

«Міністерство освіти і науки України
Державний університет «Житомирська політехніка»
Інститут модернізації змісту освіти
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут» ім. І. Сікорського
Вінницький національний технічний університет
Житомирський державний університет ім. Івана Франка
Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Тернопільський національний економічний університет
Харківський національний університет радіоелектроніки
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Національний університет біоресурсів та природокористування України
Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

IV Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених

Інформаційно-комп'ютерні технології: стан, досягнення та перспективи розвитку

м. Житомир, 25-26 листопада 2021 р.

Житомир
2021

УДК 004
ББК 32.97
Т11

Рекомендовано до друку Вченою радою Державного університету «Житомирська політехніка» (протокол № 8 від 03.12.2021 р.)

Т11 **Тези** доповідей IV Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційно-комп'ютерні технології: стан, досягнення та перспективи розвитку», м. Житомир, 25 – 26 листопада 2021 р. – Житомир: Житомирська політехніка, 2021. – 188 с.
ISBN 978-966-683-592-8

Представлено доповіді учасників IV Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційно-комп'ютерні технології: стан, досягнення та перспективи розвитку». Наведено аналіз та результати досліджень сучасних проблем інформаційних технологій, математичного моделювання та розробки програмного забезпечення, інформаційних систем, комп'ютерної інженерії та кібербезпеки, цифрової обробки сигналів та зображень, комп'ютерно-інтегрованих технологій, інформаційних технологій в телекомунікаціях та біомедицині, інформаційно-комунікаційних технологій в освіті.

УДК 004
ББК 32.97

Секція 1
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗРОБКА
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

УДК 004.4

*Zhyliaiev Yevhenii, a 1st year Master's Student,
Vakaliuk Tetiana, Ds.Sc. in Education,
Professor of the Software Engineering Department
Zhytomyr Polytechnic State University, Zhytomyr. Ukraine*

**ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF DISTRIBUTED TRACING
CONCEPTS**

From the perspective of observing and managing modern distributed systems, distributed tracing is progressively viewed as more and more important part of it. Throughout development of the concept, it has undergone multiple different milestone, which shaped different aspects of it; most essential milestones can be associated with particular tracing tools and research related to them. Namely, it is Google's Dapper and related published paper, Zipkin and OpenTracing projects, which were based off Dapper, and its ideas and the most recent tracing platform called LightStep, which is currently being offered «as a service». From a practical point of view, examining such tools and concepts they were dealing with, could help to define the very concepts of distributed tracing and which part of it are applicable to each respective practical case.

According to the paper published by Google on its tool, Dapper, request tracing is based on a very simple idea: there are special points in the system which constitute particular interest due to representing sort of «crossroads» of the computational flow, like a start of a new transaction. The trick is all about defining those points accurately and thoroughly to get the picture of the whole system. A trace, the definition of which was more elaborated in the OpenTracing API project, is the information that gives you the idea about the path of the transaction took in order to make its way in the system. In its turn, trace also can be broke down into smaller units, in both Dapper and OpenTracing project those are called «spans» – adjacent segments of work that are distinguished in regards to both naming and execution time range. As a premise for the next set of challenges which were standing in the way of distributed tracing development, it's important to emphasize that trace data should not be wrapped together with the request itself, since that would influence the sizing of the request and in case of growing of the sys-

tem size over time, it could cause uncontrollable ballooning of the request size itself, since the trace data size is in direct correlation with the size of the overall system it's used to observe. Thus, as part of the best practices, it was defined by Google, that trace data should be stored locally and requested into the system only in case of need. Which in its turn created a requirement of having a single points of storage of all the trace-related data.

All that leads to the first major challenge when it comes to implementing of a distributed tracing system, which is the very architecture of system against which such a system is going to be used. As an example, when applying a micro service architecture, a common way of implementing it is not using a single framework or even a single programming language, which is also known as «heterogeneous structure», which obviously mean that such a system lacks some shared part where it could store and operate all the trace-related data. The approach that was used by both Dapper and Zipkin was to use a homogeneous RPC (remote procedural call) network, which led to the origin of a tool called «service mesh», a dedicated infrastructure layer built into an app that provides a way to control how different parts of an application share data with one another. Currently, service meshes can be used to «insert» a distributed tracing tool into your system without changing any code withing it.

Yet another major challenge is the amount of data that tracing of a big distribute system requires, especially when you have to account for the system's growth over time. Again, if we are to resort to the Google's experience with Dapper, best practice in this regard would be considered «sampling» – processing only one trace out of a certain number, let us say, one thousand. Of course, it is important in this case to balance out the ratio of such sampling in a way that the gain of performance would not defeat the purpose of distributed tracing and it would still provide a meaningful picture of the system and its operational state.

As a conclusion, it is important to state that such a concept as distributed tracing should utilize other important sub-concepts, like logging and monitoring, together with the related best practices. In addition, nowadays the tools and any new challenges concerning distributed tracing gain more traction and allow more people to be involved in the process. That's why, an important caveat would be that while Dapper's research is full of helpful insights, not everyone has to solve problems at the Google's scale and it's important to be able to determine your particular use case and be able to choose proper tool or maybe even tailor the existing systems to your needs and that's exactly why you need to know the underlying concepts and fundamentals behind the existing technology of distributed tracing.

УДК 004.4

***Liminovich Ivan, a 1st year Master's Student
of the Specialty «Software engineering»
Scientific Advisers: Loktikova Tamara,
Senior Lecturer of the Software Engineering Department,
Vakaliuk Tetiana, Ds.Sc. in Education, Professor,
Professor of the Software Engineering Department
Zhytomyr Polytechnic State University, Zhytomyr. Ukraine***

CHOOSING OF COMPUTER GAME MECHANICS FOR THE MOBA GAME

Before starting the development of any software, you need to select the functionality of the developed application. Computer games are no exception. Different MOBA games have different game mechanics, which is why there is a wide variety of games within the same genre. Therefore, you need to carefully choose game mechanics in order to create a unique game.

First of all, I will design the map. In the MOBA genre, a map is a battlefield where matches takes place. Three Lanes are present on the map, and lead into each team's base. In between the lanes are wooded areas known as the Jungle. There are three Towers on each line. Towers are the main line of defense for both teams, attacking any enemy that gets within their range. Also, two Towers will be located near the Main Building. In total, each team will have eleven Towers. Main Building are massive structures found inside each faction's base and are the main objective. In order to win, the enemy team's Main Building must be destroyed, while the own one must be kept alive. In the Jungle will be located neutral creeps. There is a type of creep that are not controlled by any player. They are aligned to neither of the teams, and offer an alternative source of gold and experience. Neutral creeps appear in small camps scattered in the jungle on both sides of the map.

Now let's choose the mechanics for the initial stage of the game. The main mechanic at this stage is Last Hit. Last Hit gives you gold for killing a creep. Creeps are basic units in MOBA games, that automatically moves down the three lanes towards the enemy Main Building. Unlike heroes, creeps do not gain experience and cannot level up. All of their stats are set values. At the initial stage, Heroes will need to last hit creeps in order to gain experience and gold. Heroes are the main characters controlled by players. They capable of leveling up through the means of experience, gaining additional attribute points, and ability points which can be spent to

level up abilities or gain even more attributes. Heroes are also able to spend gold to purchase items.

One of the most important mechanics in MOBA games is the mechanics of the Heroes abilities. All heroes have at least three basic abilities and one ultimate ability. Hero abilities are acquired upon leveling up with experience. Most abilities need to be activated, while others are passive or augment a hero's basic attacks. Active abilities have a cooldown period between uses. The Hero's abilities can have a different effect on the enemy Hero. Some of them just deal damage, others stun, silence, slow. Stun is effect when enemy Hero is unable to move or perform any actions. The silence effect prevents the Hero from using abilities, but he can move and attack freely. Slow just reduce Hero movement speed. Some Hero abilities can heal allies. Moreover, Heroes can have passive abilities. These are abilities that are constantly active, without cooldown, which constantly increase some of the Hero stats.

Also, a unique talent system was invented for the developed game. The game will have 12 talents common to all Heroes. They will increase the indicators of health, damage, speed, attack speed or other stats of the Hero. The player, before the start of the match, after choosing the Hero, will be asked to twice choose one of the three offered talents. The talents to be offered will be randomly selected from the general list of talents. Such a system can increase diversity. These talents can set different vectors of the Hero's development in different matches.

