человек цифровой. Четвёртая революция в истории человечества, которая затронет каждого /Крис Скиннер; пер. с англ. О. Смыченко; [науч. ред. К. Щеглова. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. - 304с.

ПЕРЕСУВНА SMART-ПЛАТФОРМА ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СЦЕНАРІЇВ З МОНІТОРИНГУ СТАНУ ПРИМІЩЕННЯ

¹Зибін Д.В., ²Рященко Д.Б.

¹Одеський Національний Політехнічний Університет,

²Ізмаїльський політехнічний ліцей

Вступ. Впродовж багатьох років вважалося, що комп'ютер створено лише для використання на виробництві або для домашньої розваги. Але з появою систем «Розумний будинок» думка змінилась, наприклад: в роботі [1] прогнозується значне зростання даного сегмента ринку, а в роботі [2] вказується, що при плануванні системи «Розумний будинок» різноманітне поєднання датчиків дозволяє збільшити функціональність системи і спектр можливих реакцій при моніторингу стану приміщення.

Мета роботи. Метою даної роботи є забезпечення умов по демонстрації можливостей сценаріїв з моніторингу стану приміщення за рахунок спільної роботи різних датчиків на основі пересувної Smart-платформи на базі мікроконтролера ATmega2560.

Основна частина. Сценарій поведінки *Smart*-платформи представлено п'ятіркою виду $\langle S, E, R, M, A \rangle$, де S – множина датчиків, $E \subseteq S \times S$ – множина подій, які виникли у навколишньому середовищі приміщення та визначені платформою як результат аналізу сигналів з різних датчиків, R – множина реакцій платформи на події, $M = E \rightarrow (R \times R)$ – множина сценарних відображень реакцій платформи на події, A – впорядкована послідовність переходів між станами платформи.

$S = \{ s1 = \text{датчик нахилу}, s2 = \text{датчик вібрації}, s3 = \text{датчик диму/газу}, s4 = \text{датчик температури}, s5 = \text{датчик вологості}, s6 = \text{датчик руху}, s7 = \text{датчик рівня води} \}$. $R = \{ r1 = \text{звукова сигналізація}, r2 = \text{світлова сигналізація}, r3 = \text{передача на телефон}, r4 = \text{контакт з пристроями в будинку} \}$. $E = \{ e1 = \text{потоп}, e2 = \text{землетрус}, e3 = \text{злодій}, e4 = \text{пожежа}, e5 = \text{загазованість}, e6 = \text{перевищення температури}, e7 = \text{зниження температури}, e8 = \text{перевищення вологості}, e9 = \text{зниження вологості}, e10 = \text{перекидання платформи} \}$.

Таблиця 1 - Реакції датчиків на події

Подія	Датчики							Реакції			
	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	r1	r2	r3	r4
<i>e1</i>					+		+	+	+	+	+
<i>e2</i>		+						+	+	+	
<i>e3</i>				+	+	+				+	+
<i>e4</i>			+	+				+	+	+	+
<i>e5</i>			+					+	+	+	+
<i>e6</i>				+						+	+
<i>e7</i>				+						+	+
<i>e8</i>					+					+	+
<i>e9</i>					+					+	+
<i>e10</i>	+									+	

Надамо опис сценарію «Потоп».

Передумови: *Smart*-платформа запущена, датчик рівня води розташований на боці платформи, паралельно колесу.

Основний сценарій:

- 1) Датчик води зафіксував присутність води.
- 2) Мікроконтролер звіряє отримані дані від датчика із заданими константами.
- 3) Мікроконтролер приходить до висновку, що приміщення затоплено.
- 4) Мікроконтролер виробляє з'єднання з вбудованими пристроями в будинку (активує запірний клапан). (В перспективі)
- 5) Мікроконтролер активує світлову та звукову сигналізацію на *Smart*-платформі.
- 6) Мікроконтролер відсилає оповіщення на телефон власника.

За сценарієм «Потоп» з пересувною *Smart*-платформою було проведено серію експериментів [3].

Smart-платформа виконана на основі чотириколісного робота. Управління платформою здійснює плата *Arduino Mega 2560 Rev3* з мікроконтролером *ATmega2560*. У передній частині встановлено сервопривід *SG90*, на якому закріплено ультразвуковий датчик відстані *HC-SR04*. Сервопривід повертає датчик відстані направо, наліво і на центр. Таким чином мікроконтролер орієнтується в просторі. На платформі присутні датчики: вологості і температури *DHT11*, газу *MQ-9*, ІЧ-датчик руху *HC-SR501*, вібрації і нахилу, рівня води. Зв'язок з мобільним пристроєм здійснюється за допомогою модуля *Bluetooth HC-05*. Звукова сигналізація зібрана на основі модуля *MP3 Mini*, *SD*-карти і динаміка. Світлова сигналізація представлена світлодіодом. Колеса, що використовують 9-вольтові мотори, є провідними та управляються через драйвер двигунів *L298N*. Рух вперед/назад досягається синхронним рухом коліс в одну сторону, поворот – різноспрямованим. Живлення платформи здійснюється двома літєвими акумуляторами *NCR18650B*, що включені послідовно загальною напругою 9В та знаходяться в касетному боксі, закріпленому на платформі.

Висновок. У представленій роботі була розглянута перспективна платформа для вивчення і розробки сценаріїв охорони і моніторингу навколишнього оточення в приміщенні і експериментів з ними. На даний момент основний набір сценаріїв проходить тестування.

Список літератури

1. Google's smart-home strategy starts with smoke alarms [Стаття]// - 2016. Режим доступу: URL: <https://theconversation.com/googles-smart-home-strategy-starts-with-smoke-alarms-22096>
2. Smart homes: consumers favor home security over efficiency [Стаття]// - 2016. Режим доступу: URL: <https://theconversation.com/smart-homes-consumers-favor-home-security-over-efficiency-36185>
3. Демонстрація роботи пересувної *Smart*-платформи за сценарієм «Потоп» URL: <https://www.youtube.com/watch?v=oMNwR34rdVs> [Accessed 11 April 2020].

ВОЗМОЖНОСТИ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ СЕРВИСОВ В ДЕРМАТОЛОГИИ

Исаева О.А., студентка, Трубицин А.А., аспирант
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

С развитием радиосвязи и особенно сети Internet телемедицинские технологии получили широкие возможности для внедрения в разных областях

медицины. Это касается не только дистанционной передачи диагностической информации и проведения телеконсультаций для пациентов в труднодоступных районах и чрезвычайных ситуациях, но и при оказании повседневной медицинской помощи. Число лиц, контактирующих с аллергенами на рабочих местах, значительно и не имеет тенденции к уменьшению. Часто профессиональный контакт у работающих с аллергенами происходит через кожные покровы, что может вызывать профессиональные заболевания кожи аллергического характера, составляющие в индустриально развитых странах более 30% от общего числа профессиональных заболеваний [1, 2].

Для контроля тактики лечения аллергических дерматитов целесообразно постоянное наблюдение за состоянием кожных покровов в динамике. Одним из решений этой проблемы может быть использование современных телемедицинских технологий [3, 4]. При этом, пациент использует технологии, оборудованные средствами регистрации и передачи медицинской информации (например, цифровой фотокамерой с возможностью передачи изображений через Internet) для получения изображений патологии кожи) для проведения телеконсультаций со специалистом – дерматологом, аллергологом, или семейным врачом. Безусловно, профессиональные системы используют специализированное сертифицированное оборудование и выделенные каналы связи для быстрой и безопасной передачи не только диагностических изображений, но и необходимой медицинской информации (данных анамнеза, санитарно-гигиенических характеристиках рабочих мест и пр.), что позволяет высококвалифицированному специалисту с помощью телемедицинских консультаций следить за процессом лечения больного с дерматологическими заболеваниями. Данные системы стали особенно актуальны в условиях пандемии COVID19, вынужденного карантина и самоизоляции, когда посещение диагностических центров для планового лечения нежелательно.

Для этого целесообразно разработать систему для проведения дерматологических телемедицинских консультаций. Такая система должна включать в себя цифровой видеодерматоскоп, который позволяет регистрацию диагностических изображений с регулируемым оптическим увеличением от 10 до 200 раз и разрешением не менее 5 Мегапикселей при размерах матрицы не менее 1/2.5 для обеспечения приемлемого динамического диапазона, а также встроенным блоком освещения. Устройство должно обладать возможностью записи цифровых изображений на карту памяти и передачу их с помощью телемедицинских сервисов. Особенностью при этом является получение изображений форматах (например, TIFF), лишенных специфических артефактов от сжатия изображений, приводящих к искажению диагностической информации. У специалиста должно быть расположено специализированное программное обеспечение для хранения и обработки полученных диагностических изображений с учетом анализа цветовых компонент областей интереса, специфичных для конкретных патологий [5]. С учетом того, что

регистрация дерматоскопических изображений проводится пациентом в домашних условиях, обязательно должна предусматриваться возможность удаленного контроля условий при процедуре получения диагностических изображений и обеспечения валидности метода и повторяемости результатов [3, 7].

В современных условиях преимущества от применения телемедицинских сервисов для первичной диагностики и контроля лечения некоторых дерматологических заболеваний очевидны. Развитием подхода является разработка интеллектуальных методов анализа дерматоскопических изображений, которые с учетом дополнительной априорной информации смогут повысить эффективность выявления некоторых патологий кожи и контролировать процесс лечения в дистанционном режиме.

Список литературы:

1. Avrunin O. Development of Automated System for Video Intermatoscopy / O. G. Avrunin, V. Klymenko, A. Trubitsin, O. Isaeva // Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference International Trends in Science and Technology Vol.2, January 31, 2019, Warsaw, Poland. – P. 6-9.
2. Исаева О. А. Разработка автоматизированной системы для видеодерматоскопии / О. А. Исаева, О. Г. Аврунин // Матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму. Т. 1. –Харків: ХНУРЕ. 2019.– С. 165 -166.
3. Аврунін О.Г., Бодяньський Є.В., Калашник М.В., Семенець В.В., Філатов В.О. Сучасні інтелектуальні технології функціональної медичної діагностики – Харків : ХНУРЕ, 2018. – 248 с. doi: 10.30837/978-966-659-234-0.
4. Селиванова К. Г. Разработка интерактивных тестов для оценки уровня развития мелкой моторики / К. Г. Селиванова, О. Г. Аврунин, В. В. Семенец // Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна: Х. 2014. – № 1143, Вип.6. – С. 72-75.
5. Nosova, Ya. V. Development of the method of express diagnostics of bacterial microflora of the nasal cavity / Ya. V. Nosova, H. Farouk, O.G. Avrunin // Problems of information technologies. -Kherson, 2013. -No 13. -P. 99-104.
6. Носова Я.В. Разработка метода экспресс-диагностики бактериальной микрофлоры полости носа / Я.В. Носова, Х. И. Фарук, О.Г. Аврунин // Проблеми інформаційних технологій. – Херсон: ХНТУ, 2013.– №13.– С. 99 – 104.
7. Щапов П. Ф. Получение информационной избыточности в системах измерительного контроля и диагностики измерительных объектов / П. Ф. Щапов, О. Г. Аврунин // Український метрологічний журнал. 2011. № 1. С. 47-50.

РОЗРОБКА ГРИ В ЖАНРІ ВИЖИВАННЯ «Island»

**Іванов М., студент 4 курсу факультету, Швець Н.В., старший викладач
Одеська національна академія харчових технологій**

Гра - неодмінний супутник розвитку людства. На стадії археокультури ігри виконували надзвичайно важливі функції. Вони використовувалися для соціалізації підростаючого покоління, для підготовки до колективного полювання, для тренування. Але навчально-тренувальні функції були головними в стародавній ігровій діяльності; головне поле гри - це свята, ритуали, первісне мистецтво (танці, музика, міфи). Всі ці заняття розвивали археокультурну, творчу та комунікативну діяльність.

Разом з появою комп'ютерів з'явилися комп'ютерні ігри, які відразу ж знайшли масу шанувальників. У бурхливо мінливому суспільстві ХХІ століття розвинена інтелектуальна гнучкість забезпечить пристосування до нових, несподіваних реалій. Розвиток і вдосконалення ігор тісно пов'язаний з розвитком комп'ютерного забезпечення і технологій. З вдосконаленням комп'ютерів удосконалювалися і ігри, і це приваблює все більше і більше людей. На сьогоднішній день комп'ютерна техніка досягла такого рівня розвитку, що дозволяє програмістам розробляти дуже реалістичні ігри з гарним графічним і звуковим оформленням.

Актуальність роботи полягає в тому, що індустрія комп'ютерних ігор збільшується та розвивається з кожним днем, вона включає в себе не тільки розробку самих ігор, але й їх супровід спеціальним програмним забезпеченням, та створення апаратного забезпечення спеціально для відеоігор.

Мета і завдання розробки – створити програмний продукт для розваги користувача персонального комп'ютера, проаналізувати поточний ринок комп'ютерних ігор, обрати жанр та стилізацію проекту для того, щоб сформулювати уявлення про проект.

Об'єктом розробки виступають SP (SinglePlayer) ігри для персонального комп'ютера. Це видно в тому, що на даний момент більшість ігор даного виду є платними, або умовно безкоштовними, тобто дають лише обмежений доступ. Незважаючи на те що є невеликий перелік безкоштовних ігор, їх кількість занадто мала.

Серед багатьох розглянутих ігор жанру виживання в якості прикладу були використані ігри: "Last Day on Earth", "The Wild Eight", "Raft". Характеристики і можливості розглянутих аналогів наведено в таблиці 1.

Розглянувши доступні аналоги програмного продукту, можна сказати, що майбутній проект буде грою жанру виживання, яка буде мати відкрите ігрове поле. Що до інших функцій, які підтримуються даними аналогами, важливо відзначити, що в разі успіху проекту він буде розвиватися й подалі і отримає більше можливостей.

Таблиця 1 - Порівняльна таблиця аналогів

Назва характеристики	Назва програмного продукту		
	“Last Day on Earth”	“The Wild Eight”	“Raft”
Можливість грати командою	-	+	+
Безкоштовність гри	+	-	-
Великий обсяг налаштувань складності	-	+	+
Генератор карти	-	-	+
Простий та зрозумілий інтерфейс	+	+	+
Відкрите ігрове поле	-	+	+

Список використаних джерел:

1. Wagner, Bill C # Effective Programming / Bill Wagner. - М .: LORI, 2013.Едвард Енджел.
2. Інтерактивна комп'ютерна графіка. Моделі і алгоритми. Навчальний посібник - М .: Євген Нікулін, 2016.

К ВОПРОСУ ОБ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМ АНАЛИЗЕ СЛОЖНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

**Кириченко И.К., студент 5-го курса, научный руководитель – Перова И.Г.
Харьковский Национальный Университет Радиоэлектроники**

Интеллектуальный анализ данных является одним из новейших аналитических методов, которые были использованы для проведения медицинских исследований. Он является действенным, чувствительным и надежным методом выявления закономерностей и взаимосвязей. Он включает в себя использование инструментов анализа данных для обнаружения ранее неизвестных, допустимых моделей и взаимосвязей в больших наборах данных.

Рассмотрим данные сердечно-сосудистых заболеваний который состоит из 70000 записей данных пациентов, 11 признаков + цель [1].

Визуализация данных — это графическое представление данных. Оно включает в себя создание изображений, которые сообщают отношения между представленными данными для зрителей в виде изображений. Визуализация данных обеспечивает быстрый и эффективный способ универсального обмена информацией с использованием визуальной информации.

Попробуем визуализировать эти данные с помощью метода главных компонент (РСА). В данной выборке голубым цветом отмечены больные пациенты, а фиолетовым - здоровые. (Рис. 1).

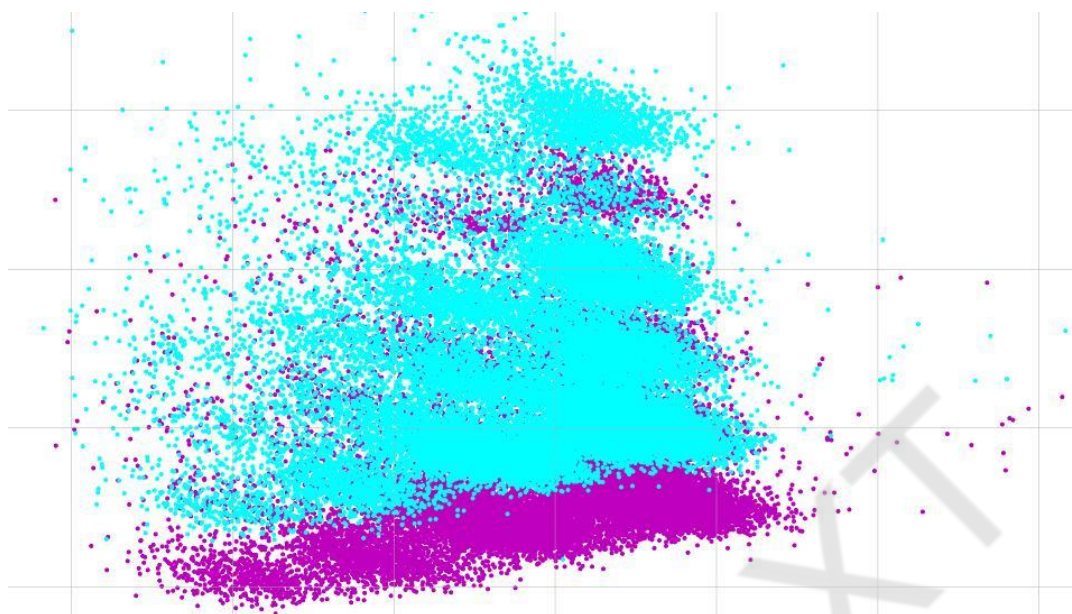


Рис. 1 – Метод PCA

Попробуем эти данные кластеризовать. Кластеризация — это задача разделения популяции или точек данных на несколько групп, так что точки данных в тех же группах больше похожи на другие точки данных в той же группе, чем точки в других группах. Проще говоря, цель состоит в том, чтобы разделить группы с одинаковыми чертами и распределить их по кластерам.

Рассмотрим наиболее популярный метод k-средних(k-means). Данный метод импортируем из библиотеки `sklearn.cluster`, задаём ему параметр `n_clusters = 2`. (Рис. 2).

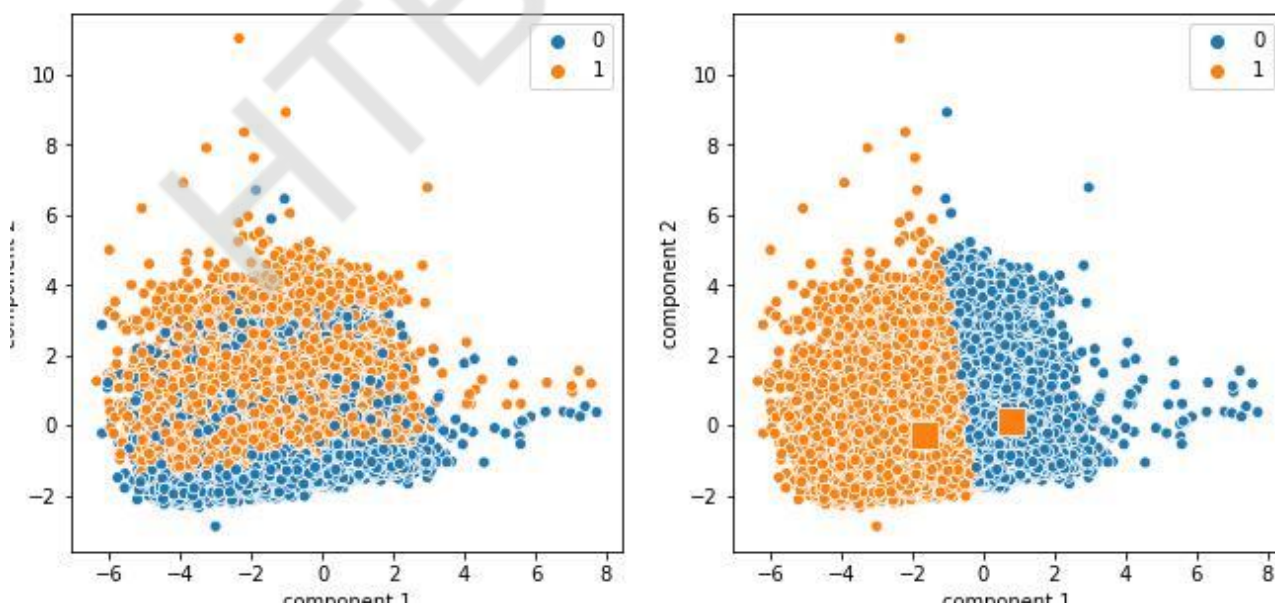


Рис. 2 – Метод kmeans

В левом рисунке изображены исходные данные, а в правом - как эти данные кластеризовал kmeans. Даже на глах видно, что kmeans на данной выборке сработал плохо.

Классифицируем эти данные методом логистической регрессии в качестве параметра задаём `test_size = 0.33`, это означает что тестовая выборка будет составлять 33%, а обучаемая 67%. (Рис. 3)

```
Error train= 0.49995839428571426
Error test= 0.4999233560090703
Mean Absolute Error: 0.2784142857142857
Root mean squared error: 0.2784142857142857
R2 score: -0.11365754377385873
[[9161 2402]
 [3962 7575]]
```

Рис. 3 – Логистическая регрессия

Ошибка составляет 49%, что является критически большой и мы можем утверждать, что данный метод так же плохо сработал на этих данных.

Было исследовано, что корреляция между признаками низкая, то есть признаки все значимые и нужно искать другие методы для кластеризации этих данных.

Список литературы

1. Cardiovascular Disease [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа к ресурсу: <https://www.kaggle.com/sulianova/cardiovascular-disease-dataset>.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ КАПІЛЯРОСКОПІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

**Ковальова А.А., студентка, Аврунін О.Г., д.т.н., проф.
Харківський національний університет радіоелектроніки**

Сьогодні одним в найважливіших питань сучасної медицини є пошук таких методів діагностики, що дозволять швидко та неінвазивно виявити найдрібніші зміни в організмі людини. Один таких методів є капіляроскопія, яка вже на доклінічному етапі застосовується для діагностики та оцінки тяжкості і характеру перебігу патологічних процесів в організмі, прогнозування їх динаміки та контролю за ефективністю лікування [1, 2].

Капіляри грають ключову роль в підтримці гомеостазу в організмі, забезпечуючи обмін кисню, поживних речовин і продуктів обміну між тканинами і кров'яним руслом. У той же час вони першими реагують на вплив факторів зовнішнього середовища, забезпечуючи адаптацію місцевої гемодинаміки до потреб організму. Зміни в капілярному ланці тісно корелюють зі зрушеннями в центральній гемодинаміці, що дозволяє використовувати

параметри мікроциркуляції в якості діагностичних та прогностичних критеріїв для оцінки загального фізичного стану та здоров'я обстежуваних осіб [1, 2].

Загальноприйнятим фактом є схожість станів мікроциркуляторного русла у всьому організмі. Також відома класифікація порушень мікроциркуляції для формування медичного висновку про ступінь вираженості розладів гемодинаміки. Вона створена на основі кількісних характеристик. Однак сучасні методики оптичної капіляроскопії досить важко піддаються повної автоматизації через складність сприйняття картини мікросудинної мережі, що володіє високим ступенем індивідуальної варіабельності [3, 4]. Якісна оцінка або рутинні підрахунки при аналізі капіляроскопічної картини вручну володіють істотною часткою суб'єктивізму. Тому, метою дослідження є розробка системи для інтелектуальної обробки зображень при капіляроскопії.

Експериментальні дослідження проводилося за допомогою апарату BiobasegroupWXH-8 1004C, YOUMEDTECHco., Etl., який володіє 500-кратним оптичним збільшенням. В ході експерименту під наглядом находились волонтери молодого віку. Дослідження проводилося на безіменному пальці лівої руки. У даній роботі досліджувалися можливості визначення таких характеристик мікроциркуляторного русла як швидкість кровотоку в капілярах та щільність капілярної мережі [2].

До складу системи для проведення капіляроскопії входять ложемент з фіксатором пальця руки, об'єктив, що забезпечує оптичне збільшення до 500 разів, блок освітлення області дослідження та реєструюча камера, що передає через інтерфейс USB-2.0 цифрове зображення капілярів розміром 768×576 елементів до модулю аналізу у персональному комп'ютері.

Для проведення прецизійних вимірювань використовувався метод визначення лінійних розмірів еталонних мікрооб'єктів за допомогою каліброваного слайду. Попередня обробка капіляроскопічних зображень полягала в проведенні усереднюються фільтрації для усунення муар-ефекту, що пов'язаний з порівняно низьким просторовим розрізненням камери. Сегментація отриманих зображень капілярів проводилася з урахуванням апіорної інформації щодо переважання червоного каналу при їх візуалізації, що стало критерієм однорідності для проведення колірної відділення області об'єктів від фону [5, 6]. Для компенсації неоднорідності фону використовувався метод адаптивного динамічного порогу з розділенням області дослідження на дев'ять ділянок та послідовним усуненням лінійних артефактів від зшивання областей за рахунок проведення морфологічної фільтрації. Основними показниками являлися геометричні властивості окремих капілярів, визначення артеріол та венул, їх форми та звільності, а також капіляроскопічної картини досліджуваних ділянок в цілому. Швидкість капілярного кровотоку визначалася за зафіксованими відеофрагментами з рухом еритроцитів у капілярах з урахуванням довжини вимірюваного ділянки капіляра і кількості

кадрів відеофрагменту при певній частоті кадрів.. Капілярного кровотоку були
За результатами аналізу створена Формується

ВИСНОВОК. Метод оптичної капіляроскопії досить відомий, проте не поширений в клінічній практиці через малу ступень автоматизації. Цей метод вимагає необхідність проведення інтелектуального аналізу даних капіляроскопічних зображень з урахуванням апіорної інформації про ступінь вираженості розладів гемодинаміки. Перспективою роботи є визначення надійних кореляційних залежностей між показниками мікроциркуляції, зміни яких характерні для певних патологічних станів.

Список літератури:

1. Jung P, Trautinger F. Capillaroscopy. J DtschDermatolGes, 2013; 11:731-6.
2. Features of medical image processing / Ya. V. Nosova, M. Y. Tymkovych, A. A. Kovalova, Jiao Hankun, N. O. Shushliapina //Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference International Trends in Science and Technology, Warsaw, Poland. – 2019.–Vol.1. – P. 17-19.
3. Масловский С.Ю. Опыт разработки программного обеспечения для автоматического распознавания объектов на гистологических изображениях / С. Ю. Масловский, О. Г. Аврунин // Вісник проблем біології і медицини. – 2003. – № 2.- С.5-6.
4. Методы визуализации внутримозговых структур на современном этапе / О. Г. Аврунин, В. В. Семенец, А. Б. Щербакова // Радиоэлектроника и информатика.– 1999.– № 4(9) – С. 107–108.
5. Аврунин О.Г. Опыт разработки программного обеспечения для визуализации томографических данных/ О. Г. Аврунин // Вісник НТУ «ХПІ». – 2006. – № 23.– С. 3-8.
6. Опыт разработки автоматизированных систем для проведения гистологических исследований / О. Г. Аврунин, С. Ю. Масловский, Т. В. Носова, В. В. Семенец. // Сб. науч. трудов. конференции «Актуальные проблемы биомедицинской инженерии». – 2008. – Т. 4. – С. 91–93.

ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОШЛЯХОВОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ В МЕРЕЖІ ЗІ ЗМІННОЮ ТОПОЛОГІЄЮ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇЇ СТРУКТУРНОЇ НАДІЙНОСТІ

**Колумба І.В., асистент
Одеська національна академія харчових технологій**

ВСТУП

В даний час інтенсивно розвивається науковий напрям в області побудови телекомунікаційних мереж (ТМ) зі змінною топологією, який одержав назву

«Ad-hoc мережі». Це бездротові самоорганізовані мережі, які не мають постійної структури, в яких кожен призначений для користувача термінал повинен мати можливість функціонувати і як кінцевий пристрій, і як транзитний вузол, а передача даних повинна здійснюватися шляхом їх перенаправлення до найближчого вузла. При цьому визначення того, якому вузлу пересилати дані, проводиться динамічно, на підставі зв'язності мережі в поточний момент часу. Питання забезпечення структурної надійності таких мереж, коли мають на увазі надійність шляхів передачі й зв'язків, є надзвичайно актуальною, і їй приділяють значну увагу в сучасних дослідженнях [1].

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Резервування і відновлення є двома основними підходами, що забезпечують структурну надійність ТМ при виході з ладу ліній зв'язку.

Процес відновлення зв'язку між двома кінцевими вузлами може відбуватися шляхом перенаправлення трафіку на заздалегідь підготовлений до встановлення з'єднання резервний шлях (*proactive*). Цей метод прийнято називати резервуванням (*reservation*) або захистом шляхом перемикавання. Іншим варіантом відновлення з'єднання є пошук нового шляху (перемаршрутизація) після виникнення відмови. Цей метод прийнято називати відновленням (*restoration*) або динамічним (*reactive*) відновленням. Перевагою методу резервування є швидке відновлення зв'язку, недоліком — необхідність у додатковій, іноді дуже істотній, пропускну здатності [2]. Перевагою методу відновлення є краще використання пропускну здатності мережі зв'язку, але він вимагає додаткових витрат часу на відновлення зв'язку.

Для стабільних мереж, з малим або нульовим ступенем зміни, з одношляховою маршрутизацією використовуються додаткові засоби (програмні або апаратні) для забезпечення відновлення або резервування. Для мереж зі змінною топологією задача побудови резервних маршрутів стає складнішою. Так наприклад, перенаправлення трафіку на заздалегідь підготовлений резервний шлях може стати неможливою через постійні зміни в топології.

Багатошляхова маршрутизація вже включає у собі реалізацію цих підходів. Вона була розроблена в Ad-hoc мережах саме як засіб забезпечення захисту маршруту від збоїв, тим самим для підтримки структурної надійності мережі.

Сенс багатошляхової маршрутизації полягає в тому, щоб надати вузлу джерела вибір одного з декількох можливих маршрутів в будь-який час до конкретного вузлу призначення, використовуючи перевагу надлишкової зв'язності основної мережі.

Наприклад, протокол динамічної маршрутизації (*Dynamic Source Routing - DSR*) [3] може зареєструвати кілька маршрутів до певного вузла призначення. Коли виникають проблеми на основному маршруті, будуть використовуватися альтернативні маршрути для того, щоб доставити пакет до вузлу призначення (підхід «перенаправлення трафіку» (*proactive*)). Крім нових протоколів, було

запропоновано «багатошляхові» розширення деяких протоколів, які спочатку використовували для одношляхової маршрутизації, як, наприклад *AODV-BR*, *APR (Alternative Path Routing)* і *SMR (Split Multipath Routing)*, що значно поліпшило ці протоколи за рахунок пропозиції альтернативних шляхів. В цьому випадку, різні маршрути використовуються не одночасно. Трафік проходить по одному із шляхів. Решта маршрутів зберігаються як резервні для випадку, якщо на використовуваному маршруті виникнуть проблеми (підхід «перенаправлення трафіку» (*proactive*)). Коли всі відомі маршрути стикаються з проблемами, запускається нова процедура пошуку маршрутів (підхід «динамічне відновлення» (*reactive*)). Вибір маршруту здійснюється на каналному рівні, і пакет надсилається за маршрутом з найкращим станом каналу[4].

Крім того до першої групи відносять протоколи *OSPF*, *OLSR*, *TBRPF*, *FSR* й ін. До другої — *AOMDV*, *TORA*, *ROAM*, *MDSR*. Гібридні протоколи маршрутизації (*SPREAD*, *ZRP*, *NAMP*, *E-NAMP*, *H-SPREAD*) є протоколами нового покоління і комбінують механізми проактивних і реактивних протоколів.

ВИСНОВКИ

Маршрутизація в *Ad-hoc* мережах набагато складніша, ніж в провідних мережах, завдяки своїй змінній топології. Багатошляхова маршрутизація — перспективний метод в *Ad-hoc* мережах забезпечення надійності роботи мережі при виході з ладу ліній зв'язку. Переваги при використанні багатошляхової маршрутизації: підвищення відмовостійкості мережі, структурної надійності, зменшення втрат при маршрутизації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Князева Н. О. Використання базових структурних характеристик мережі невизначеної топології для оцінки її структурної надійності / Н. О. Князева, І. В. Колумба // Системи управління, навігації та зв'язку. — №6 (52) — Полтава: ПНТУ, 2018 р. — С. 130-134.
2. Егунов М. М. Резервирование и восстановление в телекоммуникационных сетях / М. М. Егунов, В.П. Шувалов Вестник // Вестник СИБГУТИ. — № 2 (18). — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. — С. 3-10.
3. Кулаков Ю. А. Многопутевая маршрутизация в беспроводных сетях / Ю. А. Кулаков, А. В. Левчук. // Проблемы информатизации та управління: Зб.наук.пр — К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2015. — С.142-147.
4. Колумба І. В. Аналіз багатошляхових протоколів в AD-HOC мережах з точки зору надійності передачі даних / І. В. Колумба // «Інформаційні технології і автоматизація – 2019», — Одеса : ОНАХТ, 2019. — С. 92-94.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МОДЕРНІЗАЦІЇ МЕРЕЖІ ДОСТУПУ У СЕЛИЩІ ХОЛОДНА БАЛКА

**Кубарєв В.В., студент,
керівники Барабаш Т.М., ст. викладач, Сахарова С.В., к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

1. Аналіз та опис процесу налаштування

Представлена робота присвячена процесу модернізації мережі доступу (МД) для селища Холодна Балка.

В даний час продовжується повсюдне впровадження комп'ютерної техніки в усі сфери діяльності людини, яке стосується учбових, виробничих процесів та призначенні для звичайного користувача, що обумовлює актуальність обраної тематики дослідження. Модернізація МД допоможе задовольнити користувачам селища Холодна Балка їх потреби у доступі до набору інфокомунікаційних послуг (ІКП) завдяки впровадженню сучасного обладнання та технологій доступу. Результатом роботи є структурна та функціональна схема мережі, опис мережного обладнання та аналіз топологічної структури, яка буде найкращою у цьому випадку.

Особливістю дослідження є те, що для підрахунку масштабу виконання розрахунків було проведено розрахунок ТП (точка підключення) для місцевості на якій планується модернізація.

Так, як загальна кількість користувачів, з урахуванням ТП, було підраховано, далі було визначено місце розташування вузла доступу в кожному секторі визначено векторним методом завдяки програмі *FindANN*. В наступну чергу була підрахована необхідна кількість кабелю для підключення МД.

В рамках дослідження були поставлені та успішно вирішені завдання формування вхідних даних а саме виділення особливостей території, де планується модернізація, розміщення на території користувачів, проведення опитування мешканців для виділення необхідних ІКП та їх аналізу, розподіл користувачів на кілька груп, аналіз доцільної топології мережі та фізичної структури мережі передачі даних, визначення обсягу необхідного обладнання для реалізації мереж.

2. Висновки

Усі вказані завдання розглянуті та успішно виконані разом з усіма розрахунками. Результатом роботи є робоча модель мережі доступу з аналізом топологічних структур.

Список літератури

1. Мережі абонентського доступу. Перспективи розвитку: науково-технічне видання / Соколов Н.А – Елетроз'вязок,
2. Ресурс присвячений технології PON [Електронний ресурс] <http://ic-line.ua/wiki/1-etapy-proektirovaniya-pon-setej>

3. Cisco Networking Academy [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.netacad.com>.
4. International Telecommunication unit [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.itu.int/>.

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРУ ВИХІДНОГО ТРАФІКА МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ МЕРЕЖІ

**Левицький Б.П., студент 4 курсу, керівник Князева Н.О., д.т.н., проф.
Одеська національна академія харчових технологій**

Вступ

Останні дослідження різних типів мережного трафіку переконливо показують, що в мережах пакетної комутації (МПК) трафік є самоподібним. Традиційно самоподібність трафіку як стохастичного процесу розпізнається шляхом визначення параметра Хьорста (H). Зазвичай той факт, що $0,5 \leq H \leq 1$ вважається достатньою підставою для визнання процесу самоподібним. Виявлення властивості самоподібності і довгострокової залежності, що випливає з цього, дозволяють підвищити ефективність обробки трафіку шляхом прогнозування. У теперішній час відомо, що вхідний трафік, що утворюється потоками заявок визначеного виду, які поступають на обслуговування в МПК, має самоподібний характер [2]. В мультисервісних мережах на обслуговування поступають потоки заявок різних класів та видів (мова, дані, відео). Крім того, трафік може обслуговуватись різними серверами. Тому виникає актуальне завдання дослідження характеру сумарного трафіку різних класів – не тільки вхідного, але й вихідного.

Метод досліджень

На основі аналізу існуючих методів для вирішення задачі виявлення характеру трафіку, що створюється сервісами в МПК, обрано R/S метод, тому що цей метод надає можливість оперувати великою кількістю даних, а також дає результати з достатньо високою точністю.

R/S метод [1] являє собою сукупність статистичних прийомів і методів аналізу часових рядів та складається з восьми кроків. Вихідний ряд розбивається на блоки однакової довжини, для кожного з яких обчислюється розмах R і середньоквадратичне відхилення S . Потім для всіх блоків обчислюється середнє відношення R/S , розмір блоку збільшується і алгоритм повторюється знову, до тих пір, поки розмір блоку не зрівняється з розміром вихідного ряду. У підсумку, для кожного розміру блоку отримаємо середнє значення R/S і, виконавши регресію методом найменших квадратів, знайдемо H .

Результати

Розрахунок за допомогою R/S методу є доволі трудомісткою задачею, тож було прийнято рішення скористатись альтернативним способом та здійснити необхідні обчислення програмно за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення (ПЗ) для розрахунку показника Хьорста – «AutoSignal v.1.6».

Дослідження проводилось для кожного дня з понеділка по неділю, тижня, місяця та року. На рис.1, зображено вихідний сумарний трафік трьох класів, створюваний сервісами, які поступають на обслуговування в МПК за понеділок. Показник Хьорста, визначений на основі обчислень методом R/S , подано у вигляді графіка на рис.2. Результати показника Хьорста для вихідного трафіка занесені до таблиці 1.