Another important feature is the position of the player's camera. They are different in various MOBA games. For example, in Dota 2 [1] and League of Legends [2], the camera is above the player, respectively, in the game there is a top view. And in games like Predecessor [3] and Smite [4], a third-person view, behind the back of the Hero. Due to the fact that MOBA games are a subgenre of real-time strategy, which is characterized by a top view, I decided to use a top view in the developed game.

In conclusion, although MOBA games have much in common, the chosen game mechanics make them unique and dissimilar.

References

1. https://store.steampowered.com/app/570/Dota_2/
2. <https://www.leagueoflegends.com>
3. <https://store.steampowered.com/app/961200/Predecessor/>
4. <https://www.smitegame.com>

УДК 004.273

Зосімович Д. М., магістрант, група ІПЗм-20-1
Науковий керівник: Морозов А. В., канд. техн. наук, доцент
Державний університет «Житомирська політехніка»

АНАЛІЗ СПЕЦИФІКИ РЕАЛІЗАЦІЇ АРХІТЕКТУР ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

Проблема збільшення складності робіт з розробки програмних продуктів і, як наслідок, коштів на їх розробку зі збільшенням кількості функціоналу, який вже реалізовано, є відомою, очікуваною та прогнозованою на сьогоднішній день.

Найбільш розповсюдженими на сьогоднішній день є наступні системні архітектури:

- мікро-сервісна;
- сервісно-орієнтована;
- безсерверна;
- монолітна.

На прикладі процесу розробки системи розкладу для Державного університету «Житомирська політехніка» розглянемо реалізацію останніх 3 з них.

Під час першої фази розробки система мала монолітну архітектуру. На віртуальній машині було розміщено копію бази університету (MySQL) та серверний додаток. Мобільний додаток виконував HTTP запити для отримання розкладу у форматі JSON та подальшого його відображення користувачеві.

З часом виникла необхідність розробки функціоналу для управління розкладом в базі. Вважатимемо її фазою 2.

На той момент було розв'язано наступні фундаментальні проблеми:

- чи продовжувати розробку в рамках моноліту?
- які технології використати для реалізації фази 2?
- як реалізувати СОА в контексті моноліту з мінімальними затратами часу?

Виконувати міграцію системи з віртуальної машини у хмарне середовище AzureCloud або AmazonWebServices було очевидно дорого, тим паче машина вже знаходилася в інфраструктурі хмарного стартапу Scaleway. Було прийнято рішення розмістити додаток панелі адміністрування на машині поряд з монолітом.

Однією з переваг СОА є можливість масштабування окремих сервісів. Умови використання додатку було проаналізовано на момент проектування фази 1. У результаті було виявлено, що система не потребує спеціальної реалізації можливостей горизонтального масштабу-

вання в майбутньому, що дозволило уникнути проектування відповідних засад.

Через деякий час після завершення фази 2 в системі було виявлено декілька суттєвих проблем, основною з яких була проблема її подальшої підтримки та розробки. Через те, що система складається з декількох компонентів, необхідно підтримувати та дороблювати кожний. Ресурси для виконання таких дій з боку університету були і є досить обмеженими, а отже постало питання доцільності і можливості використання подібного програмного рішення.

Проаналізувавши існуючий ринок безсерверних сервісів, а також переваги, які вони надають, було прийнято одноосібне рішення мігрувати існуючу систему управління розкладом на безсерверну архітектуру. Розробку в рамках даної міграції вважатимемо фазою 3. Поста-чальником послуг було обрано GoogleFirebase.

Використання GoogleFirebase змушувало вдатися до міграції існуючої MySQL бази даних. Під час першої спроби базу було мігровано зі збереженням існуючої третьої форми нормалізації. Даний підхід виходив за рамки безкоштовної квоти, яку надавав сервіс на виконання запитів читання, проте квота на сховище була використана лише на 30%. Наявність вільного місця дозволила частково пожертвувати ним задля вирішення проблеми надмірної кількості запитів шляхом денормалізації бази даних способом шардованого розбиття даних.

Упровадження зазначеного підходу к контексті нетабличної NO-SQL бази GoogleFirebase мало власну інтерпретацію. Так, аналіз варіантів використання додатку дозволив дефініювати формат ключів партицій для множини занять – «сутність/ідентифікатор», наприклад «group/24».

Користуючись перевагами, які надають NO-SQL рішення для збереження даних, а саме можливістю збереження множини даних в рамках одного запису, кожна партиція мала всі необхідні дані для задоволення варіанту використання «пошук та перегляд розкладу за групою», а отже 1 перегляд розкладу для 1 групи виконував лише 1 запит на читання рядка, при цьому використання квоти сховища виросло до 70%.

Провівши аналіз архітектур програмного забезпечення, визначимо, що конкретна реалізація кожного з їх видів є досить масштабним та кропітким процесом, який вимагає ретельного планування та попереднього аналізу. Архітектурні помилки та фактори, що не були взяті до уваги, можуть призвести до нівелювання попереднього прогресу або значної переробки існуючої системи. Це призводить до значного збільшення загальної вартості розроблюваної системи.

УДК 681.518.3

Малагон І. І., студентка

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ГАЗОПОСТАЧАННЯ В АВТОМАТИЗОВАНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ГАЗОПОСТАЧАННЯ МІСТА

Сучасний стан газового господарства вимагає гарантії безпеки експлуатації та покращення управління процесами газопостачання за рахунок мінімізації енергетичних та сировинних витрат при дотриманні плану постачань. Для здійснення цих цілей розробляється та вводиться в експлуатацію автоматизована система управління технологічним процесом (АСУ ТП), яка вимагає розробки математичних моделей.

Система газопостачання міста призначена для транспортування і розподілу газу між споживачами. Ця система є ієрархічною структурою і на кожному рівні ієрархії має розподільну мережу відповідної складності. Для визначення об'єкта управління необхідно виявити одну або декілька цілей управління. Розділяють якісні і кількісні цілі. Якісна ціль управління системами газопостачання міста характеризується їх функціональним призначенням і полягає в забезпеченні споживачів газом у необхідних кількостях і в заданому діапазоні тисків.

Кількісна ціль управління системами газопостачання міста досягається при різних значеннях безлічі технічних показників, що визначають стан системи і залежать від значень керованих змінних.

Кількісні цілі управління призначені для зменшення (або збільшення) значень деяких параметрів (критеріїв оптимізації), що характеризують режими функціонування системи газопостачання міста. Основні серед них: управління в нормальних умовах, управління в умовах дефіциту газу, управління в аварійних ситуаціях.

Управління в нормальних умовах відбувається, коли кількість газу, необхідного місту на даному відрізку часу, не перевищує поставки. Якісна мета управління при цьому досягається. Така реалізація управління дозволяє зменшити витоки газу в мережі, перевитрату його споживачами та ймовірність виникнення аварійних ситуацій у мережі.

Управління в умовах дефіциту газу відбувається, коли кількість газу, необхідна місту на планований відрізок часу, перевищує кількість, яку може виділити його постачальник. Якісна мета управління при цьому не досягається. У такому випадку завдання управління розділяється на два етапи [1]:

1) завдання оптимального вибору обмеження в газі споживачів з мінімізацією народногосподарського збитку, що виступає критерієм оптимізації;

2) завдання планування (для решти споживачів) поточкорозподілу в мережі за критерієм мінімуму сумарних надлишкових тисків на входах споживачів.

Управління в аварійних ситуаціях відбувається за відмови (аварії) лінійної ділянки газової мережі, що призводить до значних збитків, унаслідок прямих втрат газу, зміни режимів функціонування систем газопостачання, виникнення дефіциту газу в системі, у найгіршому випадку – вибуху газоповітряної суміші. Якісна ціль при цьому може бути в деяких випадках досягнута після локалізації аварійної ділянки. У такому випадку завдання управління розділяється на три етапи [1]:

1) завдання виявлення місця розташування аварійної ситуації за критерієм управління, яким виступає мінімум часу виявлення аварійної ситуації;

2) завдання раціональної локалізації аварійної ділянки;

3) завдання планування (для структури мережі, яка вийшла в результаті вирішення задачі попереднього етапу) поточкорозподілу в мережі за критерієм мінімуму сумарних надлишкових тисків на входах споживачів.

Існування надійного комплексного інструменту з оцінювання і прогнозування технічного стану систем газопостачання, що враховує якісні та кількісні цілі управління, підвищує надійність таких систем.