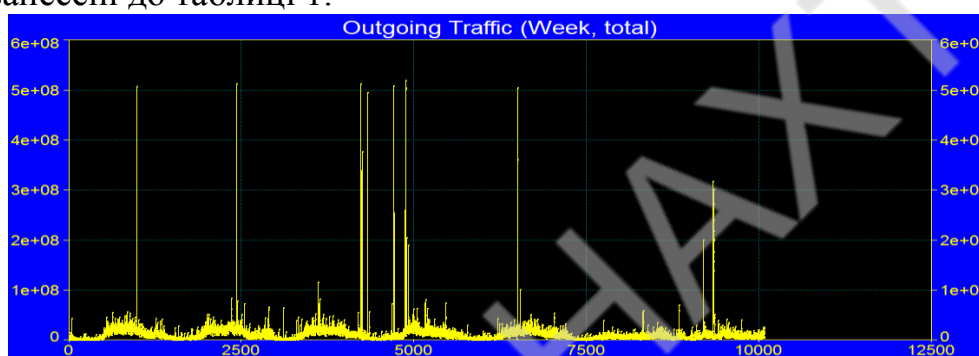


Рис. 1 – Вихідний сумарний трафік за тиждень

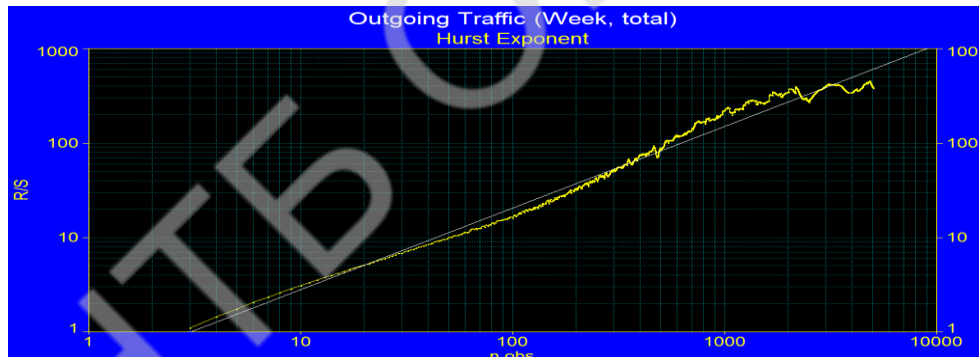


Рис. 2 – Показник Хьорста сумарного вихідного трафіка за тиждень

Таблиця 1 – Показники Хьорста вихідного трафіку

Період \ Клас	Мова			Відео			Дані			Σ
	M_1	M_2	Σ_M	B_1	B_2	Σ_B	D_1	D_2	Σ_D	
Понеділок	0,88	0,59	0,86	0,65	0,97	0,85	0,97	0,86	0,97	0,88
Вівторок	0,92	0,84	0,83	0,88	0,99	0,90	0,98	0,73	0,99	0,85
Середа	0,80	0,70	0,89	0,80	0,91	0,84	0,91	0,87	0,92	0,90
Четвер	0,91	0,69	0,73	0,67	0,95	0,73	0,95	0,75	0,95	0,74
П'ятниця	0,82	0,69	0,78	0,70	0,90	0,80	0,90	0,77	0,91	0,80
Субота	0,76	0,68	0,82	0,79	0,84	0,79	0,84	0,64	0,83	0,83
Неділя	0,79	0,77	0,80	0,67	0,85	0,65	0,85	0,53	0,84	0,82
Тиждень	0,83	0,71	0,84	0,79	0,94	0,84	0,94	0,79	0,94	0,86
Місяць	0,76	0,71	0,85	0,77	0,96	0,83	0,95	0,79	0,95	0,88
Рік	0,91	0,79	0,86	0,79	0,99	0,89	0,96	0,85	0,98	0,89

Висновки

Аналізуючи усі отримані дані, можна спостерігати повну відповідність твердженню про самоподібний характер трафіку, створюваного сервісами в МПК (показник Хьорста для будь-яких інтервалів часу – $H > 0.5$). Слід відмітити, що незважаючи на те, що тривалість обраних інтервалів часу – різна, результуючі значення показника Хьорста – наближені один до одного.

Отримані у результаті дослідження дані можуть слугувати основою під час проектування сучасних мереж. Враховуючи реальне навантаження, створюване новими сервісами в МПК, необхідно приймати до уваги всі особливості самоподібних процесів та забезпечувати мережу необхідними апаратними засобами для запобігання перенавантажень.

Список використаних джерел

1. Гачков А. А. Рандомизированный алгоритм R/S-анализа финансовых рядов / А. А. Гачков // Санкт-Петербургский государственный университет. – СПб, 2009. – 25 с. – Біблогр.: с.55 –56.
2. Kniazieva N.A. Research of Intelligent Network Services Traffic in NGN / N.A. Kniazieva, S.V. Shestopalov, T.V. Kunup, A.A. Kondratenko // Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science Proceedings of the 14 International Conference TCSET'2018. – Lviv-Slavske: Publishing House of Lviv Polytechnic, 2018. – pp. 85-91.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ АВТОНОМНОЮ СОНЯЧНОЮ ЕНЕРГЕТИЧНОЮ УСТАНОВКОЮ

**Нечахін В.В., магістр, Гожий О.П., д-р техн. наук, професор
Чорноморський національний університет ім. Петра Могили**

На сьогодні основну частину електроенергії у світі виробляють теплові електростанції, що спалюють вугілля, газ чи рідке паливо. Такий вид енергетики є шкідливим для навколишнього середовища, а ресурс їх роботи є вичерпним. Тому в останні десятиліття активно набирають популярності альтернативні джерела електроенергії [1].

Одним із найпотужніших альтернативних засобів добування електроенергії є сонячні панелі та фотоелектричні модулі, відсоток використання яких зростає з найбільшими темпами. Такий вид електростанцій є одним з найбезпечніших способів добування електричної енергії, так як вони не забруднюють навколишнє середовище. Зважаючи на погіршення екології в світі, сонячні електростанції є одними з найперспективніших систем вироблення електроенергії.

Одним із засобів підвищення ефективності енергетичних установок є використання контролерів, що створюють оптимальні умови та автоматизують вироблення електроенергії. Для оптимізації контролерів можуть використовуватись методи штучного інтелекту, що допомагають проводити моделювання, контроль та прогнозування результативності електростанції [2]. У дослідницькій роботі використовуються нейронні мережі типу навчання з підкріпленням для керування виробництвом електроенергії. Нейронна мережа використовується для відстеження точки максимальної потужності – це метод регулювання заряду акумулятора для збільшення кількості отримуваної електроенергії.

Для реалізації системи використовується алгоритм Q-навчання – це метод, що застосовується в штучному інтелекті при агентному підході. Він відноситься до виду навчання з підкріпленням. На основі одержуваної від середовища винагороди агент формує функцію корисності Q, що згодом дає йому можливість враховувати досвід попередньої взаємодії з середовищем. Глибока нейронна мережа використовується для наближення функції Q-значення.

Для взаємодії зі створеним середовищем повинні бути визначені дії, які може виконувати агент. У даному випадку агент матиме змогу впливати на потужність електричної станції шляхом збільшення або зменшення напруги на виході з сонячних панелей. Такий перерозподіл дозволяє збільшити струм, який подаватиметься до акумулятору або до мережі. Агент враховує зміни навколишнього середовища з часом. У якості винагороди використовується кількість ватт, яку отримують акумулятори, отже метою агента є максимізація потужності.

У результаті було розроблено елементи системи керування для автономних енергетичних установок на основі технологій штучного інтелекту. Були використані технології нейронних мереж для керування процесом розподілу виробленої електроенергії в сонячних енергетичних установках. Для реалізації інтелектуальної системи керування була використана багатошарова нейронна мережа з процедурою навчання на основі алгоритму зворотного розповсюдження помилки. Було проведено оцінювання ефективності цієї схеми керування та розподілу у порівнянні із схемою на традиційних контролерах. Після тренування система з нуля навчилася знаходити точку максимальної потужності та враховувати поточний заряд акумуляторів для перерозподілу напруги та струму, що результує у підвищеній потужності електросистеми у порівнянні із системою зі стандартним контролером. Приріст ефективності змінюється в залежності від зовнішніх умов і варіюється від 10 до 15% в літні та від 20 до 45% в зимні періоди.

Перелік джерел посилання:

1. M. Boxwel, “Solar Electricity Handbook”, Greenstream Publishing, p 212, 2017

2. C. R. Rivero, J. Pucheta, S. Laboret, D. Patiño, and V. Sauchelli, "Forecasting Short Time Series with Missing Data by Means of Energy Associated to Series," *Appl. Math.*, vol. 06, no. 09, pp. 1611–1619, 2015.

TOWARDS VIRAL INFECTIOUS DISEASES CASES MONITORING SUPPORTED BY BUSINESS INTELLIGENCE METHODS AND TOOLS

Kopp A.M., Orlovskiy D.L.

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

Introduction and Problem Statement. The outbreak of disease COVID-2019 caused by a novel coronavirus SARS-CoV-2 has spread to almost all countries and regions. Humanity faces and will face such calls in future, therefore solution of these problems needs analytical support. In response to ongoing public health emergency, the interactive dashboard appeared [1]. Such tool, however, should be customizable and interoperable. Therefore, we have used Business Intelligence (BI) tool Microsoft Power BI to design open and extensible dashboard on a well-known platform.

Materials and Methods. In order to design a BI dashboard to support COVID-2019 disease cases monitoring, the free and open dataset with timeseries of deaths, recoveries and general confirmed cases by countries and dates in February and March 2020 have been used [2]. Generic structure of the used data warehouse (DWH), as well as its transformation and cleansing procedure are shown in Fig. 1.

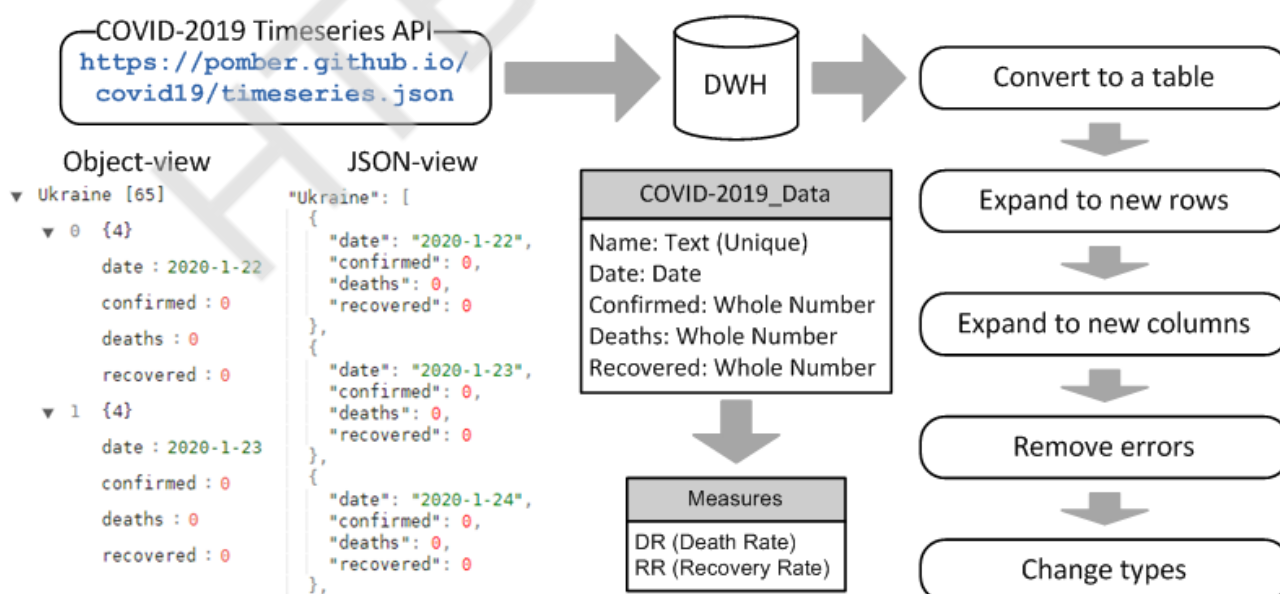


Fig. 1 – DWH structure and data processing scenario

Timeseries API (Application Programming Interface) is represented as a JSON (JavaScript Object Notation) object, which fields correspond to country names, while their values are represented as lists of objects. Each of these objects correspond to a single timestamp (see Fig. 1), described by a date (of measured indicators), confirmed (disease cases), deaths, and recovered fields. Generic JSON document was converted into a table of 2 columns – country and list of timeseries records, which then were expanded to new rows with duplicated country name. Fields “date”, “confirmed”, “deaths”, and “recovered” were expanded to new columns, after the whole dataset was cleansed from errors (e.g., missing values or inappropriate types). For the most meaningful fields “date”, “confirmed”, “deaths”, and “recovered” were assigned the data types specific for Power BI environment: Date and Whole Number (some sort of “integer” numerical type). Besides the explicit columns obtained directly from a data set, we have also created two measures that describe Death Rate (DR) and Recovery Rate (RR) characteristics. DR measure is calculated using the following expression:

$$DR = \text{FORMAT}\left(\frac{\text{MAX}('COVID\ 2019_Data'[Value.deaths])}{\text{MAX}('COVID\ 2019_Data'[Value.confirmed])}, "0.00\%" \right).$$

Here FORMAT is a function that converts values to text according to specified format (percents “0.00%”), MAX is the function that returns the largest value in a column, “COVID2019_Data” is the considered dataset, while [Value.deaths] is the specific column in the dataset that stores information about death cases, as well as [Value.confirmed] stores information about all confirmed cases. RR is calculated as:

$$RR = \text{FORMAT}\left(\frac{\text{MAX}('COVID\ 2019_Data'[Value.recovered])}{\text{MAX}('COVID\ 2019_Data'[Value.confirmed])}, "0.00\%" \right).$$

Here [Value.recovered] is the column that stores data about recovery cases.

Results. Proposed dashboard design is demonstrated in Fig. 2. It allows users to slice data by a certain country or several countries, as well as to slice data by period of observation. The most crucial indicators, such as confirmed disease cases or death cases are demonstrated using cards, as well as DR and RR measures.

Selected states are demonstrated on the world map, color intense corresponds to the number of confirmed COVID-2019 cases. The line chart outlines cases growth.

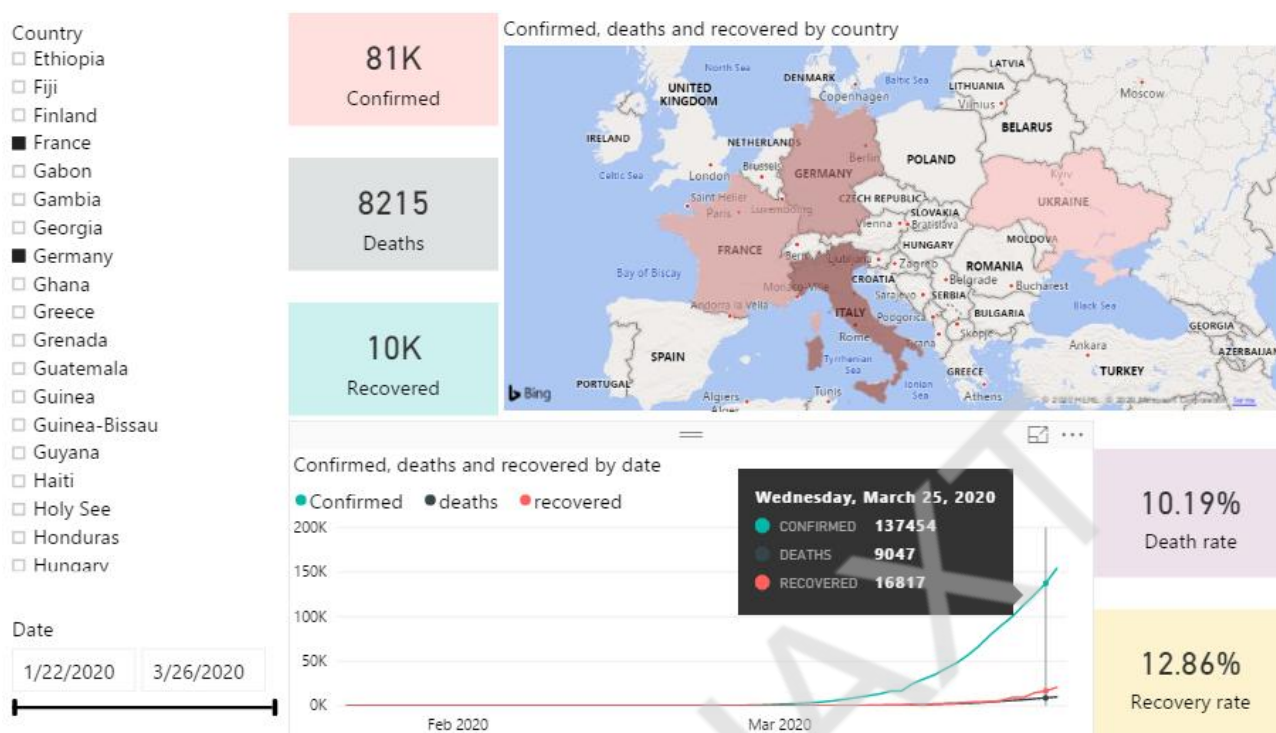


Fig. 2 – Proposed BI-dashboard design

Conclusion. Developed dashboard is available in open GitHub repository [3], it could be easily deployed to free Power BI Desktop or Power BI SaaS (Software as a Service) platform, where further can be extended and/or customized by users.

References

1. Dong E., Du H., Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time // The Lancet Infectious Diseases. – 2020.
2. JSON time-series of coronavirus cases // <https://github.com/pomber/covid19>
3. powerbi-covid-2019 // <https://github.com/andriikopp/powerbi-covid-2019>

ПІДТРИМКА ПРОЦЕСУ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ОБЛАДНАННЯ ЗАСОБАМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ТА TELEGRAM-БОТУ

Орловський Д.Л., Копп А.М., Литвинова В.С., Сизонова К.Г.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Вступ і актуальність проблеми. Моніторинг стану обладнання, зокрема електричного, дозволяє знизити негативні наслідки його відмов, які зазвичай спричиняють порушення ізоляції, що можуть трапитися в будь-який час.

Згідно з сучасною концепцією індустрії 4.0, обробка даних, отриманих з IoT-сенсорів (internet of things, інтернет речей) пристроїв моніторингу, дозволяє сповіщувати працівників, відповідальних за профілактичне обслуговування, про стан працюючого обладнання [1].

Матеріали і методи. Розглянемо процес моніторингу стану обладнання, для якого наведено функціональну модель у нотації IDEF0 на рис. 1 [2]. Даний процес складається з етапів моніторингу умов роботи обладнання (A31), оцінки стану роботи системи (A32), сповіщення про відмови (A33), діагностики відмов (A34) та додаткових обчислень (A35). Входами процесу, що розглядається, є параметри роботи обладнання (I1, I2) та сигнали сповщення (I3, 32O2). До управляючих впливів належать методи моніторингу (C11) та оцінки стану обладнання (C12), а також метод аналізу сповіщень (C13). Виходами процесу є інформація щодо стану обладнання (31O, 32O1), сповіщення (33O), інформація про відмови (34O) та результати обчислень (35O). Пітримку виконання процесу забезпечує вимірювальне обладнання та програмне забезпечення (M1).

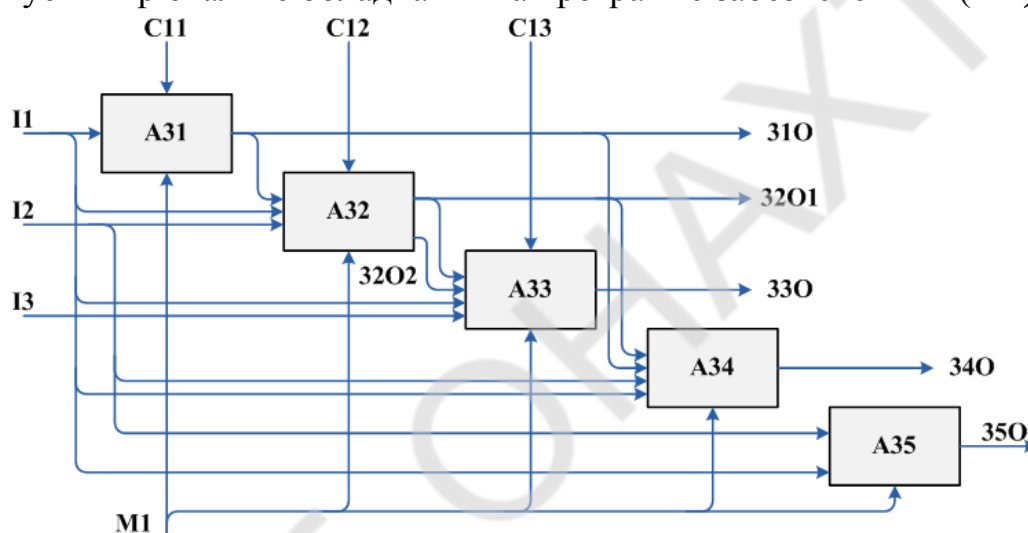


Рис. 1 – Модель процесу моніторингу стану обладнання

Недолік даного процесу полягає у відсутніх управляючих впливах блоків A34 та A35, що говорить про невизначеність щодо того, за яким регламентом виконується діагностика відмов та додаткові обчислення, пов'язані з аналізом результатів моніторингу обладнання. Оскільки модель відображає реальний процес моніторингу стану обладнання, наявні недоліки можуть мати негативний вплив на розглянуту діяльність. Для вдосконалення процесу потрібно обрати метод діагностики стану обладнання на основі базового показника – напруги. Дерево рішень, побудоване у RStudio, дозволяє з точністю 75.65% визначити компонент («comp1» або «comp2»), який вийшов з ладу (рис. 2). Дані, які були використані для побудови дерева рішень, доступні у системі Kaggle [3].

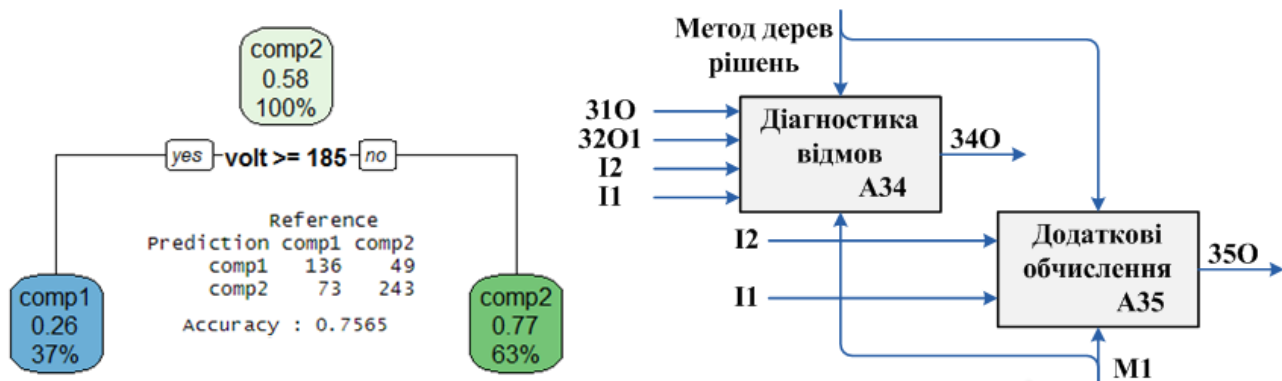


Рис. 2 – Діагностика відмов на основі методу дерев рішень

Результати. Впровадження сучасних та гнучких рішень потребує також і механізм сповіщення про відмови обладнання та інформацію щодо діагностики відмов. Тому пропонується прототип рішення на базі Telegram-бота, серверна частина якого буде отримувати дані з IoT-пристроїв, застосовувати метод дерев рішень для діагностики відмов та сповіщати про них у чат Telegram (рис. 3).

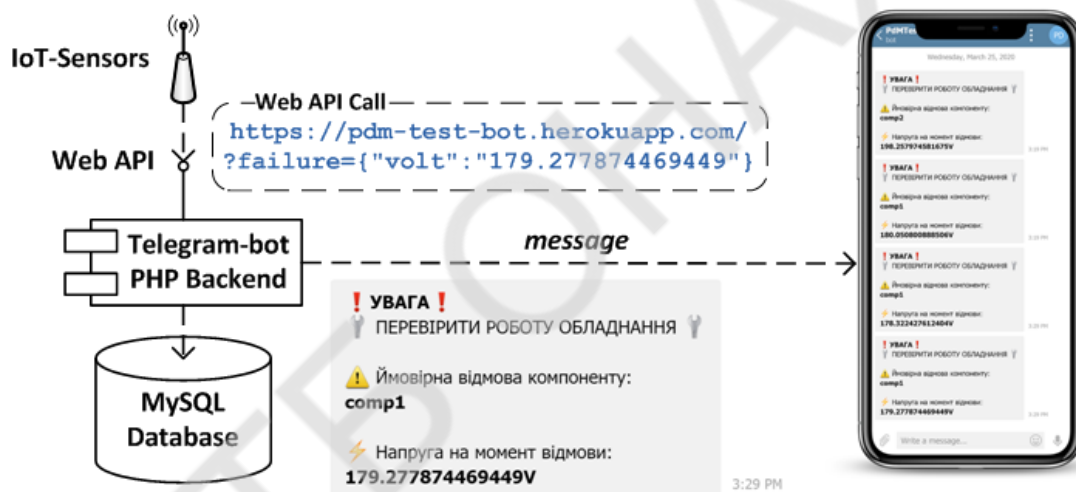


Рис. 3 – Архітектура запропонованого рішення

Висновки. Удосконалено процес моніторингу стану електрообладнання за рахунок використання дерев рішень для діагностики відмов та Telegram-боту для сповіщення про ймовірні відмови. Вихідний код доступний у GitHub [4], серверну частину рішення було розгорнуто у хмарній платформі Heroku.

Список використаних джерел

1. Heatley D., Abdel-Maguid M. The Internet of Things and Sustainable Manufacturing // Industry 4.0 and Engineering for a Sustainable Future. – Springer, Cham, 2019. – С. 91-115.
2. Chen Z. et al. Study on modeling of an integrated control and condition monitoring system for nuclear power plants // Progress of Nuclear Safety for Symbiosis and Sustainability. – Springer, Tokyo, 2014. – С. 57-68.
3. Predictive Maintenance // <https://www.kaggle.com/yuansaijie0604/xinjiang-pm/discussion>
4. andriikopp/pdm-test-bot // <https://github.com/andriikopp/pdm-test-bot>

ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ГРИ ДЛЯ МОБІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ

**Пилипенко С.А., студент 4 курсу, керівник Сіренко О. І., ст. викладач
Одеська національна академія харчових технологій**

Відеоігри – складний об’єкт, всебічне дослідження якої не може бути вичерпано методами і засобами однієї окремо взятої галузі наукового знання. Будучи новою формою мистецтва, відеогра є і особливим чином функціонуючий текст, і інтерактивне кіно, і цифрове медіа. В рамках дослідження відеоігор можна аналізувати візуальний ряд, історію і ігрову механіку, можна вивчати програмний код і технічну специфікацію.

Метою проекту є вивчення зростання ринку та актуальність використання сучасних технологій розробки ігор та їх портування на мобільні пристрої. Для проекту була поставлена задача проаналізувати сучасні технології розробки та розробити гру використовуючи здобуті знання

Для проектування та розробки гри яка відповідає поставленим завданням був проаналізовано статистика зростання ринку ігор:

Найбільшим сегментом в 2018 р стали мобільні ігри які посіли на 51% глобального ринку. З них 41% - ігри на смартфонах і 10% - на планшета. Весь сегмент заробив \$70,3 млрд. Другим сегментом за розміром глобальної виручки стали консольні ігри, дохід яких склав \$34,6 млрд. До 2021 року частка консолей виросте на 4,1% - до \$39 млрд. Третім за величиною став сегмент ігор на ПК, виручка якого склала \$32,9 млрд.

В якості основи для побудови проекту було вибрано ігровий движок Unity так як він дозволяє проектувати 2Д і 3Д ігри використовуючи сучасні технології та можливість портування гри на мобільні пристрої, в якості мобільної платформи було вибрано ОС Android так як це одна з найпопулярніших платформ яку використовує 73% користувачів, мовою програмування була вибрана C# тому що вона підтримуються Unity та являється сучасною та актуальною мовою для розробки відеоігор.

При створенні додатків для мобільних пристроїв необхідно прийняти до уваги: Обмежена обчислювальна потужність; Обмежений об’єм оперативної пам’яті; Обмежений об’єм дискової пам’яті; Невеликий екран з невисоким розширенням; Обмежений заряд акумуляторної батареї;

Висновки: У результаті виконання проекту була розроблена гра жанру платформер для роботи на мобільних пристроях на платформі ОС Android з використанням технологій Unity та особливостей платформи Android.

Список використаної літератури:

1. Розробка відеоігор: проблеми сучасних досліджень [Електронний ресурс] //Наукова електронна бібліотека «КІБЕРЛЕНІКА» – Режим доступу:

<https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-videoigr-problemy-sovremennyh-issledovaniy>

2. Глобальний огляд індустрії та прогнози [Електронний ресурс] // Adindex.ru – Режим доступу <https://adindex.ru/news/researches/2019/01/25/230750.phtml>

3. Популярність Android в різних країнах [Електронний ресурс] // iPhones.ru – Режим доступу <https://www.iphones.ru/iNotes/v-kakih-stranah-ios-populyarnee-android-09-13-2019>

NEWS-BASED PRICE PREDICTION OF VARIOUS RAW MATERIALS

Polovyi V.O., Ph.D., Orekhov S.V.

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

Introduction. According to the Efficient Market Theory, profit incentives are exploited in financial markets as soon as they emerge, thus stock prices follow a random walk and are extremely hard to predict. However, in the stock market setting the task is to produce beneficial signals of action (buy and sell) rather than to forecast accurately future values of a time series [1].

Typically, less effective technical analysis attempts to forecast future prices based on past values, while fundamental analysis attempts to base forecasts on variables in the real economy (e.g. inflation, amount of trade, business organizational adjustments, demand for the company's goods or services) [2]. A new source of metrics emerged as financial textual data (news articles) became accessible on the internet, which could theoretically provide valuable information for fundamental research. [3] The objective of this project is to analyze and extract such information, and derive numerical indicators from financial text.

Our goal is to develop method and software prototype to predict stock price movements using news articles and investigate efficiency compared to conventional methods.

Materials and Methods. The first step in our research is to select a method for extracting keywords and creating specific keyword dictionaries. Second step is to select prediction method and its precision. We evaluate the outcome of our positive or negative prediction method using a keyword dictionary based on the overwhelming number of positive or negative keywords in this news item.

ARIMA method was used to predict the values.

Common approach for keywords extracting includes manual assignment of the keywords based on the content of the article and the judgment of the authors. The effectiveness of this method is often unsatisfying, and can also be inaccurate in terms of choosing the right keywords. Therefore, in our research the Natural Language Processing (NLP) was used, keyword removal has turned into effective and efficient.

Results and Discussion. The ARIMA methodology requires the data to be stationary. That is why we used data of raw materials, which prices show a constant variance in its fluctuations over time. In such a case, the ups and downs in the seasonality are reasonable.

News articles were on specific topic were selected and processed with NLP algorithm. The title and lead are usually the most informative, therefore, only this part was used for further analysis. Values previously predicted with ARIMA were modified with factor obtained from article analysis.

References:

1. Lavrenko, V., Schmill, M., Lawrie, D., Ogilvie, P., Jensen, D., & Allan, J. (2000) Mining of Concurrent Text and Time Series. *KDD-2000: Workshop on Text Mining*.
2. Hagenau M., Liebmann M., & Neumann D. (2013) Automated news reading: Stock price prediction based on financial news using context-capturing features. *Decision Support Systems*. V. 55 (3), Pages 685-697
3. Schumaker, Rob & Chen, Hsiu-chin. (2010). A Discrete Stock Price Prediction Engine Based on Financial News. *IEEE Computer*. 43. 51-56. 10.1109/MC.2010.2.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ RTX

Кулаков В.А., Рагожкіна К. Ю., студенти 512гр.,
Керівник: Шестопалов Сергій Вікторович, к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій

З кожним роком гравці все більше вимагають реалістичності зображення. Для того, щоб картинка на екрані монітору чи телевізору була максимально наближеною до реальності, розробники ігор використовують найсучасніші технології.

20 серпня 2018 року *Nvidia* представила серію відеокарт *GeForce RTX 20* з підтримкою трасуванням променів в реальному часі. Чіпи сімейства *GeForce RTX 20* засновані на архітектурі *Turing*. Разом з тим, розробникам ігор була запропонована платформа *Nvidia RTX*, що включає в себе ряд корисних інструментів для кращої візуалізації в іграх [1].

На сьогоднішній день не існує відеокарт від *AMD*, які підтримують трасування променів в реальному часі.

Трасування променів (англ. *ray tracing*) у комп'ютерній графіці є способом створення зображення тривимірних об'єктів чи сцени за допомогою відстеження ходу променя світла крізь точку екрану і симуляції взаємодії

цього променю з уявними об'єктами, що підлягають відображенню. Цей спосіб дозволяє створювати надзвичайно реалістичні зображення, зазвичай значно вищої якості, ніж дає типовий алгоритм *Scanline* або ж метод кидання променів (англ. *Ray casting*), проте має значно вищу обчислювальну складність. Метод трасування променів здатний симулювати широкий набір оптичних ефектів, таких як відбиття променів, їх заломлення, розсіювання чи хроматичну аберацію [2].

Алгоритм трасування променів дозволяє природним чином отримати такі ефекти, які для інших алгоритмів рендеринга складають значну складність. Серед них правильне затінення, дзеркальні поверхні, заломлення світла. Завдяки цьому реалістичність сцен, обрахованих методом трасування променів, інколи сягає "фотографічної" (рис. 1), а можливість розпаралелити обчислення між процесорами дозволяє обробляти у сцені об'єкти довільних геометричних форм.

Технологія трасування променів на сьогоднішній день дає змогу отримати нові враження гравцям, які грають в нові ігри, або навіть в *Minecraft* з використанням *RTX*. Разом з тим, попри всі переваги даної технології, відеокарти з підтримкою *RTX* на сьогоднішній день коштують дуже дорого (найдешевша модель коштує 11400,54 грн.), що для середньостатистичного гравця є перепоною в «фотореалістичний» світ.

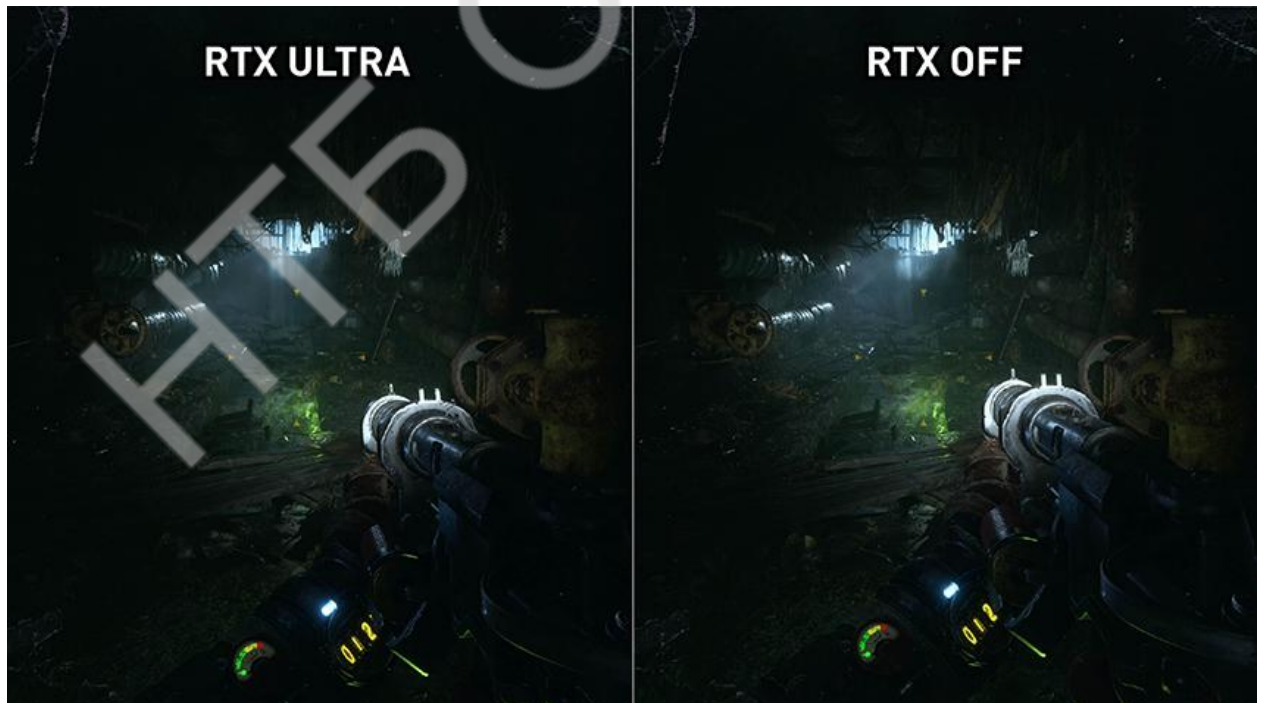


Рис.1. – Рейтрейсинг в *Metro Exodus*

Список використаних джерел

1. Платформа RTX: что это и для кого [Електронний ресурс] URL: <https://zen.yandex.ru/media/pcforyou/platforma-rtx-cto-eto-i-dlia-kogo-5c2c97808c276f00aa0e6502>.
2. Radeon RX Navi [Електронний ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Radeon_RX_Navi

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ МІСЯЦЕХОДА

**Сабіров І.З., бакалавр, Жуковецька С.Л., старший викладач
Одеська національна академія харчових технологій**

Тривимірна графіка знайшла широке застосування в таких областях, як наукові розрахунки, інженерне проектування, комп'ютерне моделювання фізичних об'єктів. Зокрема, інтерес викликає відтворення руху місяцеходу засобами комп'ютерної анімації. Тобто постає задача тривимірного моделювання рухливого зображення реального фізичного тіла з урахуванням геометрії поверхні Місяцю.