Вирішення задачі прийняття рішення в процесі раціональної експлуатації систем газопостачання потребує використання різних математичних моделей газорозподільних мереж, різного об'єму статистичних (нормативно-довідкових) і динамічних (оперативних) даних і здійснюється в різних часових інтервалах [1].

Інформаційна підсистема має підтримувати розрахунки оптимального поточкорозподілу та показників ефективності для порівняння варіантів, тестування з імітацією різних позаштатних ситуацій, різних режимів роботи та паралельним розрахунком інтегральних показників якості функціонування мережі.

У доповіді розглядаються розроблені моделі та програмне забезпечення для інформаційної підсистеми моделювання систем газопостачання в АСУ ТП газопостачання міста.

Список використаних джерел

1. Евдокимов А. Г., Тевяшев А. Д. Оперативное управление поточкораспределением в инженерных сетях – Харьков, 1980. – 144 с.

УДК 004.4

*Обозна Л. О., магістрантка
Науковий керівник: Сугоняк І. І., канд. техн. наук, доцент, доцент
кафедри комп'ютерних наук
Державний університет «Житомирська політехніка»*

НЕОБХІДНІСТЬ РОЗРОБКИ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ҐРУНТОВИХ ВОД ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Одним із найперших питань, яким почали займатись та проводити дослідження екологічні організації України, це було питання забруднення ґрунтових вод, за показниками якості води у водоймах. Ця проблема має місце як у селах, так і у містах.

В Україні ми маємо обмежені і нерівномірно розподілені по території водні ресурси. На одного жителя запаси водних ресурсів в Україні містяться в межах 1 тис. м³ на рік, що забезпечує їй місце поруч із найменш забезпеченими водою європейськими країнами. Результатом забруднення стічними водами деяких джерел водного постачання є різке погіршення якості цих водойм [1]. В середньому в Україні загальні запаси природної води на рік складають 94 км³, з них 56,2 км³ доступні для використання [2].

Основним надійним джерелом водопостачання продовжують залишатися підґрунтові води, особливо в сільських місцевостях, проте не завжди вода відповідає вимогам до питної води, зокрема через підвищений вміст в нітратів, фосфору та бактеріологічного забруднення [3].

Споживання колодязної води без контролю її якості і додаткового очищення не можна через багато факторів забруднення. Пиття цієї води може спричинити гострі отруєння і розвиток хронічних захворювань.

Наразі багато водойм не відповідають нормам за санітарно-хімічними і мікробіологічними показниками. Кожного дня в навколишнє середовище викидається багато хімічних речовин, що отруюють ґрунт, воду і повітря. Водойми, з яких береться питна вода, не достатньо досліджені, і часто документація на них є відсутньою, тому контроль якості води не ведеться.

Можемо визначити, що одним із найкращих напрямків контролю якості ґрунтових вод є моніторинг та обробка даних спостережень якості колодязної води.

Проаналізувавши літературні джерела, було виявлено, що питання забезпечення якості ґрунтових вод держави вивчені недостатньо. Зокрема, над цим питанням працювали: Д. Ванькович, В. Власов, В. Голян, Ж. Довгань, О. Ковалюк, В. Плиса, М. Крупка, Л. Левковська, І. Михасюк, Р. Тринько, І. Мойсеєнко, Ж. Поплавська, В. Приймак,

К. Рижова, М. Ромашенко, Н. Савіна, М. Стадник, В. Сташук, А. Сундук, М. Хвесик, С. Лобозинська, В. Хорев, О. Яроцька, Л. Гринів, А. Яцик та ін.

Поєднання хімічного і біологічного складу і фізичних властивостей води, що зумовлює її придатність для конкретних видів водокористування називається якістю води. Нормами якості води називаються певні, конкретні значення показників якості води (фізичні, біологічні та хімічні) і ці значення повинні відповідати певним стандартам [4].

Лише завдяки проведенню аналізів, зокрема, хімічного та бактеріологічного, можна оцінити якість води та встановити її придатність до споживання.

На практиці аналіз ґрунтових вод у родовищах робиться на основі окремих аналізів водойм цього родовища. Водойми в свою чергу можуть бути різних типів: криниця, скважина, озеро, річка та інші водойми.

Лише через врахування всіх показників в сукупності, ми можемо говорити про належний аналіз ґрунтових вод. При аналізі враховується відповідність показників нормативам.

Отже, в умовах сьогодення, як ніколи актуальним постає розгляд проблематики аналізу ґрунтових вод, а значить проведення систематизації зібраних даних. Саме тому, розробка експертної системи аналізу ґрунтових вод є найбільш оптимальним та раціональним вирішенням поставленого питання про дослідження якості води у родовищах.

Перелік джерел посилання

1. Хільчевський В. К. Водопостачання і водовідведення. Гідроекологічні аспекти.: ВЦ “Київський університет”. – К., 1999. – 319 с.
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д. С.. – 2016. – 350 с.
3. Шевченко О., Власюк О., Ставчук І., Ваколюк М., Ілляш М., Рожкова А. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна. [Науково-методичне дослідження]. – К.: НЕЦУ, 2014. – 72 с.
4. Прокопов В. О. Питна вода України: медико-екологічні та санітарно-гігієнічні аспекти. – К.: Медицина, 2016. – 400 с.

УДК 004.4

Обозна Л. О., магістрантка
Науковий керівник: Сугоняк І. І., канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук
Державний університет «Житомирська політехніка»

РОЗГЛЯД АНАЛОГІВ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ГРУНТОВИХ ВОД ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

На сьогоднішній день інтернет-технології дуже розвинуті та впроваджені в життя кожної людини. Саме тому для суспільства стала більш доступною інформація про оточуюче середовище та стан довкілля. Такі дані стають більш наочними та легшими для аналізу та сприйняття.

На сьогоднішній день, інформація про стан поверхневих вод в зонах рекреації подається на таких ресурсах:

- Державне агентство водних ресурсів України за розділом «Набори даних»[1];
- Центр громадського здоров'я МОЗ України за розділом «Води в місцях для купання» (рис.1) [2];
- Державна гідрометеорологічна служба за розділом «Гідрологія» [3].

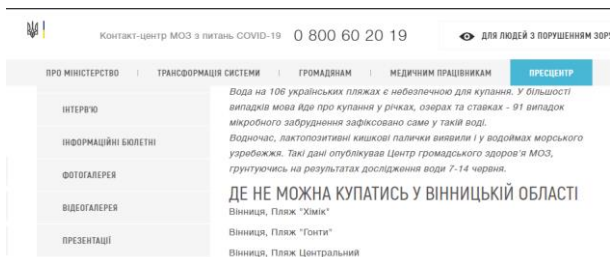


Рис. 1. Сайт центру громадського здоров'я МОЗ України

Інформація розміщена на цих платформах не є повною та не охоплює всі необхідні аспекти для якісного аналізу стану водної системи області. Це слугує причиною відсутності єдиної впорядкованої системи, що надає необхідну інформацію для аналізу стану ґрунтових вод, зокрема водойм Житомирської області. На сьогоднішній день розроблені деякі програми, проте вони створені для локальних цілей, а не для користувачів, та пов'язані більше з статистичними звітами, аніж з доступними та зрозумілими даними.

Тобто, впевнено можна сказати, що в Україні існує необхідність створення системи, що буде містити наочну, актуальну та зрозумілу інформацію про екологічний стан водойм для громадян.

Серед всіх розроблених програмних продуктів лише Державна установа «Житомирський обласний лабораторний центр МОЗ України» надає можливість перегляду останніх показників аналізів води, взятих з водойм Житомирської області [4]. Ці дані представлені у вигляді точок на мапі, що являють собою відповідні водойми. Цей ресурс організований за допомогою сервісу My Maps від Google. Проте окрім інформаційної складової цей ресурс нічого не має, а щоб провести аналіз за родовищами води, то потрібно всі показники перевіряти та зводити до загальної картини вручну (рис. 2).