В ході пошуку варіантів вирішення задачі означені наступні проблеми:

- створення геометрії поверхні Місяцю, що наближена до природньої;
- створення моделі місяцеходу, що наближена до існуючої;
- створення руху моделі по траєкторії;
- урахування руху восьми коліс на незалежній підвісці;
- урахування прив'язки руху коліс до геометрії поверхні;
- урахування сліду на ґрунті, що залишає апарат.

Модель апарату «Місяцехід-1» будується на основі референсів, які можна знайти у вільному доступі. Для кращого сприйняття результатів траєкторії руху апарату по поверхні Місяця побудована 3D-сцена, яка наочно імітує ситуацію. Для зниження навантаження на комп'ютер деякі частини моделі представлені в спрощеному вигляді. Для формування моделі поверхні Місяця потрібні цифрова модель рельєфу і ортозображення, що використовуються як текстура поверхні.

Після завершення конструювання і візуалізації об'єкта відбувається його анімування, тобто завдання параметрів руху. Рух моделі по траєкторії базується на ключових кадрах. Визначаються початкове та кінцеве положення об'єкту. Проміжні значення обчислює програма за спеціальним алгоритмом. При цьому відбувається не просто лінійна апроксимація, а плавна зміна положення опорних точок об'єкта відповідно до заданих умов.

Рух восьми коліс на незалежній підвісці оснований на методі інверсної кінематики. Метод полягає в створенні ієрархії об'єктів з визначеними правилами їх взаємодії між собою (дозволені площини руху, граничні кути поворотів, величини прискорень). Для реалізації методу інверсної кінематики засоби комп'ютерної анімації пропонують так звані скелетні моделі. Тобто, створюється каркас, рухливий в точках, характерних для модельованого об'єкта. Потім на каркас накладається оболонка, що складається із змодельованих поверхонь, для яких каркас є набором контрольних точок.

Завдяки спільній дії обмежень *Geometry* і *Normal* рух апарату повторює всі вигини поверхні. В результаті застосування обмеження *Geometry* (Геометрія) на поверхні об'єкта-мішені виявляється опорна точка об'єкта, що обмежується. При цьому його атрибути не блокуються, що дозволяє цьому об'єкту ковзати уздовж поверхні мішені. Для того, щоб орієнтація конуса повторювала всі вигини поверхні, застосоване обмеження *Normal* (Нормаль). В цьому випадку орієнтація тіла повторює орієнтацію нормалей поверхні.

Використання технології м'яких тіл (*SoftBody*) дозволяє імітувати поведінку об'єктів, які при зовнішніх впливах видозмінюють свою форму. Якщо поверхню Місяцю розглядати як м'яке тіло, я рух апарату – як зовнішній вплив, можна досягти ефекту сліду на ґрунті.

Проведений аналіз проблем моделювання руху місяцехода дає можливість розробити методіку відтворення руху місяцеходу з урахуванням рельєфу засобами комп'ютерної анімації.

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЛІНІЙНО-КВАДРАТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТАТИСТИЧНО ОПТИМАЛЬНОЇ ОЦІНКИ ПОЛОЖЕННЯ ЕКСТРУДЕРА БІОПРИНТЕРА

Селєзньов І.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

За останнє десятиліття технології тривимірного друку набули широкого використання в різних галузях людської діяльності. Серед таких областей слід виокремити медицину, яка наразі все частіше вдається до технології адитивного принтингу для задач лікування, планування, навчання та т.п. [1]. Одним з подальших напрямків розвитку цієї технології, для завдань медицини, є біопринтинг, який дозволяє формувати тривимірні структури використовуючи біологічний матеріал. Але цей напрям наразі не отримав такого широкого застосування через значну кількість складнощів.

Однією з проблем в галузі розробки засобів біодруку є реалізація високоточного позиціювання. Такий технічний результат може бути досягнуто шляхом застосування зворотнього візуального зв'язку [2]. Визначення

положення об'єктів з використанням оптичного каналу використовується в значній кількості застосунків, серед яких і медичні засоби діагностування [3, 4], так і безпосередньо проведення хірургічних втручань [5]. При цьому за рахунок використання комп'ютерних алгоритмів детектування, сегментації та трекінгу цільових об'єктів здійснюється автоматичне визначення положення в режимі реального часу.

Такий же принцип можна використовувати при контролі позиції робочого інструменту біопринтеру. Слід зауважити, що наявні спостереження не є 100% правильними і можуть містити шум, окрім того керування тривимірною позицією екструдера теж не є безпосереднім, і команди контролю можуть призводити до певної невизначеності, щодо положення екструдера. За сукупністю наведених ознак вирішено, що доцільним є використання лінійно-квадратичного оцінювання для визначення статистично-оптимальної оцінки положення екструдера, або, інакше – фільтр Калана.



Рис. 1 – Етапи роботи фільтра Калмана при оцінці положення екструдера

Стан екструдера можна описати у вигляді вектора (X), що містить як компоненти положення (x, y, z) так і швидкості (v_x, v_y, v_z) (1).

$$X = [x, y, z, v_x, v_y, v_z]^T. \quad (1)$$

При цьому прогнозування положення розраховується виходячи з поточного положення (X_k) та сигналів керування (u_k) та матриць перетворення (2).

$$X_{k+1} = FX_k + Bu_k. \quad (2)$$

А оцінка значення вже з урахуванням спостережень (z) розраховується з використанням передавального коефіцієнту Калмана (K_{k+1}):

$$X_{k+1} = X_{k+1} + K_{k+1}(z_{k+1} - HX_k). \quad (3)$$

Таким чином, модель враховуватиме як фізичні особливості механізму, так і спостереження, при чому помилки трекінгу можуть бути нівельовані, що особливо важливо для отримання повторюваності результатів.

В ході проведеного дослідження показана необхідність використання фільтра Калмана для уточнення даних положення робочого інструменту

біопринтера з урахуванням як керуючих сигналів так і даних спостережень. У якості додаткового джерела спостережень можна використовувати візуальний канал, а саме оптичну камеру. Подальшим напрямом досліджень є проведення експериментальних досліджень з оцінки положення екструдера шляхом використання лінійно-квадратичного оцінювання.

Список літератури

1. Фильзов М. Использование технологии быстрого прототипирования для задач натурального предоперационного планирования и обучения / М. Фильзов, М. Ю. Тымкович // Актуальні проблеми автоматики та приладобудування : матеріали 3-ї Всеукр. наук.-техн. конф., 8-9 грудня 2016 р. / ред. кол. П. О. Качанов [та ін.]. – Харків : НТУ "ХПИ", 2016. – С. 78-79.
2. Селезнев И. С. Разработка структурной схемы 3D-биопринтера с обратной связью / И. С. Селезнев, М. Ю. Тымкович, Д. А. Костин // Матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2019. – С. 227-228.
3. Селиванова К. Г. Разработка программного модуля видеорегистрации движений рук для определения типа тремора / К. Г. Селиванова, Н. А. Казимиров // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2019 - Харків. - 2019. - С. 49.
4. Казимиров Н. А. Разработка виртуальной системы записи движений рук для определения тремора / Н. А. Казимиров, К. Г. Селиванова // Матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2019. – С. 167 - 168.
5. Тымкович М. Ю. Оптический метод регистрации пространственного положения хирургического инструмента в компьютерной навигационной системе / М. Ю. Тымкович // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ" : сб. науч. тр. Темат. вып. : Новые решения в современных технологиях. – Харьков : НТУ "ХПИ". – 2013. – № 18 (991). – С. 124-130.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕНОСУ НАСТІЛЬНИХ КАРТКОВИХ КОЛЕКЦІЙНИХ ІГОР У КОМП'ЮТЕРНИЙ ФОРМАТ

Скрипка С.О., студентка 541 гр.,
Керівник: Шестопалов Сергій Вікторович, к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Останні роки у світі поширюється популярність комп'ютерних колекційних карткових ігор (КККІ). Найбільшу популярність серед гравців здобули *Hearthstone* компанії *Blizzard*[1], *Gwent* від *CD Project Red* [2] та *The*

Elder Scrolls: Legend, розробником якої є компанія *Bethesda Softworks* [3]. Сукупно кількість завантажень зазначених ігор складає більш ніж три мільйона. Але мало хто з теперішніх фанатів жанру мав справу з настільним видом цієї розваги, хоча у свій час, й навіть зараз настільні колекційні карткові ігри (ККІ) мають своїх відданих фанатів, іноді навіть й слухати не бажаючих про комп'ютерні аналоги. Причина – досить висока ціна дійсно продуманих ККІ.

Історія ККІ почалася у далекому 1904 році, коли *Allegheny Card Company* випустила набір з 112 бейсбольних карток, якими можна було грати. Широкої популярності історично найперша ККІ не отримала, проте самі по собі бейсбольні картки вирости в окреме культурне явище [4].

Справжня історія ККІ почалася у 1993 році, коли математик Річард Гарфілд створив *Magic: The Gathering* яка є культовою грою, відомою у усьому світі. Гравцям сподобалися цікаві механіки, різноманіття можливих стратегій, непередбачуваність партій і, особливо, велика кількість різноманітних карт. Можливість придбати «бустер» з невідомими картами була новою й привабливою для гравців, завдяки цьому з'явився навіть окремий вторинний ринок карт, які іноді коштували зовсім шалені гроші. Усі інші коли-небудь існувавши карткові ігри є так чи інакше клонами *Magic: The Gathering*. Ставши першою грою жанру вона й досі є надзвичайно популярною серед гравців. Іншими відомими ККІ є такі ігри як *A Game of Thrones: The Card Game*, *The Lord of the Rings: The Card Game*, *Жах Аркхему* та інші [5].

Серед цих, та багатьох інших наразі популярних КККІ насправді мало ігор які були б з початку настільними. Виробництво й популяризація настільної гри для розробників й її покупка для гравця є справою більш дорожчою й займає більше часу ніж те саме для гри комп'ютерної, тому розробники усе частіше надають перевагу випуску своєї гри одразу у електронному форматі, часто по вже існуючим та популярним всесвітам.

Найвідомішою серед портованих ККІ є звісно *Magic: The Gathering*, яка має не одну, а декілька різних комп'ютерних версій за увесь час свого існування. Перша адаптація, яка вишла у 1997 році так і називалася *Magic: The Gathering*. Вона отримала загалом дуже позитивні відгуки від аудиторії, але через апаратні обмеження та політику розробників мала суттєвий недолік – поганий мультиплеєр, що для гри заснованої на протистоянні реальних гравців є неприпустимим. Наступні дві адаптації: *Magic: The Gathering: Battle Mage* та *Magic: The Gathering: Armageddon* були й зовсім провальними. Лише у 2002 році гравці побачили повноцінну онлайн версію гри, яка нарешті задовільнила фанатів й на той час приносила видавництву 50% доходів від серії. Останньою адаптацією наразі є онлайн-гра *Magic: The Gathering Arena*. Гра є майже повною копією настільного першоджерела, хоча і позбавлена деяких його можливостей і форматів.

Також існують цифрові адаптації таких ККІ як *Pokémon Trading Card Game*, *Yu-Gi-Oh! Trading Card Game*, готується випуск електронної версії *A Game of Thrones: The Card Game*.

При розробці будь-якої гри завжди може існувати низка проблем, й розробка КККІ не є виключенням. Основною трудностю адаптації ККІ для комп'ютерів раніше були апаратні обмеження. Хоча основні механіки не виглядають занадто складними для реалізації, подібні ігри іноді мають велику кількість додаткових нюансів, широку варіативність чи не часто зустрічаємі події, реалізація яких іноді неможлива або займає багато часу.

Іноді трапляється так що гра вимагає від гравця взаємодіяти з реальним світом чи з іншими гравцями, що у випадку онлайн-поєдинку є неможливим чи небажаним бо впливає на швидкість гри, яка є важливим параметром. Тоді розробникам доводиться відмовлятися від таких карт й можливостей, які доступні у настільній версії.

Й мабуть найбільшою трудностю є самі гравці й суттєва різниця між аудиторіями ККІ і КККІ. Початково орієнтований на аудиторію більш «хардкорних» гравців, які готові до складних правил, великого часу ігри і іноді математики ККІ у випадку адаптації починає орієнтуватися на більш масову аудиторію яка потребує простіших правил та швидших матчів. Це не завжди є погано, але з тим втрачається якась, іноді важлива частина початкової гри. Але якщо залишати високим поріг входження у гру, то масової популярності вона не здобуде.

Наразі, завдяки сучасним технологіям часткове вирішення цих проблем можливо завдяки вдосконаленим технологіям. Так, проблема апаратних обмежень вже відходить у минуле, й ми маємо більше ресурсів для реалізації більш складних варіантів гри. Проблема додаткових взаємодій можна вирішити завдяки AR й VR технологіям, які дадуть гравцям ширші можливості для дій й контакту з грою.

Для вирішення ж питання недостатньої або надто великої складності гри можна вводити додаткові режими й рівні у рамках однієї КККІ, які дозволять гравцю самому обирати складність правил за якими він має грати.

Список використаних джерел:

1. *Igromania Heartstone* [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.igromania.ru/article/26085/Igra_goda_pyatoe_mesto-Hearthstone/
2. *Playgroung Gwent* [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.playground.ru/gwent_the_witcher_card_game/drugaya_igra_finalnyj_obzor_gwent_the_witcher_card_game-459700/
3. *Elderscrolls The Elderscrolls: Legends* [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://elderscrolls.fandom.com/ru/wiki/The_Elder_Scrolls:_Legends/
4. *Ссgworld Історія ККІ* [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ccgworld.ru/история/история-кки/>

5. Nerohelp Card Game [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<http://nerohelp.info/19262-card-game-hst/>

АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРИ ЗМІШАНИХ МЕРЕЖ

Соловйов Е.Г., студент 556гр.,
Керівник: Шестопапов Сергій Вікторович, к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Мільйони користувачів з усього світу використовують анонімні комунікаційні мережі, найпопулярніші з яких побудовані на основі змішаної мережі для захисту конфіденційності в Інтернеті.

Змішана мережа або *mixnet* – це криптографічна конструкція, яка змушує набір серверів створити приватні канали зв'язку. Один тип змішаної мережі приймає на вхід колекцію шифрованих текстів і видає відповідні розшифровані у випадковому порядку. Основна властивість, яка потрібна для такої змішаної мережі, – це відповідність перестановки входів до виходів, які не повинні бути відомі третім сторонам. Зокрема, злодій не повинен здогадуватися, який вхідний шифрований текст відповідає вихідному простому тексту не більш ніж у випадковому відгадуванні. Кожне повідомлення шифрується для кожного проксі використовуючи криптографічний систему з відкритим ключем. Результати шифрування розташовуються на зразок Матрьошки (або цибулі, якщо використовувати аналогію розробників *Tor*), за тим винятком, що всі елементи однакового розміру. Кожен вузол мережі розкриває свій шар матрьошки. Таким чином він отримує інформацію про подальшого одержувача (рис. 1 [1]). Навіть якщо всі вузли, крім одного, будуть скомпрометовані, особистість все ще буде складно розсекретити [2].

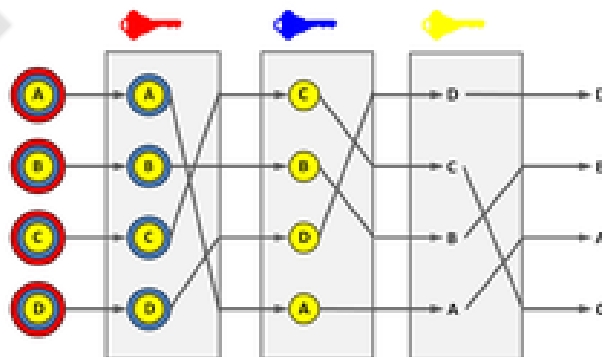


Рис.1 - Архітектура mix network

У приклад можна привести декілька реалізацій з дещо різними техніками.

По-перше це дуже відома мережа *Tor*, яка використовує цибулеву маршрутизацію (*onion routing*), що є лише технікою, базованою повністю на роботі Девіда Чаума, який запропонував конструкцію змішаної мережі [3].

Друга реалізація називається часниковою маршрутизацією – це вдосконалений варіант цибулевої маршрутизації. Цей спосіб шифрує кілька повідомлень разом, що ускладнює зловмисникам аналіз трафіку та збільшує швидкість передачі даних. Вона використовується в *I2P (Invisible Internet Project)* мережі і є головним фактором, що відрізняє її від *Tor* [4].

Третім є маршрутизація на основі ключів (*key-based routing – KBR*) – це метод пошуку, який використовується в поєднанні з розподіленими хеш-таблицями (*distributed hash tables – DHT*) та деякими іншими мережами накладання. Хоча *DHT* надають метод пошуку приймаючого, відповідального за певний фрагмент даних, *KBR* забезпечує метод пошуку найближчого приймаючого для цих даних, згідно з певним визначенням показником. Це не обов'язково може визначатися як фізична відстань, а скоріше кількість мережевих стрибків. Цей метод реалізований в таких мережах, як *Freenet* та *GNUnet* [5].

Також існує змішана мережа з безпечним багатостороннім обчисленням. На цей час теоретична частина була доказана в симуляції, але прикладної реалізації не було. Суть цього методу в використанні ключового договору на основі ідентичності (*Identity-based key agreement*). За його допомогою користувачі узгоджують між собою секретні ключі за для визначення один одного і для обчислення так званої схованки (*dead drop*). Схованка використовується для обміну даними. Користувачі кладуть дані в схованку і забирають звідти. Також для боротьби із аналізом трафіку користувачі, які в даний момент не кладуть дані в схованку, посиляють фіктивні повідомлення (*dummy messages*) [6].

Таким чином усі методи, які користуються криптографічною конструкцією змішаної мережі не дуже далеко відійшли від основ закладених Чаумом окрім, мабуть, останнього, який пропонує дещо інший підхід.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Mix network [Електронний ресурс] // Wikipedia – Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Mix_network#/media/File:Red_de_mezcla.png.
2. Chaum D. Untraceable Electronic Mail, Return Addresses, and Digital Pseudonyms [Електронний ресурс] / David Chaum // Technical Note Programming Techniques and Data Structures. – 1981. – Режим доступу до ресурсу: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/358549.358563>.
3. Onion routing [Електронний ресурс] // Wikipedia – Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Onion_routing.

4. Garlic routing [Електронний ресурс] // Wikipedia – Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Garlic_routing.
5. Key-based routing [Електронний ресурс] // Wikipedia – Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Key-based_routing.
6. MCMix: Anonymous Messaging via Secure Multiparty Computation [Електронний ресурс] / N.Alexopoulos, A. Kiayias, R. Talviste, T. Zacharias // USENIX Security Symposium. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.usenix.org/system/files/conference/usenixsecurity17/sec17-alexopoulos.pdf>.

ФОРМУВАННЯ ПРОСТОРУ ІГРОВОГО РІВНЯ В СЕРЕДНЬОВІЧНОМУ СТИЛІ

**Твердовська К.Є., бакалавр, Жуковецька С.Л., старший викладач
Одеська національна академія харчових технологій**

Простір ігрового рівня – це єдине ціле, яке складається з численних складових частин, тісно взаємодіють один з одним. Незалежно від того, який обраний ігровий движок, структура будь-якого рівня майже завжди являє собою один і той же набір елементів: структурна геометрія, деталі ігрового оточення і задній план.

Створення ігрового рівня починається з визначення концепту дизайну: уявлення стилів сцен і локацій і опрацювання розміщення основних об'єктів. Стил сцени визначено як середньовічний, а локація – замок. Відмітна риса стилю це масивність, товщина стін, яка підкреслювалася вузькими прорізами вікон. Визначені особливості середньовічного будівництва:

- місцезнаходження: крутий і високий пагорб, прямовисна скеля, звивиста дорога до замку;
- особливим чином спроектовані ворота: досить широкі для возів і досить вузькі для армії противника;
- вузькі віконні отвори: крім оборонної цілі здатні захищати майно мешканців;
- потерни – підземні коридори між будівлями фортеці, дозволяли непомітно переміщатися або ж залишати її.

Доопрацювання вибраного концепту створеного ігрового світу полягає в деталізації об'єктів, виставлення освітленні, додаванні колірної гами і текстур. У будівництві і обробці середньовічних будівель використовувалися в основному камінь, мармур, дерево. У декорі використовувалася плиткова мозаїка, скрині обтягували шкірою, використовувалося багато металевої фурнітури, виточені бруски.

Далі у сцену додається динаміка. Навіть в статичній локації має бути рух, який зробить гру приємною для сприйняття і дослідження. Для середньовічної

сцени це може бути трепет вогню у факелі або в каміні, майоріння прапору, течія води у фонтані та інше.

На якість ігрового світу впливає освітлення. Динамічне освітлення по-новому представить локацію і продемонструє ігровий процес. Окрім глобального сонячного світла, освітлення може виходити від факелів та з вікон. Колір освітлення багато говорить про небезпеку, якщо в небезпечних місцях - згущувати тіні або додавати червоно-зелений колір.

Правильно підібрані пропорції допоможуть розібратися в ігровому процесі, визначити гравцеві, як взаємодіяти з предметами оточення - чи можна стрибати або підніматися вгору на об'єкт. Масштаби простору дозволяють оцінити ігровий простір і тривалість місії або рівня.

Історія гри і навіть локації розкриваються поступово, адже інтрига утримає користувача в грі на довгий час. Контент і матеріали на локаціях сприяють уважності і підтримці інтересу. Залежно від жанру важливо і візуальне оформлення інвентарю і предметів. Інтер'єр середньовіччя досить грубий та масивний, часто зустрічається лицарська атрибутика. Це обладунки, щити, герби, зброя, геральдичні візерунки. Для оформлення використовуються і шкури тварин або опудала.

Під час створення середньовічної ігрової сцени необхідно дотримуватися стилістики та задумки, чітко розуміючи що потрібно отримати в результаті. Використавши всі особливості дотримавшись деталей інтер'єру в середньовічному стилі вийде реалістична ігрова сцена.

Література:

1. Михаил Кадиков. Проектирование виртуальных миров. Теория и практика дизайна уровней. – Издательство: Ridero. 2020. – 398 с.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ВІРШОВОГО РОЗМІРУ

**Тменова Н.П., к.ф.-м.наук, доцент, Ревенко М.А., студентка
Київський національний університет імені Тараса Шевченка**

Задача визначення віршового розміру є актуальною, оскільки, з одного боку, знання розміру окремого вірша чи їх класу необхідно літературознавцям для вивчення поетичної традиції використання окремих віршових розмірів [1] окремим поетом чи їх групою, аналізу і дослідження закономірностей та особливостей окремих часових епох української поезії й системного дослідження українських віршів. З іншого боку, визначення розміру вірша необхідне сучасним поетам-початківцям з метою покращення їхніх власних навичок складання віршів та відчуття ритмічності.

Задача визначення віршового розміру для новачка чи професіонала, насправді, не є дуже складною – достатньо знати основні віршові розміри та розуміти, яким чином вони визначаються. Для людини алгоритм визначення розміру вірша є простим:

1. Виписати кілька рядків вірша та виразно прочитати їх вголос.
2. Проставити наголоси у кожному слові (при цьому для ритмічності наголоси можуть змінюватись і не відповідати словниковому правильному варіанту, оскільки в українській мові поширені несталі наголоси).
3. Записати ритмічний малюнок виписаних рядків з зазначеними наголошеними та ненаголошеними складами.
4. Роздивитися отриманий ритмічний малюнок та визначити закономірність (визначення стопи).
5. Підрахувати кількість стоп.
6. Визначити розмір вірша.

Це завдання є досить громіздким та ресурсозатратним, особливо при великій кількості віршів, для яких необхідно визначити їх розмір. Тому має місце автоматизація процесу визначення віршового розміру.

Головною проблемою автоматизації цього процесу є проставлення наголосу машиною. По-перше, у вільному доступі немає єдиної бази словоформ з їхніми наголосами. По-друге, навіть при наявності такої бази не можна гарантовано правильно побудувати ритмічний малюнок з наступних причин:

1. Наголоси української мови змінні. Для мелодичності та ритмічності багато слів можуть змінювати свій наголос (наприклад, замість *мої́* *о́чі* – *мої́* *о́чі*).
2. У вірші використані авторські неологізми або словоформи, які відсутні у базі словоформ.
3. Омографія [2]. Словоформи мають однакове написання, але різне звучання, а, отже, і різний наголос.

Для української мови так само, як і для російської, майже нема інструментів та програм якісного визначення віршових розмірів. За проведеним аналізом було виявлено декілька веб-ресурсів для визначення розміру вірша російською мовою, проте ці ресурси справлялись неякісно з поставленою задачею і мали незручний користувацький інтерфейс. Для української мови таких веб-ресурсів не було знайдено, проте була знайдена програма *RitmInMe* [3], яка містить в собі і функцію визначення віршового розміру для російськомовних та україномовних віршів разом з іншими функціями. Перевагами цієї програми є можливість визначення віршового розміру, широкий функціонал та зручний користувацький інтерфейс. Недоліками *RitmInMe* є те, що вона є автоматизованою, тобто користувачеві постійно треба підправляти проставлені програмою наголоси, щоб та змогла коректно визначити розмір вірша, а також той факт, що у найближчому майбутньому програма стане платною.

Метою системи автоматичного розпізнавання віршових розмірів є створення інтелектуального модулю з використанням методів машинного навчання для автоматичного розпізнавання розмірів віршів, написаних українською мовою у силабо-тонічній системі віршування.

Для накопичення бази словоформ з наголосами було вирішено використовувати онлайн-словник [4], який має найбільш зручний порівняно з іншими веб-сайтами формат для отримання наголосу потрібної словоформи. Було реалізовано функцію на мові C#, яка за допомогою згаданого вище онлайн-словника знаходить наголос для потрібної словоформи та зберігає його зі словоформою до бази словоформ з наголосами. Було реалізовано функцію на мові C#, яка будує ритмічний малюнок вірша на основі наголосів з отриманої бази словоформ.

Надалі планується виправлення ритмічного малюнку вірша на основі уточнення наголосів за допомогою методів машинного навчання. Наразі проводиться аналіз факторів, які впливають на наголос слова, після чого буде прийнято рішення щодо застосування певних методів машинного навчання (наразі розглядаються логістична регресія та штучні нейронні мережі).

Список використаних джерел:

1. Мала літературна енциклопедія / П. Богацький. – Сідней, 2002
2. Літературознавча енциклопедія: у 2 т. / Ю. І. Ковалів. – Київ, 2007
3. Програма RitmInMe [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ritminme.ru/pro-programu-ukr>
4. Словник.ua [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://slovnyk.ua/index.php>

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У РОЗПІЗНАВАННІ ЕМОЦІЙ

**То Тхі Ха Мі, студентка групи AI-171,
Керівник: Шпинковський О.А., к.т.н, доцент
Одеський національний політехнічний університет**

Останнім часом, неодноразово доведено використання технологій машинного навчання, зокрема штучних нейронних мереж, для рішення багатьох складних завдань у різних галузях економіки, зокрема в ідентифікації стану людини, поведінки, жестових рухів [1,2]. У даній роботі пропонується алгоритм розпізнавання емоцій, проведений огляд структури та застосована інформаційна модель штучних нейронних мереж [3].

Мімічні реакції кожної людини мають певний набір стандартних параметрів прояви і діляться на дві категорії: геометричні та поведінкові. Для опису кількісних і якісних параметрів особи (довільних і мимовільних)

використовують систему кодування лицевих рухів. В даному випадку кількісним параметром є інтенсивність руху від А до Е. В [1,4]. Відеопотік даних являє собою послідовний набір кадрів. Метою розпізнавання є об'єднання осіб на зображеннях в непересічні класи. Завдання по розпізнаванню осіб формулюється наступним чином: потрібно побудувати функцію $F(w) = (F_1(w), F_2(w) \dots, F_k(w))$, вихід якої визначає клас зображення w , представленого вектором ознак $(x_1(w), \dots, x_n(w))$. В даному випадку класом є одна з шести базових емоцій людини (радість, сум, гнів, відраза, подив, страх).

Кожна емоції має прототип вираження, наприклад, формула подиву:

$$F=1 + 2 + 5B + 26$$

У цій формулі рухові одиниці виражені числами, кожне з чисел характеризує мімічну прояву, яке використовує невелику частину м'язів обличчя. Латинська «В» позначає інтенсивність руху.

Пошук рішення здійснюється з використанням штучних нейронних мереж. Рішення завдання розпізнавання емоцій відноситься до задачі класифікації, тобто нейронна мережа повинна віднести отриманий перелік даних до емоцій, що відповідає заданому набору параметрів [4].

Наприклад при емоції здивування, зображення розкладається на складові, кожна з яких має певне значення (рис.1):

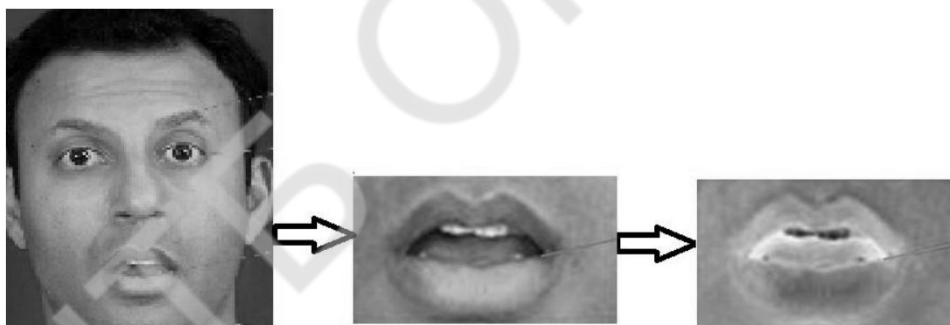


Рис. 1. Розкладання зображення на тривимірні форми

Отже, реалізація інтелектуальної системи, здатної розпізнавати емоції людини - це рішення технічно і математично складного завдання, що вимагає поглибленого вивчення предметної області, власного аналізу тощо. Метрична система дозволяє створити прототипи емоцій, завдяки яким з'являється можливість «взаємодії» з нейронною мережею, тобто навчання на основі виявлених прототипів емоцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Система перетворення текстової інформації в мову жестів / О. А. Шпинковський, М. І. Шпинковська, Я. Д. Філіпчук // Автоматизація

технологічних і бізнес-процесів. - 2014. - № 3. - С. 55-59. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/avtib_2014_3_12

2. О.А. Шпинковський, М.І. Шпинковська, В.В. Голобородько, Інформаційна система для допомоги фінансовим установам у визначенні кредитоспроможності клієнтів, Автоматизація технологічних та бізнес процесів, Т. 11, № 3 (2019), С. 14-22.

3. Голобородько В. В., Шпинковська М.І. Рішення задачі бінарної класифікації за допомогою нейронної мережі. XII Міжнар. наук. – пр. конф. «Інформаційні технології і автоматизація - 2019». – Одеса: ОНАХТ. 2019. С. 98-100.

4. Іванов А.І. Нейромережеві алгоритми біометричної ідентифікації / Видавництво: Радіотехніка. 2006. 144 с.

СТРАТЕГІЯ РОЗРОБКИ ГРИ В ЖАНРІ 2D ПЛАТФОРМЕРУ

**Тодоров І.В., студент 541гр. , керівник Слушна Н.В.
Одеська національна академія харчових технологій**

Матеріали тез містять короткий опис особливостей розробки гри в жанрі 2D платформеру, що є технічним завданням до дипломної роботи студента спеціальності комп'ютерна інженерія.

Робота присвячена розробці гри в жанрі 2D платформеру. Розробка комп'ютерних ігор — процес створення комп'ютерних ігор (відеоігор). Розробкою відеоігор займається розробник, який може бути представлений як через одного чоловіка, так і фірмою. Зазвичай великомасштабні комерційні ігри розробляються командами розробників в межах компанії.

Основною задачею роботи була розробка технічної демонстраційної версії. Технічна демонстрація, технічна демонстраційна версія, технодемоверсія (англ. Tech demo) - прототип, наближений приклад або неповна версія продукту, яка створена з метою продемонструвати ідею, продуктивність, метод або особливості будь-якого програмного продукту. Технічна демонстраційна версія відображає не тільки зовнішні властивості проекту, але і його внутрішню архітектуру, і механізми взаємодії.

В роботі було проведено аналіз ігрового жанру 2D платформерів та існуючих аналогів, було дібрано ключові ігрові механіки та зовнішній стиль гри.

На базі отриманих після аналізу даних був розроблений дизайнерський документ в якому було описано особливості гри, а також принципи роботи механік гравця, монстрів та інших ігрових елементів.

Основним засобом розробки даного проекту є ігровий движок Unity. Unity — це мультиплатформовий інструмент для розробки двох і тривимірних додатків та ігор, що працює під операційними системами Windows, MacOS, Linux. Основні характеристики Unity:

- сценарії на мові програмування C #;
- ігровий движок повністю пов'язаний із середовищем розробки. Це дозволяє прямо в редакторі відчувати гру;
- робота з ресурсами можлива через простий Drag & Drop. Інтерфейс редактора настраюється;
- система наслідування об'єктів;
- підтримка імпорту з дуже великої кількості форматів;
- вбудована підтримка мережі та др.

Створені за допомогою Unity програми працюють під операційними системами Windows, OS X, Windows Phone, Android, Apple iOS, Linux, а також на ігрових приставках Wii, PlayStation 3 і Xbox 360.

За допомогою ігрового двигуна Unity було розроблено технічну демонстраційну версію гри для платформи Windows.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТВІТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НАСТРОЇВ СУСПІЛЬСТВА ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ

**Толмаченко Я.В., студентка групи AI-182,
Керівник: Шпинковський О.А., к.т.н, доцент
Одеський національний політехнічний університет**

Методи інтелектуального аналізу даних у медичній галузі завжди мали неабиякий попит і допомагали впоратись з лікуванням різних хвороб [1-3].

У зв'язку з поширенням карантинних мір, найпопулярнішим джерелом інформації став інтернет. Проте часто інформація в різних джерелах відрізняється. Спірні питання обговорюються в соціальній мережі Twitter, як, наприклад, питання з необхідності використання медичної маски під час пандемії.

Щоб зібрати всі твіти на цю тему, нам потрібен API потокової передачі. Twitter надає API REST для взаємодії з їх сервісом. Для цього існує безліч бібліотек на основі Python, які можна використовувати, не вигадуючи колесо. Зокрема, бібліотека Твееру є найцікавішою та простою у використанні.

Для пошуку твітів використовується розширення StreamListener () [4].

З усіх отриманих твітів підійдуть лише деякі, тому слід далі фільтрувати дані. Створюється словник, в який вводяться такі слова як, наприклад, «facemask» і «masks», і все твіти, що містять ці вирази, будуть видалені із загального списку (рис.1).

```
[[679]]
[1] "cGuy295: #AskingForAFriend, does frequent #mask wearing #flatten the human #nose ? 59 minutes and 21 seconds. #plasticsurgeryproblem #notinethough"

[[680]]
[1] "aceinnice: @drsanjaygupta @CNN But other than the fact there is a shortage (poor planning), is there any harm in wearing a... https://t.co/AYe0xp8tJ8"

[[681]]
[1] "Neilwri13545895: RT @80sForNow: Here is the #Thunderhawk from the #Kenner #Masters of the Universe SK toyline. This is one of the iconic vehicles from the line and included leade..."

[[682]]
[1] "Droit_IA: Probably the best mask for #Coronavirus \n\n#COVID2019 #COVID19france #COVID #Covid_19 #COVID19\n#mask #healthcare... https://t.co/BiPwVlg0sV"
```

Рис. 1 Частина відібраних із загального пошуку твітів

Візуалізуються дані за допомогою платформи Google Data Studio. Графік дозволяє наочно показати, які слова люди використовують в твітах, що відзначають хештегом «#mask». Для створення не дивно, що твіти людей були присвячені пандемії Covid-19 (рис.2).

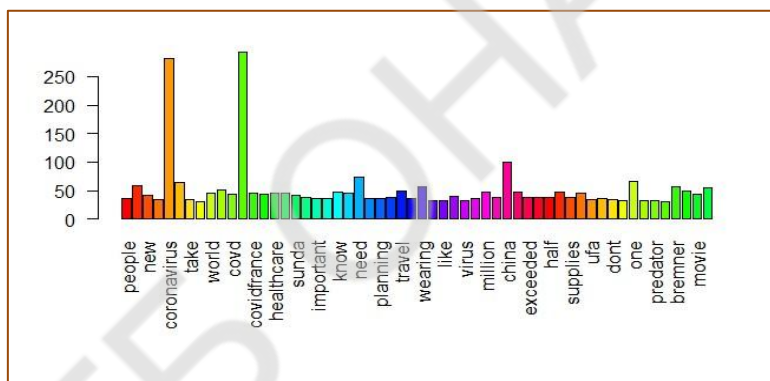


Рис.2. Частота використання різних слів у зібраних твітах

Діаграма нижче показує результати аналізу настроїв Slack оглядів (рис.3). Графік впорядковує результати аналізу настроїв і робить його простим для розуміння:

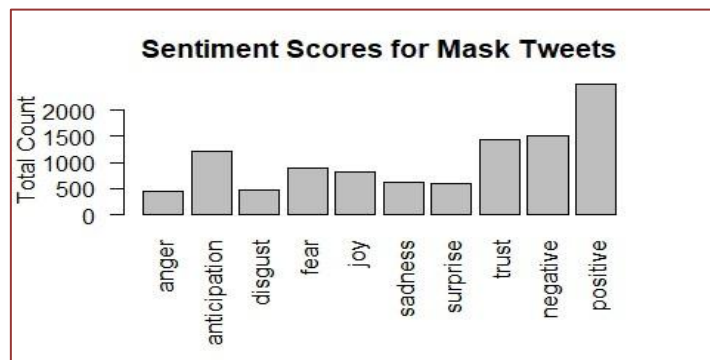


Рис.3. Аналіз тональності тексту для твітів з хештегом #mask

Наведений вище графік показує, що твіти більше показують довіру суспільства. Однак є і негативні тренди: близько 30% людей висловлюють свої побоювання, близько 50% людей демонструють негативні емоції. Але в цілому люди в Твіттері з оптимізмом сприймають використання масок [5].