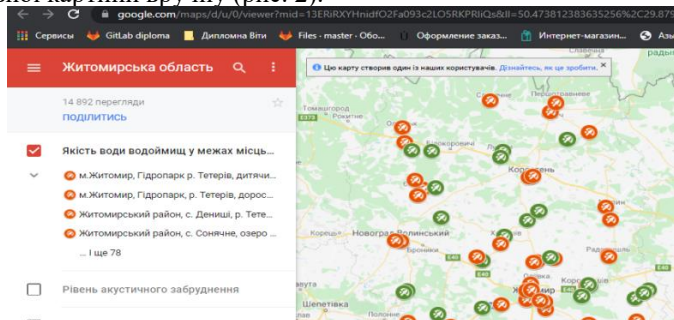


Рис. 2. Сайт центру громадського здоров'я МОЗ України

З огляду на те, що існує дуже мало ресурсів, які надають інформацію про загальний аналіз родовищ ґрунтових вод, існує потреба створення експертної системи аналізу ґрунтових вод Житомирської області, яка зможе проаналізувати потрібні дані та донести їх до кінцевого користувача.

Перелік джерел посилання

1. Державне агентство водних ресурсів України. URL: <https://data.gov.ua/organization/derzhavne-ahentstvo-vodnykh-resursiv-ukrainy> (дата звернення: 27.10.2021).
2. Міністерство охорони здоров'я України. URL: <https://moz.gov.ua/> (дата звернення: 27.10.2021).
3. Український гідрометеорологічний центр. Гідрологія. URL: https://meteo.gov.ua/ua/33345/hydrology/hydr_about/ (дата звернення: 27.10.2021).
4. Мапа моніторингу Установи. URL: <https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=13ERiRXYHnidfO2Fa093c2LO5RKPRliQs&ll=50.54201495244708%2C28.481145882402807&z=8> (дата звернення: 27.10.2021).

УДК 004.4

*Обозна Л. О., магістрантка
Науковий керівник: Сугоняк І. І., канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ВИБІР ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ҐРУНТОВИХ ВОД ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Важливим етапом при проектуванні розробки експертної системи є вибір інструментальних засобів: фреймворку, бази даних, мови програмування та її бібліотек для інтелектуального аналізу даних.

Оскільки експертна система є частиною веб-орієнтованої системи, що представляє собою сайт Установи, ми можемо обрати для розробки системи будь-який PHP-фреймворк.

На даний момент PHP – одна з найпопулярніших скриптових мов програмування, за допомогою якої було створено і досі створюється велика кількість різних інтернет-проектів: починаючи з простих сайтів і закінчуючи великими високонавантаженими проектами електронної комерції.

Візьмемо до порівняння такі фреймворки як Laravel та Yii2.

У багатьох світових рейтингах популярності PHP-фреймворків саме Laravel посідає топові позиції. Його напрямок – розробка складних та навантажених сайтів та додатків.

Переваги Laravel:

- Має вбудований збирач скриптів та scss;
- Вбудований шаблонізатор Blade;
- Дуже гнучке формування роутів;
- Дуже гнучкі можливості для написання REST API;
- Швидко розвивається.

Недоліки:

- Великий функціонал працює через фасади та IDE-системи і не бачать методів та властивостей у деяких класах, показуючи попередження;

- Вивчається трохи складніше Yii2;
- Немає офіційної документації українською/російською мовою;
- Немає інтегрованих генераторів інтерфейсів.

Yii – це безкоштовний об'єктно-орієнтований компонентний full-stack PHP-фреймворк.

Переваги Yii2:

- Легко вивчається та має низький старт розробки;
- Має багато вбудованих рішень для інтерфейсів;
- Відмінний генератор моделей, контролерів та CRUD.

Недоліки:

- Не дуже гнучке формування роутів;
- Погано розвивається (вихід нових версій);
- Занадто склеєні бібліотеки для frontend'a з backend'ом.

З огляду на приведені переваги та недоліки вказаних фреймворків та проведений глибший аналіз було обрано реалізувати систему на основі PHP-фреймворку Laravel.

Оскільки додатки на Laravel забезпечують більш високу продуктивність за порівнянням із додатками, створеними за допомогою інших фреймворків. Це можливо в тому числі завдяки системі кешування. Також Laravel забезпечує просту та ефективну систему аутентифікації. Він навіть забезпечує контроль доступу до ресурсів. Це дозволяє обмежити доступ неавторизованих користувачів до певних ресурсів.

Так як для реалізації експертної системи потрібна реляційна база даних та ми маємо структуровані дані зі зрозумілою схемою, то як базу даних було обрано MySQL.

Мова програмування JavaScript (JS) використовується для проведення інтелектуального аналізу даних. JS – динамічна, об'єктно-орієнтована прототипна мова програмування.

Для інтелектуального аналізу використовуються наступні модулі мови JavaScript:

- Pandas-js;
- Danfo-js;
- Matplotlib;
- Scipy;
- Scikit-learn.

Отже, було вирішено реалізовувати експертну систему з використанням Laravel, частину інтелектуального аналізу вирішувати за допомогою бібліотек JavaScript та як базу даних взяти MySQL.

Перелік джерел посилання

1. Офіційна сторінка Laravel. URL: <https://laravel.com/> (дата звернення: 18.11.2021).
2. Офіційна сторінка Yii. URL: <https://www.yiiframework.com/> (дата звернення: 27.10.2021).

УДК 004.89

Пташник Р. В., магістрант

Наукові керівники: Кравченко С. М., ст. викладач кафедри ІПЗ,

Гришкун Є. О., ст. викладач кафедри ІПЗ

Державний університет «Житомирська політехніка»

ЦИФРОВА ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Мащини можна навчити інтерпретувати зображення так само, як і наш мозок, і аналізувати ці зображення набагато ретельніше, ніж ми. При застосуванні до обробки зображень штучний інтелект (ШІ) може використовувати функції розпізнавання обличчя та аутентифікації для забезпечення безпеки в громадських місцях, виявлення та розпізнавання об'єктів у зображеннях і відео тощо.

Цифрова обробка зображень і роль в ній ШІ. Описуються деякі інструменти та методи обробки зображень на основі штучного інтелекту, які ми можемо використовувати для розробки інтелектуальних програм. Розглядаються найпопулярніші моделі нейронних мереж, які використовуються для різних завдань обробки зображень.

Взагалі кажучи, обробка зображень – це маніпулювання зображенням з метою його покращення або вилучення з нього інформації. Існує два способи обробки зображень:

- обробка аналогових зображень використовується для обробки фотографій, роздруківок та інших друкованих копій зображень;
- цифрова обробка зображень використовується для маніпулювання цифровими зображеннями за допомогою комп'ютерних алгоритмів.

В обох випадках вхідним є зображення. Для аналогової обробки зображення на виході завжди є зображення. Однак, для обробки цифрових зображень, виходом може бути зображення або інформація, пов'язана з цим зображенням, наприклад дані про особливості, характеристики, обмежувальні рамки або маски.

Сьогодні обробка зображень широко використовується в медичній візуалізації, біометрії, безпілотних автомобілях, іграх, спостереженнях, правоохоронних органах та інших сферах. Ось деякі з основних цілей обробки зображень:

Візуалізація – представляйте оброблені дані в зрозумілий спосіб, надаючи візуальну форму об'єктам, які не видно.

Підвищення різкості та відновлення зображення – покращення якості оброблених зображень.

Отримання зображень – допомога з пошуком зображень.

Об'єкт вимірювання – вимірювання об'єктів на зображенні.

Розпізнавання візерунків – розрізняти та класифікувати об’єкти на зображенні, визначати їх положення та розуміти сцену.

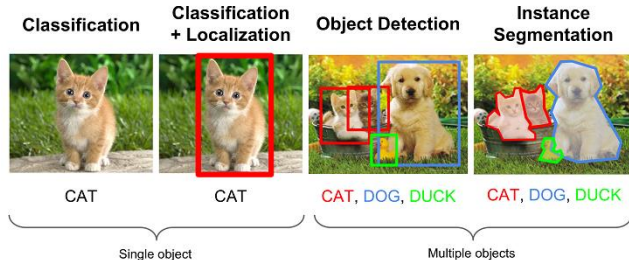


Рис.1. Розпізнавання

Цифрова обробка зображень включає вісім ключових етапів, рис.2.



Рис.2. Ключові етапи цифрової обробки зображень

Бібліотеки з відкритим вихідним кодом для обробки зображень на основі штучного інтелекту.

Бібліотеки комп’ютерного зору містять загальні функції та алгоритми обробки зображень. Існує кілька бібліотек з відкритим вихідним кодом, які ви можете використовувати під час розробки функцій обробки зображень і комп’ютерного зору: OpenCV; Visualization Library; VGG Image.

Висновок:

За допомогою алгоритмів глибокого навчання та нейронних мереж машин можна навчити бачити та інтерпретувати зображення у спосіб, необхідний для конкретного завдання. Прогрес у впровадженні обробки зображень на основі штучного інтелекту вражає і відкриває широкий спектр можливостей у сферах від медицини та сільського господарства до роздрібної торгівлі та правоохоронних органів.

Список використаних джерел

1. Apriorit.com[Електронний ресурс]: <https://www.apriorit.com/>

ТЕМПЕРАТУРНА ЗАЛЕЖНІСТЬ ДІЕЛЕКТРИЧНОЇ ФУНКЦІЇ У КВАНТОВІЙ НАНОСТРУКТУРІ

Особливий поступ у розвитку електроніки обумовлений використанням та впровадженням наноструктур, тому дослідження особливостей впливу багаточастинкової взаємодії на відгук системи є **актуальним**.

Використані наближення. В роботі досліджується температурна залежність діелектричної функції [1] двовимірної системи, що містить квантову яму, яку ми вважаємо прямокутною та безмежною, спираючись на висновки роботи [2]. До прикладу в якості фізичної реалізації такої системи можемо розглядати гетеро структуру GaAlAs/GaAs/GaAlAs. Використовуємо аналітичні вирази, отримані для діелектричної функції [1] з використанням низки наближень: наближення хаотичних фаз яке коректують у випадку низької концентрації електронів за допомогою врахування самоузгодженого локального поля із врахуванням обмінної взаємодії. Отримані вирази враховують вплив короткодійного Кулонівського потенціалу на діелектричну функцію двовимірного електронного газу у квантовому шарі. Ми використали результати роботи [3], де показано, що форма ями не суттєво впливає на енергетичний спектр і розглянули прямокутну яму із безмежним потенціалом.

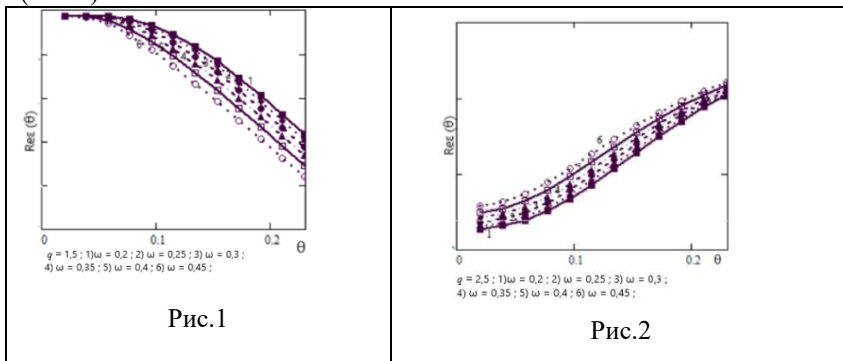
Аналітичний вираз діелектричної функції можна записати [1]

$$\varepsilon(\vec{q}, \omega, T) = 1 - \frac{\nu(\vec{q})\chi(\vec{q}, \omega, T)}{1 + \nu(\vec{q})\chi(\vec{q}, \omega, T)G(\vec{q})}, \quad (1)$$

де безрозмірні величини позначені: $\vec{q}$ – хвильовий вектор, ω – енергія і T – температура частинки, $\chi(\vec{q}, \omega, T)$ – функція відгуку електронного газу [2]. $G(\vec{q})$ – Враховує локальне поле і містить обмінну взаємодію, Фур'є перетворення Кулонівської взаємодії між двома електронами на найнижчих енергетичних рівнях, структурний фактор безмежної прямокутної ями [4], розмір квантової ями і діелектричну сталу середовища.

Отримані результати і обговорення. Для всіх проаналізованих випадків діелектрична функція слабо залежить від температури. При зміні t від 0.01 до 0.2 ми отримали відносну зміну величини $\text{Re}\varepsilon$ в ме-

жах: 0,2% - 0,3% для $q = 1,5$; 0,4% - 0,1% для $q = 2$; 0,08% - 0,07% для $q = 2,5$; 0,016% - 0,017% для $q = 3$. Ми також бачимо нелінійну залежність $\text{Re}\epsilon$ від параметрів. Так, для коливань з частотою $\omega = 0,2$, або $\omega = 0,45$ ми спостерігаємо практично незалежні значення $\text{Re}\epsilon$ від температури для $t < 0$, та спадання для наступного зростання t (Рис.1). Зростання хвильового вектора до $q = 2,5$, або $q = 3$ приводить до зростаючої залежності $\text{Re}\epsilon$ від температури, яка прямує до постійного значення (Рис.2).



В той час як аналогічні обчислення при малих значеннях хвильового вектора ($q = 0,025$) показують незалежність $\text{Re}\epsilon$ від температури, і значно більші за величиною значення діелектричної функції, а також їх істотну залежність від частоти падаючого випромінювання. Ці результати якісно узгоджуються із результатами [5], де показано, що шаруваті структури особливо чутливі в області малих енергій. А також вказують на те, що внаслідок багаточастинкової взаємодії двовимірна структура із квантовою ямою є активним середовищем.

Список використаних джерел

1. Hashemizadeh S.A., Rafee V. Journal of Nanostructures. – 2013. No. 3. – P. 415 – 419.
2. Gold A., Calmes L. Phys Rev. B. – 1993. – vol. 48. – P.11622 – 11637.
3. Flensburg K., Yu-Kuang Hu B. Phys. Rev. B. – 1995. – No.52. – P.14796 – 14808.
4. Tovstyuk C.C. Molecular Crystals and Liquid Crystals. – 2020, - v.700, 1. – P.30 – 33.
5. Tovstyuk C.C. Chem. Met. Alloys 2011, v. 4/ - P. 58 – 62.

УДК 004.4

Голенко М. Ю., магістрант, гр. ІПЗм-20-1
Науковий керівник: Марчук Г. В., старший викладач кафедри КН
Державний університет «Житомирська політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ WEBRTC В РОЗРОБЦІ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОГО ДОДАТКУ ВІДДАЛЕНОГО ОФІСУ

Передача потокового відео в реальному часі стала важливішою, ніж будь-коли. Зростання попиту на цю технологію збіглося з масовим переходом до відеоконференцій серед компаній, організацій та окремих осіб. Одним з основних завдань при розробці веб-орієнтованого додатку віддаленого офісу є забезпечення надійного аудіо та відео зв'язку для працівників. У даний момент часу однією з найпопулярніших технологій для реалізації цієї задачі є WebRTC.

Web Real-Time Communication (WebRTC) – це браузерна технологія, призначена для передачі поточкових даних між браузерами або програмами за допомогою технології передачі «точка-точка». WebRTC дозволяє користувачам надсилати та отримувати медіа за допомогою браузерів, тим самим усуваючи потребу у складному апаратному забезпеченні або плагінах сторонніх розробників. Користувачі можуть відкрити веб-сторінку і почати спілкуватися, ділитися голосом, відео та екраном, працювати з інтерактивною дошкою.

Технологія WebRTC використовується не лише для передачі аудіо та відео потоків, а також надає можливості передавати файли будь-якого формату і текстові повідомлення для користувачів.

WebRTC підтримується у більшості браузерів таких, як Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome, Microsoft Edge та інших на основі chromium (Рис.1).

	Canary	Chrome	Opera	Nightly	Firefox	Browser	Edge	Safari
PeerConnection API	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
getUserMedia	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
dataChannels	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
TURN support	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Echo cancellation	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
MediaStream API	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
mediaConstraints	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Multiple Streams	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Simulcast	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Screen Sharing	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Stream to Broadcasting	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
getStats API	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
ORTC API	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
H.264 video	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
VP8 video	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Solid interoperability	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
srcObject in media element	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Promise based getUserMedia	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Promise based PeerConnection API	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
WebAudio Integration	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
MediaRecorder Integration	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Canvas Integration	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Text support	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red

Рис. 1. Підтримка технології WebRTC у різних браузерах

Варто відмітити, що однією з найбільш привабливих особливостей WebRTC для розробників та підприємств є те, що це технологія з відкритим програмним кодом. Під час створення власного додатку з використанням даної технології від розробника вимагається проектування та реалізація front-end та back-end частин з передбаченням усіх аспектів. Особлива увага під час розробки веб-орієнтованого додатку віддаленого офісу має бути приділена back-end частині, адже від цього залежить якість зв'язку та кількість користувачів, які одночасно можуть приймати участь у відеоконференції.