Пропонується інформаційна системи аналізу настроїв у соціальних мережах, під час масових захворювань, зокрема у твіттері. Спроековано і опрацьовуються наступні основні модулі системи:

1. Інтерфейс збирання даних
2. Підготовки даних
3. Створення моделі аналізу настроїв
4. Візуалізація та збереження результатів

Ця розробка дозволить ефективніше аналізувати настрої користувачів у соціальних мережах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Прокопович, І. В. Використання інтелектуальних технологій у визначенні діагнозу хвороби / І. В. Прокопович, О. А. Шпинковський // Інформ. системи та технології в медицині (ISM-2018): І Міжнар. наук.-практ. конф., 28-30 листоп. 2018 р. : зб. наук. пр. / ХНУРЕ. – Харків, 2018. – С. 127–129.
2. Шпинковська М.І. Застосування засобів машинного навчання у лікарській справі / Коваль Л. І. // І Міжн. наук.-практ. конф. «Інформаційні системи та технології в медицині» Зб. наук. праць. ХНУРЕ – Харків: «Друкарня Мадрид», 28-30 листопада 2018. – С.131–132.
3. Шпинковська М.І. Засоби рекомендованого пошуку груп користувачів у соціальних мережах / Шпинковський О.А., Ус В.М. // Перспективні напрямки наукових досліджень, XIV Міжнародна науково-практична інтернет-конференція. – Вінниця, 24 листопада 2017 року. – ч.2, - с.63-65
4. TowardsDataScience [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://towardsdatascience.com/covid-19-outbreak-tweet-analysis>
5. MonkeyLearn [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://monkeylearn.com/blog/sentiment-analysis-of-twitter/>

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВЕРИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА ЗА ФАЗОВИМ ПОРТРЕТОМ ОДНОКАНАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАМИ

**Файнзільберг Л.С., д.т.н., проф., Осадча Ю.А., Заболотна А.В.
Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського**

В роботах [1,2] українськими фахівцями запропоновано оригінальний метод ідентифікації людини за фазовим портретом електрокардіограми (ФП ЕКГ) [1,2]. Доповідь спрямована на подальший розвиток цього методу.

Для побудови ФП ЕКГ використовують цифрову послідовність $z(t_k)$ дискретних значень скалярного сигналу $z(t)$, що реєструють за допомогою мікропроцесорного сенсора з пальцевими електродами в першому стандартному відведення ЕКГ в моменти часу $t_k \equiv k\Delta$, $k=1, \dots, K$, де Δ – крок квантування.

Після видалення дрейфу ізоелектричної лінії, частотно-вибіркової фільтрації та адаптивного згладжування за допомогою спеціальної процедури оцінюють першу похідну сигналу $\dot{z}(t_k)$ в дискретні моменти часу та формують ФП ЕКГ користувача у вигляді послідовності векторів на фазовій площині:

$$(z(t_1), \dot{z}(t_1)), (z(t_2), \dot{z}(t_2)), \dots, (z(t_K), \dot{z}(t_K))). \quad (1)$$

Верифікацію здійснюють на основі порівняння відомого еталону ФП ЕКГ (логін користувача) з поточним фазовим портретом (пароль користувача), що спостерігається в даний момент часу (рис. 1).



Рис. 1 – Структура ІТ

Для порівняння поточного та еталонного ФП ЕКГ користувача використовують відстань L між відповідними зображеннями шляхом оцінювання абсолютної різниці функцій

$$L = \sum_{x,y} |\Psi_0(x,y) - \Psi(x,y)|, \quad (2)$$

що характеризують число чорних пікселів, які належать елементарним квадратним коміркам зі сторонами ε в координатах x та y полю зображень.

Експериментальним шляхом встановлено, що з точки зору критерію максимуму відношення міжкласової та внутрішньокласової відстаней оптимальний розмір комірок має дорівнювати

$$\varepsilon = 0,125\Delta,$$

де Δ – розмір полю зору зображень ФП

Для спрощення процедури порівнювання ФП ЕКГ (рис. 2) перед визначенням відстані L проводиться нормування фазових координат за формулами

$$z^*[t_k] = \frac{z[t_k] - \min_{1 \leq k \leq K} z[t_k]}{\max_{1 \leq k \leq K} z[t_k] - \min_{1 \leq k \leq K} z[t_k]}, \quad k = 1, \dots, K, \quad (3)$$

$$\dot{z}^*[t_k] = \frac{\dot{z}[t_k] - \min_{1 \leq k \leq K} \dot{z}[t_k]}{\max_{1 \leq k \leq K} \dot{z}[t_k] - \min_{1 \leq k \leq K} \dot{z}[t_k]}, \quad k = 1, \dots, K. \quad (4)$$

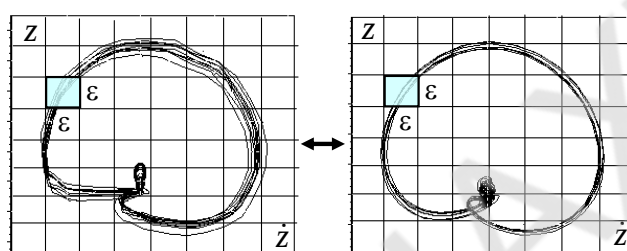


Рис. 2 – Принцип порівнювання ФП ЕКГ

Рішення про відповідність поточного ФП_t користувача його еталону ФП₀ приймається лише в тому випадку, коли виконується умова

$$\text{ФП}_0 = \arg \min_{1 \leq j \leq J} L(\text{ФП}_t, \text{ФП}_0^{(j)}), \quad (3)$$

де J – загальна кількість еталонів.

На основі оброблення 300 записів ЕКГ 115 різних осіб з навчальної вибірки визначено $J = 5$ характерних класів ФП (рис. 3).

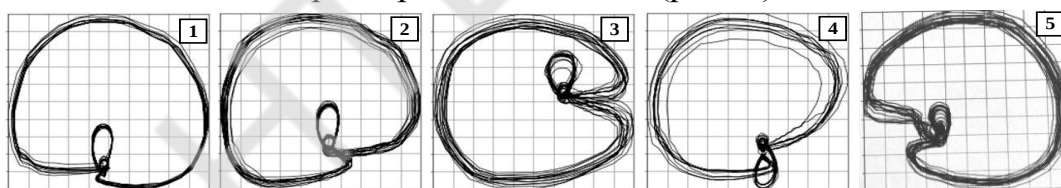


Рис. 3 – Характерні класи ФП ЕКГ

Висновок. Ретроспективні дослідження за 10 років показали, що за умови відсутності органічних уражень серця характерний тип ФП ЕКГ конкретної особи практично не змінюється. На екзаменаційній вибірці із 204 записів ЕКГ 62 різних осіб було допущено лише 1 помилку верифікації (0,5 %).

Список використаних джерел

1. Fainzilberg L.S., Potapova T.P. Computer Analysis and Recognition of Cognitive Phase Space Electro-Cardio Graphic Image // Proceeding of the 6th

International Conference On Computer analysis of Images and Patterns (CAIP'95). – Prague (Czech Republic). 1995. P. 668-673.

2. Файнзільберг Л.С. Спосіб ідентифікації особистості за електрокардіограмою // Патент України на винахід № 105273. Бюл. № 8, 2014 р.

РОЗРОБКА БАЗИ ЗНАНЬ ДЛЯ ВЕБ-СИСТЕМИ З ДІАГНОСТИКИ ПРОБЛЕМ АПАРАТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

**Федоренко Р.Т., Мазурок Т.Л., д.т.н., проф.
Одеська національна академія харчових технологій**

Актуальність даного дослідження полягає в застосуванні знання-орієнтованого підходу для вирішення проблеми діагностування причин відмови у роботі апаратного забезпечення комп'ютерних систем. Під діагностуванням зазвичай розуміють процес співвідношення об'єкта з певним класом об'єктів та знаходження несправностей в системі, де несправність – це відхилення від моделі норми. Саме таке розуміння дозволяє розглядати несправності в технічних, біологічних та ін. системах. В знання-орієнтованих системах важливою специфічною відмінністю опису задач діагностування є нормативний опис на основі правил бази знань (БЗ) режимів функціонування.

Не зважаючи на значну кількість прикладних експертних систем (ЕС), що призначені для розв'язання задачі діагностування, втім постає проблема вдосконалення засобів інтерфейсу таких систем до потреб користувача з врахуванням основних тенденцій розвитку інформаційних систем. Найбільш зручним варіантом для роботи системи даного призначення вважаємо технологію роботи з веб-сервісом [1]. Це дозволяє значно спростити та поширити можливість застосування програм комп'ютерного діагностування на різні види комп'ютерних гаджетів, якими користується більшість користувачів.

У відповідності до структури типової ЕС будь-якого призначення, необхідно створити БЗ, яка є ядром, що визначає результативність роботи системи консультування. Для створення зручних умов користувачеві, який займається наповненням БЗ правилами, необхідно розробити редактор правил [2]. Особливістю даної розробки є необхідність врахування в структурі правил та в реалізації механізму логічного виведення ступінь впевненості експерта в вірогідності певного правила [3]. Для діагностування такої технічної системи, як апаратна частина комп'ютера, врахування ступеня впевненості є цілком доцільним та виправданим з оглядом на можливу розбіжність в поглядах на вирішення проблем та практичну відсутність вербалізованих залежностей в цій предметній галузі.

З оглядом на існуючі вимоги щодо захисту даних інформаційної системи, з'являється додатковий блок, що має входити до складу знання-орієнтованих

систем – блок шифрування даних. Призначення такого блоку полягає в створенні умов для захисту правил БЗ від несанкціонованого зовнішнього втручання та захисту всієї системи, разом із БЗ від копіювання, оскільки така система звичайно має певну комерційну цінність.

Втім, за допомогою редактора правил необхідно забезпечити можливість зручного наповнення правилами БЗ, модифікації існуючих правил. На наш погляд, проблеми діагностування є практично невичерпними у зв'язку із багатоваріантністю комплектації, призначення, технічними характеристиками, якістю виробництва комплектуючих елементів та ін. Тому, блок введення, редагування та оновлення знань даної інформаційної системи є одним з найважливіших.

Крім того, у зв'язку з тим, що коло потенційних кінцевих користувачів даним веб-сервісом, досить широке, бо майже кожна людина сучасного суспільства використовує якусь комп'ютерну техніку та періодично стикається з необхідністю діагностування причин виходу з робочого стану. Тому необхідно забезпечити не тільки результуючу консультацію, а ще й пояснення чому система згенерувала саме таке рішення.

Для досягнення цілей, що сформовані, необхідно вирішити наступні задачі.

1. Вибір технологічних засобів реалізації – в якості мови програмування було обрано C#, бо саме ця мова дозволяє забезпечити реалізацію всіх необхідних функцій [4]. Крім того, необхідна розробка системи управління базами даних, за допомогою якої можна буде створити потрібну структуру для збереження знань. Середовищем розробки обрано Microsoft Visual Studio, так як воно забезпечує підтримку роботи з обраними інструментами розробки, а також в ньому є можливість тестування веб-додатків, що є необхідним для розробки даного програмного продукту.

2. Визначення та формалізація потреб користувачів – проєкт створюється для того, щоб задовольнити певні потреби користувачів. Для визначення найбільш очікуваних функцій користувачів нами проведено анкетування студентів групи засобами google-form разом із обробкою результатів google-tabs.

3. Розробка структурно-функціональної схеми веб-додатка, на основі якої у відповідності до визначених користувачами функцій системи, визначається структура та основні інформаційні потоки між елементами програмного продукту.

Розроблений програмний продукт проходить тестування в процесі діагностування роботи обладнання комп'ютерних класів ОНАХТ. Впровадження готового продукту дозволить швидше та більш точно проводити діагностику порушень в роботі ПК. Крім того, ведення спостережень дозволить в подальшому на основі аналізу різних ситуацій автоматизувати процес отримання оновлених знань.

Список літератури:

1. Данчук В. Д. Синергетична концепція квазіінтелектуальної системи навчання на шляху до web 3.0. Вісник НТУ. 2010. Вип. 20. С.121-125.
2. Дарков, А. В., Дарков А. В., Шапошников Н.Н. Информационные технологии: теоретические основы: Учебное пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2016. 448 с.
3. Рудень В. В., Гутор Т. Г. Методика проведення та оцінки результатів експертних оцінок. Український медичний часопис. 2011. Вип. 2 (82). С. III-IV.
4. Михеева, Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: Учебное пособие. Москва : Академия, 2017. 208 с.

НЕЧІТКА ЙМОВІРНІСНА НЕЙРОННА МЕРЕЖА ТА ЇЇ ONLINE НАВЧАННЯ В ЗАДАЧІ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ

**Чала О.С., студентка 5 курсу
Харківський національний університет радіоелектроніки**

Розпізнавання образів-зображень є однією з найбільш популярних задач в рамках загальної проблеми аналізу даних (Data Mining). Найбільш поширені підходи, методи та алгоритми вирішення цієї задачі базуються на використанні апарату обчислюваного інтелекту (Computational Intelligence) [1]. На сьогодні у даній сфері ефективно використовуються глибокі нейронні мережі (DNN) [2], оскільки вони дозволяють отримати високу точність розпізнавання образів-зображень. Проте вказані мережі мають низьку швидкість навчання внаслідок використання пакетного режиму по множині епох. Зазначений недолік ускладнює практичне застосування DNN для розпізнавання зображень у послідовному online-режимі, оскільки вимоги до швидкодії у даному режимі є пріоритетними.

При вирішенні задачі розпізнавання найбільш швидкодіючими є підходи, що входять до класу “Just in time models”, а саме введені Д. Шпехтом [3] ймовірнісні нейронні мережі (PNN), що навчаються за принципом «лінивого» навчання: «нейрони в точках даних», а також базуються на ядерних методах [4]. В якості активаційних функцій у PNN можуть бути використані гаусіани, кошіани й інші дзвонуваті конструкції. Точність класифікації PNN менша за точність DNN, але швидкодія надає їм суттєву перевагу при розпізнаванні в режимі online. Також треба зазначити, що PNN, як і DNN є чіткими, тобто заздалегідь передбачається, що класи взаємно не перетинаються у просторі ознак.

Однак при вирішенні реальних задач виникає ситуація нечіткості, коли класи перетинаються у просторі ознак. У такому разі мова йде про інший клас

задач, де при пошуку рішення замість чітких нейронних мереж використовуються нейро-фаззі системи [5]. Відмінність таких систем полягає в тому, що замість обчислення належності або неналежності образу-зображення до класу розраховуються рівні належності кожного окремого спостереження до кожного можливого класу.

У роботі пропонується нечітка ймовірнісна нейронна мережа, що забезпечує високу швидкість вирішення задач розпізнавання образів у випадках, коли класи даних довільним чином перетинаються.

Запропонована мережа має чотиришарову архітектуру. Вихідною інформацією для синтезу системи є навчальна вибірка образів, що утворена пакетом n -вимірних векторів, де перші n_1 спостережень відносяться до першого класу, n_2 спостережень – до другого класу, ..., n_m – до m -го класу. Перший прихований шар – шар образів, де, власне, відбувається навчання. По принципу «нейрони в точках даних» N нейронами утворюється шар патернів. Кожний нейрон цього шару є патерном і являє собою активаційну функцію – гауссіан, в центрі якої міститься образ, що надійшов на рецепторний шар.

Другий прихований шар містить m елементарних підсумовувачів, на виходах яких формуються сигнали, що є парзенівськими оцінками невідомих щільностей розподілу ймовірностей. Третій прихований шар враховує апіорні ймовірності відповідно до кожного класу і тим самим корегує отримані значення ймовірностей. У вихідному шарі визначається клас-«переможець».

При розпізнаванні у online-режимі нові приклади будуть постійно надходити у шар патернів і тим самим нарощувати архітектуру мережі, що сповільнює її роботу. Для усунення цього недоліку пропонується зменшити розмір шару патернів шляхом використання принципу ковзного вікна. Згідно даного принципу, кількість нейронів у шарі патернів задається заздалегідь. У тому випадку, якщо поточне зображення з навчальної вибірки є схожим з одним із патернів, лише одне з цих двох зображень буде використано в якості патерна [6]. Друге вже не буде достатньо інформативним. Схожість між зображеннями визначається через відстань між двома векторами-образами. Якщо ця відстань досить мала, та не перевищує наперед заданого значення, то зображення вважаються схожими.

Головними перевагами нечіткої ймовірнісної нейронної мережі є простота її синтезу та навчання, а також швидкість класифікації, що дозволяє працювати в послідовному online-режимі. Недолік запропонованої архітектури полягає в необхідності додаткового налаштування параметра ширини активаційної функції.

Список використаних джерел

1. Mumford C.L., Jane L.C. Computational Intelligence. – Berlin: Springer-Verlag, 2009 - 1539 p.

2. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. MIT Press, 2016 – 787 p.
3. Specht D. F. Probabilistic neural networks - Neural Networks. (1990), vol 3. pp. 109-118.
4. Zahirniak D.R., Chapman R, Rogers S.K., Suter B.W., Kabriski M., Pyatti V. Pattern recognition using radial basis function network, Aerospace Application of Artificial Intelligence: 6 International Conference, 5–8 June 1990, proceedings, Dayton, Ohio, (1990), pp. 249–260.
5. Fuller R. Introduction to Neuro-Fuzzy Systems. – Physi. – Berlin: Springer-Verlag, 2000 – 289p.
6. Жернова П.Є., Плісс І.П., Чала О.С. Модифікована нечітка ймовірнісна нейронна мережа. – Інтелектуальні системи прийняття рішень і проблеми обчислювального інтелекту. Херсон: Видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2018. С. 228-230.

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ЗАДАЧ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ

**Черних В.В., к.пед.н., Мазурок Т.Л., д.т.н., проф.
Одеська національна академія харчових технологій**

В умовах поширення різних форм електронного навчання, зокрема широкого впровадження засобів дистанційного навчання, особливої актуальності набувають питання вдосконалення системи управління навчанням, бо ефективність застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освіті визначається переважно можливістю управління навчанням, як цілеспрямованим процесом.

Основні напрями реформування освіти та базові принципи Нової Української школи [1] обумовлюють дидактично значущу можливість створення умов для індивідуалізованого навчання, що є відображенням концепції переходу до оновлення системи освіти в інформаційному суспільстві.

Здійснення переходу до управління індивідуальної траєкторії кожної особи, що навчається, може бути здійсненим виключно за умов зміни ролі ІКТ від пасивного інструментарію до активного засобу автоматизації основних функцій управління. Необхідність забезпечення індивідуалізованого навчання обумовлює також перехід від кібернетичної моделі управління до синергетичної, основна відмінність якої полягає у виробленні управляючого впливу на основі параметрів вектору саморозвитку учня [2]. Втім, постійне відстеження та інтерпретація цих параметрів, є водночас засобом забезпечення системи управління зворотним зв'язком, достовірності результатів якого є визначальною, та організаційно є утрудненим процесом. Отже, *актуальною є*

проблема вдосконалення засобів отримання та інтерпретації поточних даних щодо індивідуальних досягнень та особливостей саморозвитку осіб, що навчаються, з метою підвищення оперативності отримання такої інформації без втрати ступеня її достовірності.