Для розробки веб-орієнтованого додатку віддаленого доступу використовуються наступні три API технології WebRTC:

1. `MediaStream` – відповідає за доступ до камери та мікрофона пристроїв за допомогою JavaScript. Це один із важливих елементів специфікації WebRTC, оскільки користувачі не можуть ділитися аудіо та відео без доступу до іншого пристрою, звідки вони надсилаються. Він також надає спосіб керувати пристроєм користувача для запису відтворення відео та аудіо вмісту.

2. `RTC DataChannel` – відповідає за передачу даних між обома сторонами. Він був розроблений на основі API `WebSocket` з кількома помітними відмінностями, одна з яких полягає у використанні потоку на основі UDP, що дозволяє його налаштовувати за допомогою протоколу `Stream Control Transmission Protocol (SCTP)` замість TCP-з'єднання, яке схильне до перевантаження.

3. `RTCPeerConnection` – це API, який представляє з'єднання WebRTC від одного пристрою до іншого. Він дозволяє локальному комп'ютеру підключатися до віддаленого однорангового пристрою, надаючи методи для створення, підтримки та контролю з'єднання між двома комп'ютерами, а також його закриття, коли в ньому не має потреби. WebRTC отримує медіа файли з API `MediaStream JavaScript`, і надсилає їх до встановленого з'єднання `RTCPeerConnection` для створення аудіо або відео каналу зв'язку.

Отже, технологія WebRTC є важливою і актуальною складовою при розробці веб-орієнтованого додатку віддаленого офісу. Технологія надає великий обсяг можливостей, а відкритий код дозволяє розробнику вільно покращувати вже існуючі аспекти і проектувати якісний додаток на основі даної технології.

Список використаних джерел

1. WebRTC Browser support scorecard [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://iswebrtcreadyyet.com/legacy.html>.

УДК 004.85

*Linevych I. Yu., a 1st year Master's Student
of the Specialty «Software engineering»*

*Scientific Advisers: Korotun O. V., Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor of Computer Science,
Vakaliuk Tetiana, Ds.Sc. in Education, Professor,
Professor of the Software Engineering Department
Zhytomyr Polytechnic State University, Zhytomyr. Ukraine*

TRAINING OF NATURAL LANGUAGE PROCESSING MODELS TO GENERATE QUESTIONS AND ANSWERS FROM THE TEXT

The automatic generation of text-based questions plays an important role in the education assessment process. Creating questions manually and checking them takes a lot of effort, time, and resources. All types of questions can be divided into two groups: objective and subjective. When answering objective questions, students are asked to choose the correct answer from the ready-made options. The most popular of this type are tasks with multiple-choice, matching, choosing true or false, filling in the blanks in a sentence, and others. At the same time, when answering subjective questions, students need to write the answer themselves. Tasks of this kind may require a short answer (from a few words to a few sentences) or a long one (for example, an essay). In this case, generating the question itself is a fairly easy task compared to checking it, because the boundaries of the correctness of the answer are quite blurred. Therefore, it is better to leave such a decision to the teacher.

The autogeneration of questions based on any text can be carried out using transformer models of natural language processing (NLP). The transformer is a deep learning model. It introduced an 'attention' mechanism that takes into account the relationship between all the words in the sentence. It creates differential weightings indicating which other elements in the sentence are most critical to the interpretation of a problem word. In this way, ambiguous elements can be resolved quickly and efficiently [1].

There are currently many ready-made natural language processing models, each of which has been pre-configured on large datasets to be able to perform specific NLP tasks. During this initial training, transformers learn different language constructions and basic functions, which is enough not to teach them from scratch.

Pre-trained models are most often used in NLP tasks because they are easier to configure, have high accuracy, and require less time for additional training compared to custom transformers. These models can be used to perform the following tasks: named entity recognition; sentiment analysis; machine translation; reduction of the text while preserving its basic mean-

ing; sentence creation; speech recognition; generation of answers, etc. [2]. These features are quite useful and some of them can be easily used to automate the process of creating tests.

Although most ready-made transformers have all the above functionality, none of them from start can generate questions based on the analyzed text and create alternative incorrect answers that would complement the correct one. Therefore, it is important to choose a suitable NLP model and train it yourself. For that, you can use the Text-To-Text Transfer Transformer (T5) developed by Google. In T5 all «NLP tasks are transformed into a unified text-to-text format where the input and output are always text strings, in contrast to BERT-style (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) models that can only output either a class label or a span of the input» [3].

First, to generate questions you need to find keywords in the text that will be considered potential answers. This can include names, dates, etc. Next, you need to pass the text and the found keywords to the input of the model, based on which the relevant questions will be created. For the model to be able to perform the generation correctly, it must be trained using data sets. It can include SQuAD (Stanford Question Answering Dataset), CoQA (Conversational Question Answering dataset), and MS MARCO (Machine Reading COMprehension Dataset). These datasets contain a large number of ready-made questions and answers from various Internet resources, analyzing which, the model will learn to create their own. Also, don't forget to create fake answer options. To do this, there are many libraries that, based on the correct answer, will create synonyms, antonyms, or find other similar keywords from the text.

Thus, the training of transformer models of natural language processing is a rather laborious process, the results of which completely exceed all expectations.

References

1. S.p.A., E., 2021. Transformer NLP explained & natural language processing examples [online] Available at: <https://www.eidosmedia.com/blog/technology/machine-learning-size-isn-t-everything>.
2. NLP Pre-trained Models Explained with Examples [online] Available at: <https://vitalflux.com/nlp-pre-trained-models-explained-with-examples>.
3. Transformer, E., 2021. Exploring Transfer Learning with T5: the Text-To-Text Transfer Transformer. [online] Available at: <https://ai.googleblog.com/2020/02/exploring-transfer-learning-with-t5.html>.

УДК 004.42

Пластун Р. І., студент
Науковий керівник: Засядько А. А., д-р техн. наук, проф. кафедри
Черкаський інститут банківської справи

ІНФОРМАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ СКЛАДНОСТІ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Вступ

Складність сучасних інформаційних систем може сягати надскладних масштабів. Жодний працівник, менеджер чи продукт-дизайнер, що працює в подібних системах не знає іноді й її половини.

Глобальний обсяг даних зріс експоненціально з 4,4 зеттабайт до 44 зеттабайт у період з 2013 по 2020 рік. До 2025 року IDC прогнозує, що цей обсяг буде вже 163 зеттабайт.

Подібні об'єми складності сучасних систем та баз даних вимагають створення нових методів їх організації, створення та супроводу.

Мета роботи

Визначити нові системи, принципи та техніки для роботи з надскладними комп'ютерними системами. Щоб досягти мети дослідження, необхідно проаналізувати існуючі методи та визначити подальший напрямок сфери ІТ в нових обставинах.

Результати дослідження та їх обговорення

Один розробник здатен ефективно працювати лише над певним, обмеженим об'ємом даних, тобто над певною частиною проекту. Таким чином, одна команда та кожний розробник в ній повинен працювати над обмеженою частиною програми. Точні показники, які б визначили складність певної системи чи алгоритму визначити складно.

Процеси менеджменту складності систем в сфері ІТ найкраще визначаються типом обраної архітектури. Найбільш популярна архітектура для створення та розвитку складних комп'ютерних систем - це багаторівнева архітектура.

В ній програма складається з ієрархічних рівнів, рівень являє собою набір модулів, що надають згуртований набір функцій, кожен рівень може використовувати лише нижні рівні, тобто рівні, від яких цей рівень залежить. Якщо використати принцип інверсії залежностей, то рівні в системі стануть більш незалежними, що збільшить автономність команд, які працюють над кожним рівнем.

Інтерфейси можуть існувати не тільки на рівні понять всередині певної мови програмування, але й як веб-протокол, тобто набір правил, згідно з яких розробники можуть спілкуватися з іншими компонента-

ми системи. Якщо використати цей тип інтерфейсу, отримаємо другий тип архітектури для менеджменту складних систем – мікросервісну архітектуру. Ця архітектура визначає комп’ютерну систему як набір незалежних сервісів, які спілкуються один з одним через веб-інтерфейси. Основна відмінність мікросервісної архітектури від багаторівневої – це тип інтерфейсів через які компоненти системи спілкуються між собою.

Веб-інтерфейси змінити важче, через що вони краще запобігають зливанню компонентів один з одним в надто складні компоненти, які потім важко підтримувати. Таким чином, вибір цих двох архітектур повинен полягати в наступному питанні: «наскільки чітко та суворо повинні бути встановлені межі між певними компонентами системи»? Чим суворіші ці межі, тим кращий захист від того, що компоненти не стануть зливатися один з одним та ставати надто складними для підтримки, чим легші ці межі - тим легше ці компоненти можна бути реорганізувати.

Висновки

Способи організації складної системи засновані на організації її компонентів та визначені інтерфейсів між ними. Тож, визначення підходящої архітектури для комп’ютерної системи та її компонентів є ключовим в процесі менеджменту складності цієї системи в майбутньому.

Список використаних джерел

1. <https://cacm.acm.org/magazines/2016/7/204032-why-google-stores-billions-of-lines-of-code-in-a-single-repository/fulltext>.
2. <https://softwareengineering.stackexchange.com/questions/298117/why-are-the-sizes-of-programs-so-large>.
3. <https://www.quastor.org/p/how-whatsapp-scaled-to-1-billion>.

УДК 004.9

Вознюк Ю. М., магістрант, гр. ІПЗм-21-1
Науковий керівник: Кузьменко О. В., старший викладач кафедри КН
Державний університет «Житомирська політехніка»

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ ВЕБ-ДОДАТКІВ

У наш час люди не готові витратити багато часу на очікування, поки завантажиться сторінка веб-додатку. Ідеальною тривалістю завантаження сайту вважається 1 секунда, проте такого результату досить важко досягнути за допомогою стандартних методів розробки. Тому для розробників це являється певним ідеалом, якого потрібно прагнути під час створення продукту.

Під час того, як користувач тільки переходить по посиланню на сайт, браузер за лічені секунди повинен відмалювати всі елементи сторінки, за це відповідає клієнтська частина додатку, яка відповідає за рендеринг візуальної частини і скриптів. Стали популярні такі технології як serverless архітектура, яка не передбачає розподіл на серверну та клієнтську частини, а працює лише на стороні клієнта, SPA (SinglePageApplication) – додатки, які теж виконуються лише на стороні браузера. Але буває і цього замало для досягнення цілі – в швидкості подачі інформації користувачу [1].

Для оптимізації клієнтської частини веб-додатку існує декілька методів:

1. Побудова DOM-структури за допомогою спеціальних методів браузера. Така операція як побудова DOM-дерева чи зміна його збільшує навантаження на браузер, навіть не дивлячись на те, що з кожним роком покращується їх продуктивність. Тому потрібно до мінімуму звести створення складної структури та вносити зміни однією або двома ітераціями. Для цього потрібно використовувати DocumentFragment, який являється контейнером для дочірніх елементів. У контейнері створюються та додаються HTML-елементи і потім його потрібно вже завантажити до DOM-дерева. Дана операція покращує роботу сайту, завдяки внесенню фрагментів сторінки блоками.

2. Зменшити інтервал виконання подій та методів, які часто викликаються. У більшій частині роботи необхідно додавати обробку подій, які відбуватимуться досить часто під час взаємодії з користувачем. Наприклад події window'sresize або onmouseover. Якщо обробка даних подій надто ресурсна, можна створити велике навантаження на браузер, а це, в свою чергу, призведе до поганих наслідків на стороні

користувача. Debouncing обмежуватиме кількість разів виконання функції в межах часового інтервалу.

3. Використовувати кешування інформації. API-інтерфейси типу Web-сховищ покращили і спростили роботу з API Cookie, яку розробники використовували протягом багатьох років. Одна зі стратегій, яку можна використовувати під час роботи з пам'яттю для зберігання несуттєвих даних, був статичний контент. Тут маються на увазі фрагменти HTML, які були завантажені за допомогою AJAX та інших різноманітних методів, які потрібно запрошувати не більше одного разу. Таким чином, позбавляємося частих повторюваних запитів до сервера [2].

4. Використання CSS-анімацій. Можна стверджувати, що зростання бібліотек JavaScript, таких як JQuery та MooTools, призвели до складних анімацій. Сьогодні багато розробників все ще використовують JavaScript, щоб оживити елементи, незважаючи на те, що відповідні браузері підтримують CSS анімації через transform і keyframe. CSS-анімації ефективніші, ніж анімації JavaScript. CSS анімації також мають додаткову перевагу, набагато менше коду. Багато анімацій CSS обробляються GPU, і таким чином більш згладжені. Подібні властивості CSS-анімації підвищують продуктивність та якість анімації, використовуючи субпіксельну інтерполяцію. Таку анімацію процесору простіше виконувати, оскільки задіюється графічний процесор, що дуже важливо для мобільних пристроїв. Однак найбільш прийнятним буде використання CSS-анімації разом із підключенням керування через js. Наприклад, коли правила анімації прописані в CSS, а за допомогою JavaScript змінюються вхідні параметри (колір, тло, розмір тощо)[3].

За допомогою таких методів розробки можна значно пришвидшити обробку інформації та рендеринг на сторінці клієнта.

Список використаних джерел

1. Еспозіто, Д. Розробка сучасних веб-додатків: аналіз предметних областей і технологій / Д. Еспозіто. - М.: Вільямс І. Д., 2017. - 464 с.
2. Заєць, А. М. Проектування і розробка WEB-додатків. Введення в frontend і backend розробку на JavaScript і node.js: Навчальний посібник / А. М. Заєць, Н.П. Васильєв. - СПб.: Лань, 2019. - 120 с.
3. Оптимізація графіки для веб [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/post/422531/#04>.

УДК 004.89

Сапожник Д. О., магістрант, гр. ІПЗм-20-1
Науковий керівник: Пулеко І. В., канд. техн. наук, доцент
Державний університет «Житомирська політехніка»

ПРОГРАМНО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РУХУ ОБ'ЄКТА У 3D-ПРОСТОРІ НА ОСНОВІ ДУАЛЬНИХ КВАТЕРНІОНІВ

В задачах програмування ігор досить часто виникає завдання відображення руху ігрових об'єктів у 3D-просторі, що призводить до необхідності моделювання їх динамічних і кінематичних рухів. Задача ще більше ускладнюється коли необхідно проводити моделювання груп рухомих об'єктів та їх взаємодію між собою і навколишнім середовищем.

Опис переміщень (руху) об'єктів у просторі доцільно проводити з використанням математичних моделей – систем рівнянь руху. Переміщення будь-якого рухливого об'єкта можна подати як сукупність поступального та обертального руху, а швидкість об'єкта – як комбінацію поступальної та обертальної швидкостей. Останнім часом у літературі багато уваги приділяється опису обертального руху кватерніонами, поступальний рух частіше всього моделюють системами диференціальних рівнянь з урахуванням діючих сил та прискорень. За необхідності моделювати узгоджений рух багатьох об'єктів, моделі перетворюються у складні і громіздкі системи диференціальних рівнянь, що не завжди можна легко розв'язати. Тому для спрощення рішення цієї задачі пропонується застосовувати математичний апарат дуальних кватерніонів, що дозволяє моделювати як обертальний, так і поступальний рух об'єкта. При цьому сам рух подається як перетворення ортогональних базисів, а модель переміщення зводиться до операції множення дуальних кватерніонів.

У механіці дуальні кватерніони застосовуються в якості системи числення для подання жорстких перетворень в трьох вимірах. Оскільки простір дуальних кватерніонів є 8-мірним, а жорстке перетворення має шість дійсних ступенів свободи, три для зміщень і три для обертань, в цьому застосуванні використовуються дуальні кватерніони, що підкоряються двом алгебраїчним обмеженням.

Подібно до того, як обертання в тривимірному просторі можуть бути представлені кватерніонами одиничної довжини, жорсткі рухи в тривимірному просторі можуть бути представлені дуальними кватерніонами одиничної довжини.

Завдяки наявній розмірності дуальний кватерніон, (на відміну від кватерніону з розмірністю 4) дозволяє описати, як положення об'єкта в просторі, так і його орієнтацію.

Дуальний кватерніон можна представити у вигляді двох кватерніонів:

$$\tilde{\mathbf{q}} = \begin{bmatrix} \mathbf{q}_1 \\ \mathbf{q}_2 \end{bmatrix}, \quad (1)$$

де $\mathbf{q}_1$ - дійсна частина та $\mathbf{q}_2$ - дуальна частина.