Огляд найбільш результативних засобів підтримки прийняття рішень, що дозволяють вирішувати задачі введення даних, їх зберігання та аналіз, свідчить про доцільність застосування інтелектуального аналізу даних - Data Mining (DM) [3]. Підтвердженням ефективності та затребуваності розвитку та вдосконалення відомих методів інтелектуального аналізу даних є поява нового напрямку Educational Data Mining (EDM) [4]. Перспективність застосування методів в освіті визначається наступними перевагами у порівнянні зі статистичними методами. По-перше, методи DM є корисними та інформативними в ситуаціях, при яких певні об'єкти характеризуються параметрами, що не є вимірюваними. Наприклад, визначення компетентностей є важливим з точки зору визначення цілей навчання, але рівень їх сформованості є якісним показником. Отже, статистичні методи для такого роду показників не є припустимими. По-друге, в процедурі прийняття рішень дуже важливим є не тільки отримання інформації про стан об'єкту або процесу, але й можливість отримання причинно-наслідкового взаємозв'язку між певними їх параметрами. Статистичні методи дозволяють підтвердити або спростувати будь-яку гіпотезу щодо існування взаємозалежності між певними параметрами. Втім, більш ефективними є методи пошуку асоціативних правил, мета яких полягає в знаходженні частих залежностей (асоціацій) між об'єктами або подіями у вигляді правил. Але, є ще головний недолік статистичних методів – усереднення, що призводить до втрати інформативності даних. Особливо це має негативний вплив для EDM в сучасних вимогах до підтримки управління індивідуалізованим навчанням. Тому, в світлі такої постановки задачі, більш доцільним та інформативним є визначення незалежних груп (кластерів) та їх характеристик на всій множині даних, що аналізуються. Тобто групування однорідних об'єктів, що дозволяє зменшити їх кількість, є більш доцільним в задачах управління навчанням. Наприклад, динамічне групування учнів за їх навчальними досягненнями на основі застосування методів кластеризації, дозволяє зменшити обсяг управлінських рішень, що забезпечує підвищення оперативності прийняття рішень.

Серед методів DM, що дозволяють розв'язувати певні задачі саме в освіті, можна зазначити нейромережеві та нейро-нечіткі методи, застосування яких для розв'язання задач класифікації (ідентифікація об'єкта за його характеристиками, де кількість класів заздалегідь є відомою), пошуку асоціативних правил щодо знаходження залежностей між об'єктами та задач кластеризації, де кількість груп спочатку є невідомою.

Таким чином, відомі постановки дидактично значущих задач можна віднести до наступних груп: класифікація навчальних досягнень учнів, їх якісне

визначення та врахування у прийнятті управлінських рішень; групування за однорідними пізнавальними характеристиками кластеризація для зменшення обсягів генерації управлінських рішень щодо реалізації адаптивного навчання; пошук асоціативних правил між управлінськими діями та отриманими навчальними досягнення для автоматизованого формування баз знань в знання-орієнтованих модулях підтримки прийняття рішень щодо управління навчанням.

Список літератури:

5. Нова українська школа: принципи. URL.: http://nus.org.ua/questions/zrozumity_noviy_standart/ (дата звернення 09.04.2020).
6. Мазурок Т. Л. Синергетическая модель индивидуализированного управления обучением //Математичні машини і системи, 2010, №3. – С.124-134.
7. Ковальчук Ю.О. Пошук, отримання й аналіз даних в освіті: сучасний стан і перспективи розвитку //Інформаційні технології і засоби навчання, 2015, т. 50, №6 – С.152-164.
8. Baker R. Challenges for the Future of Educational Data Mining: The Baker Learning Analytics Prizes //Journal of Educational Data Mining, 2019, Vol. 11, №1 - P.1-17.

ПРОЕКТУВАННЯ МЕРЕЖІ ДОСТУПУ ДЛЯ ЖИЛОГО МАСИВУ. АНАЛІЗ ОБЛАДНАННЯ РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ

**Чернявський К.В., студент 4 курсу, керівник Барабаш Т.М., ст. викл.
Одеська національна академія харчових технологій**

Сучасний етап системних перетворень в світі нерозривно пов'язаний з розвитком процесів інформатизації суспільства. Інформаційно-комунікаційні і телекомунікаційні технології роблять все більший вплив на суспільний розвиток, процеси інформатизації зачіпають всі соціальні практики людини, всі простори його існування в сучасному суспільстві. Швидкий розвиток комп'ютерних технологій та зростання попиту на використання якісного Інтернету зумовило потребу у побудові сучасних мережах доступу. Мережа доступу це нижній рівень ієрархії телекомунікаційної мережі. До цієї мережі підключаються кінцеві (термінальні) вузли - обладнання, встановлене у користувачів мережі.

Метою проекту є забезпечення доступу мешканців жилого масиву “Сьоме Небо”, до сучасних інфокомунікаційних послуг з нормативною якістю шляху,

впровадження мережі доступу з розрахунком необхідних структурних параметрів, включаючи аналіз пропускну здатності пунктів колективного доступу. Для мережі була постановлена задача задовільнити усі вимоги від користувачів та відповідати сучасним вимогам міжнародних стандартів побудови мереж прийнятих у світі, для прикладу стандарти комунікацій *IEEE*.

Для проектування мережі доступу, яка відповідає поставленим завданням, було розроблено поетапну методологію побудови, для більш якісного виконання задачі. Першому етапові проекту було поставлена задача збору інформації для побудови наступних етапів. За допомогою опитувань та досвіду інших, були сформовані вихідні дані для проектування, які вирішили питання вибору інфо-комунікаційних послуг для користувачів, та в майбутньому ляжуть в основу для розрахунків в наступних етапах проектування. Для забезпечення високої швидкості та максимального комфорту були обрані наступні технології реалізації: пасивна оптична мережа (*PON*) та топологія “Дерево”. Технологія *PON* наразі є лідером швидкості, має низьку вартість обслуговування, а сама технологія має відмінну масштабованість, що вирішує проблему розробки мережі в масиві. Топологія “Дерево” має високу надійність, спрощує мережне встаткування в порівнянні з іншими топологіями бо підключення в такій топології реалізована за системою точка-точка, що полегшує вирішення проблем і обслуговування. Наступним етапом є робота з клієнтами та послугами, які будуть надаватися. Так як територію масиву дуже велика, було прийнято рішення розподілу усіх користувачів на групи та визначення границь секторів. Для виконання задачі була побудована карта території, яка дозволяє побачити чіткі межі секторів та розподіл груп. Для кожної групи були обрані різні послуги, які залежали від результату опитування та з власного досвіду популярних послуг. Кожна послуга має різні характеристики, для того щоб охарактеризувати послуги було обрано концепція *Quality of Service*, яка припускає різні способи обслуговування з метою підтримки заданої якості їх надання. Третім етапом побудови є розробка структурної схеми. Для побудови структурної схеми потрібно було визначити взаємозв'язок між вузлами доступу та вузлами надання послуг та обрати топологію транспортного сегменту. Проаналізувавши існуючі топології мереж, було обрано для побудови свого транспортного сегменту топологію зірку, так як вона буде найоптимальнішим варіантом для реалізації мережі доступу. У топології кожний комп'ютер підключається окремим кабелем до загального пристрою, називаному концентратором, що перебуває в центрі мережі. Напрямоком подальшого дослідження для проектування мережі є розробка функціональної схеми та вибір обладнання, що є основною метою мого проекту. Порівняння обладнання планується проводитися за допомогою статистики використання, та спектру вибору мережевого обладнання.

У результаті виконання проекту було створена мережі доступу на базі потреб користувачів та поставлених завдань.

Список використаної літератури:

1. Соколов Н.А. «Сети абонентского доступа: перспективы развития/Научно-техническое издание/Соколов Н.А». – Электросвязь, 1997.

ОГЛЯД ІННОВАЦІЙ В ОБЛАСТІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ НА ПРИКЛАДІ ПРОТОКОЛІВ ЗВ'ЯЗКУ

**Шлома А.К., студент , науковий керівник - Волотка В.С., ассистент
Харківський Національний Університет Радіоелектроніки**

У сучасному світі технології розвиваються дуже швидко, в рази більше, ніж в минулі століття, і що дивно - швидкість збільшується з кожним роком. Однак не всі сфери розвиваються з однаковою швидкістю, що створює несприятливі умови для зростання інших галузей. Прикладом цього явища може послужити інформаційна галузь, а саме інфокомунікацій.

Сьогодні в нашому житті щільну позицію зайняли мобільні телефони, персональні комп'ютери та інші сучасні технологічні пристрої. Всім цим девайсам для повноцінного функціоналу потрібне підключення до мережі, і власне обмін даними. Більшість протоколів зв'язку і комутації були розроблені більш ніж 20 років тому і все ще використовуються. Без сумніву, ці протоколи зв'язку застаріли і вже не справляються з необхідним обсягом передачі даних.

З кожним роком у користувачів збільшуються потреби в передачі даних, і в цілому з ростом кількості абонентів - збільшуються навантаження на мережі. Для зменшення навантажень на мережі була розроблена система многопротокольної комутації по мітках (МПКМ), так званий програмований шлях, коли протоколу зв'язку не потрібно заглядати всередину пакета, а досить лише прочести мітку і направити дані. Вік даної технології вже 20 років, і за ці роки вона довела свою ефективність. Вона дозволяє швидко і легко організувати передачу даних, будь-то великі корпоративні мережі або оператор зв'язку.

Новим доповненням цієї системи стала технологія сегментної маршрутизації (СМ). Маршрутизація задається відправником і вузол зв'язку направляє пакет даних за допомогою інструкцій по передачі, званих сегментами. Але для розподілу сегментів потрібно два протоколи - LDP (Label Distribution Protocol- відповідає за розподіл міток) і RSVP (Resource ReSerVation Protocol - відповідає за резервування мережевих ресурсів). Ці два протоколи є, так званими, контрольними. Вони збільшують навантаження на фізичну частину маршрутизації. Але найголовніший недолік полягає в тому, що вони повинні взаємодіяти з IGP (Interior Gateway Protocol) і при наявності помилки в них, може статися повне скидання даних. IGP відповідає за

передачу інформації про маршрути.

Розробники СМ були натхненні ідеєю відмови від LDP і RSVP. Оскільки маршрутизаторам для передачі даних потрібні ідентифікатори інших маршрутизаторів і їх інтерфейсів, то можна використовувати IGP безпосередньо з OSPF (Open Shortest Path First), адже в OSPF протоколах міститься вся потрібна нам інформація про тип і стан мережі, яку можна доповнити. OSPF - протокол динамічної маршрутизації, здійснює пошук найкоротшого шляху. Грубо кажучи, транспортні мітки будуть безпосередньо поширюватися через IGP в обхід LDP. Таким чином, пропускаються скрутні етапи в обробці пакетів, і як результат збільшується швидкодія.

СМ без зайвих зусиль і проблем може доповнити MPLS, не змінюючи рівні пересилання. Сегменти будуть передаватися у вигляді MPLS міток, а список сегментів в вигляді стека міток. Також СМ можна використовувати в технології IPv6. У ньому використовується так званий новий тип заголовка СМ (Segment Routing Header). У ньому сегмент перетворюється в IPv6 адресу, а список сегментів кодується в список IPv6 адрес в заголовку маршрутизації. В такому випадку активний сегмент вказується адресою одержувача в новому заголовку.

Список ресурсів:

1. Segment Routing Architecture [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tools.ietf.org/html/rfc8402>.
2. Segment routing: как и почему [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/post/317158/>.
3. MPLS - КАК РАБОТАЕТ И ЗАЧЕМ НУЖЕН? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://wiki.merionet.ru/seti/25/mpls-kak-rabotaet-i-zachem-nuzhen/>.
4. Основные протоколы сети [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://hyperhost.ua/info/osnovnyie-protokolyi-seti/>.

РОЗРОБКА ГРИ ДЛЯ ОС WINDOWS У ЖАНРІ «DANMAKU SHOOTER»

**Юрченко А. К., студент IV курсу, керівник Стоянова Р. В., викладач
Коледж промислової автоматики та інформаційних технологій ОНАХТ**

Відеогра – це різновид гри, яка ведеться шляхом взаємодії гравця і електронної системи, в якій пристрій візуального відображення (дисплей) є основним механізмом, що забезпечує зворотний зв'язок з гравцем. У вузькому сенсі словом «відеогра» (комп'ютерна гра) називають програму для електронної обчислювальної машини, створену спеціально для ігрових цілей. Існує багато жанрів ігор які класифікуються за жанрами та за кількістю гравців.

Внаслідок того що критерії приналежності гри до того чи іншого жанру не визначені однозначно, класифікація комп'ютерних ігор недостатньо систематизована, і в різних джерелах дані про жанр конкретного проекту можуть розрізнятися. Проте, існує консенсус, до якого прийшли розробники ігор, і приналежність гри до одного з основних жанрів майже завжди можна визначити однозначно. Існують ігри, в яких присутні елементи кількох жанрів. В цьому випадку гру зараховують або до одного з жанрів, який є основним, або до кількох, які найбільше всього виділяються в грі.

Аркада - жанр комп'ютерних ігор, що характеризується коротким за часом, але інтенсивним ігровим процесом. У строгому сенсі, аркадною вважається гра для аркадних ігрових автоматів. Також так називають ігри, які перенесені з аркадного автомата. Розквіт подібних ігор відносять на період з кінця 1970-х по середину 1980-х, називаючи його золотим століттям комп'ютерних аркадних ігор. Назва «аркада» походить від англ. arcade - пасаж, крита галерея магазинів, де зазвичай розташовувалися аркадні ігрові автомати.

Shoot 'em up - ця назва найчастіше перекладається як «біжи і стріляй» - підвид комп'ютерних ігор в жанрі шутер. У цих іграх ігровий персонаж просувається вперед автоматично і часто являє собою літаючий транспортний засіб типу повітряного судна або космічного апарату, яке розстрілює безліч ворогів, одночасно ухиляючись від перешкод

Danmaku схожі на звичайні ігри зі стрільбою, але більше зосереджуються на ухилянні через складні візерунки, що містять від десятків до сотень куль.

Порівняння, яке часто використовується, полягає в тому, що кулі в традиційних шутерах спрямовані на гравця, швидко, але відносно нечасто. Кулі в іграх з данмаку, як правило, повільніші, але їх значно більше за кількістю: залежно від атак, ворожі кулі можуть бути розкидані по всьому екрану, охоплюючи більшу частину ігрового поля. Вони не обов'язково спрямовані на гравця, і їх можна вирівняти без розбору або за обмежуваними рухами візерунками. Самі візерунки можуть бути хитромудрими і складними, надаючи загрози прекрасну, хоч і смертельну природу. Жанр данмаку привернув

багатьох шанувальників, які насолоджуються або притаманними труднощами, красою ворожих атак, або і тим і тим.

Для реалізації проекту була обрана платформа Windows тому що управління в даному жанрі потрібно гранично точне, і на телефоні дуже складно буде добитися точності через те що палець гравця просто закриває частину екрану.

Перед початком розробки був обраний жанр гри і сеттинг. Оскільки ця гра повинна затягувати більш цікавим геймплеєм, то історія була розроблена в останню чергу. За основу був обраний «всесвіт божевільного Макса». Передісторія: світ пережив війну, яка перетворила планету практично в пустелю, і люди, що вижили, б'ються на шалено модифікованих транспортних засобах за залишки бензину, деталей, води і їжі. Гравець може вибрати одного з двох персонажів, отже будуть відрізнятися транспорт, який буде використаний під час гри, а також і поліпшення що можна отримати під час гри. Гра в даному жанрі націлена на певну аудиторію людей, яким подобаються ігри подібного жанру.

При розробці гри була проведена наступна робота: намальовані персонажі, супротивники, зброя і оточення в простій підходящій стилістиці. Також були намальовані відповідні задні фони, і створені візуальні ефекти. За допомогою середовища Unity були розроблені основні і додаткові функції гри.

Комп'ютерні ігри це не завжди тільки розвага. Найчастіше в іграх присутня складна механіка, яку потрібно вивчати, запам'ятовувати і вчитись використовувати. Також в іграх можуть бути присутні пазли, головоломки та інші моменти, які змушують добре подумати і продумати кожен крок, стратегію і так далі.

Загалом, розробка комп'ютерних ігор – це дуже цікавий процес створення невеличкого шедевр мистецтва власними зусиллями. Адже в процесі створення потрібно мати гарну уяву для створення сюжету та сценарію гри, вміти малювати та не боятись у цьому експериментувати, користуватись навичками створення анімацій, та використовувати навички створення коду, що відповідає за коректне виконання якихось функцій мовою програмування.

Список використаних джерел:

1. Unity 5: Навчання C # розробкою ігор – К. Дікінсон
2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Шутер>
3. <https://hsbi.hse.ru/articles/igrovaya-industriya-geymdev/>

ЕЛЕКТРОННИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ БУДИНКУ КУЛЬТУРИ С МОЖЛИВІСТЮ ЗАПОВНЕННЯ ДАНИХ ТА СТВОРЕННЯ ЗВІТІВ

**Яковіна В.О., студент 4 курсу, керівник Сахарова С.В., к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

Анотація та ключові слова:

Інформаційні технології, електронний вигляд, документи та звіти, база даних, електронний журнал, програми.

На сьогоднішній день в світі відбувається багато змін в сфері інформаційних технологій. Україна намагається застосовувати діджиталізацію і надати всю країну в електронному вигляді. При цьому вся інформація стає відкритою і багато документів звітності приходить в непотрібність. У новому шаблоні і стандартах, багато доводиться міняти.

Для того щоб мінімізувати витрати часу на заповнення паперових щоденників і журналів та з метою полегшення документообігу все можна звести до одного єдиного стандарту в електронному вигляді і користувачеві досить буде ввести інформацію а потім при потребі скласти звітність і все це можна буде робити не тільки на стандартному персональному комп'ютері, або ноутбукі, а і на смартфоні.

Такі програми вже існують на ринку, але для окремих структур або підструктур доводиться розробляти особливі, індивідуальні. І тут необхідно проводити аналіз кожної підструктури для того щоб скласти індивідуальну базу даних, її зв'язки між таблицями, логіку та структуру для майбутньої програми. Електронний журнал повинен бути доступний користувачеві в будь-якій точці світу, в будь-який час.

Для цього бажано зберігати всі дані електронного журналу на сервері який буде підключений до мережі інтернет і працювати вдень і вночі.

Як результат роботи електронного журналу користувач повинен мати можливість скласти сам собі звіт який буде заздалегідь складений за шаблоном де можна буде змінити дані в реальному часі і роздрукувати його на принтері.

Список літератури:

1. А. Климов С #. Поради програмістам;
2. Чарльз Петцольд Програмування з використанням Microsoft Windows Forms;
3. Павловська Т.О. С #. Програмування на мові високого рівня;
4. Фаронов В.В. Програмування на мові С #.
5. Ульман Л. MySQL: Пер. з англ. Слинкина А.А - М.: ДМК Пресс;
6. Інтернет-Університет Інформаційних Технологій <http://www.INTUIT.ru>
7. Бібліотека класів C#: <http://msdn.microsoft.com/>
8. Форум програмістів .NET: <http://forum.vinograd.ru/forum/>

**XX Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів**

**“СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ”**

ОДЕСА
21-22 квітня 2020 р.

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Артеменко С.В., Ольшевська О.В.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.