При моделюванні динамічних систем можна прийняти, що $\mathbf{q}_1$ визначає орієнтацію об'єкта в просторі, а $\mathbf{q}_2$ визначає положення об'єкта в просторі.

Для написання програмного забезпечення моделювання, було використано:

- Мову програмування JavaScript (ES6);
- Графічну бібліотеку Tree.js(WebGL);
- Бібліотеку для створення користувацьких інтерфейсів React.js;
- Бібліотеку UI елементів AntDesign.

Three.js дозволяє створювати пришвидшену на GPU, 3D-анімацію, використовуючи мову JavaScript як частину веб-сайту, не покладаючись на власні плагіни браузера. Це можливо завдяки появі WebGL. Створення складних тривимірних комп'ютерних анімації може бути дещо простішим завдяки бібліотекам високого рівня, таких як Three.js або GLGE, SceneJS, PhiloGL, а також ряд інших. Адже ці бібліотеки відображаються в браузері без зусиль, необхідних для традиційного автономного додатку чи плагіна.

Було створено наступні класи:

- AirPlane – рухомий 3D об'єкт (літак);
- AirTransmitter – рухомий 3D об'єкт який за допомогою множення дуальних кватерніонів слідує за AirPlane та змінює кути повороту в просторі;
- DualQuaternion – клас дуального кватерніона;
- Quaternion - клас кватерніона;
- MiniMap – клас дозволяє керувати активним об'єктом класу AirPlane.

Таким чином, дуальний кватерніон об'єднує переміщення і обертання в одну змінну стану. Це змінна стану пропонує надійний, однозначний, обчислювально ефективний спосіб представлення перетворення твердого тіла. Розроблене програмне забезпечення дозволило перевірити теоретичні результати та здійснити моделювання рухомих об'єктів у 3D-просторі.

УДК 624.131

*Недошовенко О. С., магістрант¹**Чумакевич В. В., магістрантка²**Науковий керівник: Чумакевич В. О., канд. тех. наук, доц.¹**1 - Національний університет «Львівська політехніка»**2 - Львівський національний університет ім. І. Франка*

МОДЕЛЮВАННЯ НАВАНТАЖЕНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА

Було поставлено завдання за допомогою методу скінченних елементів (МКЕ) змодельовати просідання круглої основи сховища ($d=20$ м, $S=314,16$ м²) при зміні його наповнення (від порожнього до заповненого: вага самого сховища 100 кН/м², вага його вмісту 0 – 150 кН/м²). Коефіцієнт Пуассона вважати: пісків та супісків – 0,30; суглинків – 0,35; глин – 0,42. Модуль Юнга (МПа) дорівнює для пісків – 35,3; супісків та суглинків – 14,8; глин – 18. Для моделювання процесів використовувати лінійні моделі. Тестування розробленої програми проводилось на задачі про навантаження основи в районі будівництва, згідно моделі, що зображена на рис. 1. Було розглянуто плоску модель довжиною 50 м, глибиною – 30 м (пісок – 5 м, супісок (середній) – 10 м, глина – 15 м.

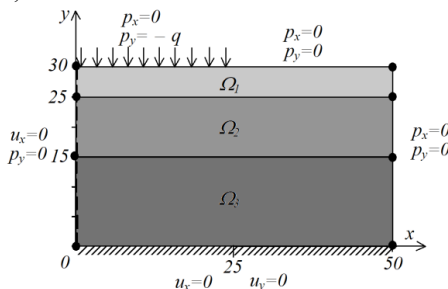


Рис. 1. Схема моделі

Моделювання ненавантаженого стану для сітки з 2352 лінійними елементами наведено на рис.2.

На основі отриманих результатів було побудовано модель пластичних деформацій (рис. 3), яка була порівняна з моделювання в спеціалізовані програмі GEO 5 (рис. 4).

Можна зробити висновки про високу збіжність отриманих результатів моделювання. Розбіжності результатів пояснюються різницею в припущеннях.

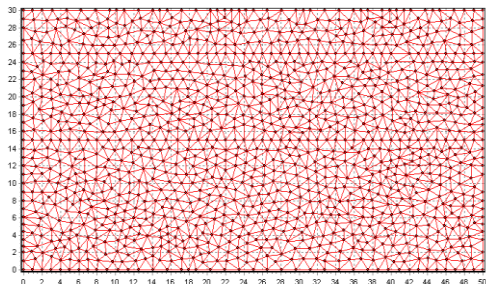


Рис. 2. Сітка з 2352 лінійними елементами

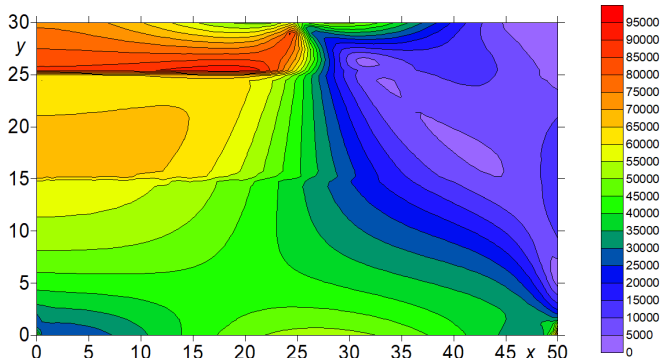


Рис. 3. Результати моделювання при заданих умовах

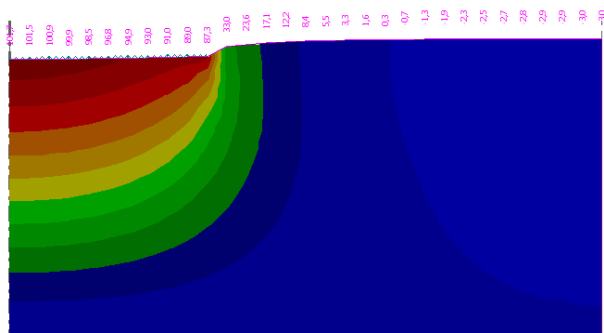


Рис. 4. Розрахунки в програмі GEO 5

Тотожність результатів, які отримали в результаті моделювання за допомогою програмного продукту та програми GEO 5 підтверджує правильність припущень та розробленої моделі. Також підтвердженням вірності обрахунків слугує те, що напруження σ_{yy} на поверхні навантаження дорівнюють зовнішньому навантаженню і більш точно показують картину напруг в ґрунті.

УДК 004.9

Колесник А. Б., студент групи ІПЗм20-2
Наукові керівники: Чижмотря О. В., ст. викладач кафедри ІПЗ,
Чижмотря О. Г., ст. викладач кафедри ІПЗ,
Гришкун Є. О., ст. викладач кафедри ІПЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ФУТБОЛЬНИХ МАТЧІВ

Більшість подій можливо спрогнозувати і футбольний матч не є виключенням з правил. Прогнозування – це процес передбачення майбутнього стану предмета чи явища на основі аналізу його минулого і сучасного.

У футболі для аналізу існує дуже велика кількість факторів, які у різній мірі впливають на перебіг матчу. Більшість команд зараз надають доступ лише до двох координат. Тобто футбольне поле представляється двовимірним об'єктом, яким пересуваються точки. Звичайно, було б цікаво здобути третю координату – як високо летить м'яч, яким було положення тіла гравця у просторі під час дії.

Одним із підходів, який ми використовуємо у проєкті, є *data-blending*: ми об'єднуємо дані з різних джерел для того, щоб зібрати максимальний набір метрик та вимірювань для побудови наскрізної аналітики. Тобто збираємо дані з різних відкритих джерел та агрегуємо їх у єдину базу даних, яка є ядром нашого проєкту. Після збору ми обробляємо та фільтруємо дані. Далі вони завантажуються на сервер і ми візуалізуємо ці дані в інтуїтивно зрозумілій і зручній оболонці Tableau. Тільки після цього відбувається навчання математичних моделей для пошуку відповідей на різні питання та перевірки гіпотез.

На етапі збору та парсингу даних ми використовуємо Python, зокрема бібліотеки BeautifulSoup та Selenium. Зібравши усі дані в один файл, буде створено датасет. Згодом, цей датасет буде використано при створенні моделі прогнозування переможця матчу. Наступним кроком буде створення вектору кожної команди за сезон та почергове порівняння векторів з урахуванням важливості факторів. Порівнявши вектори між собою, буде виведено 2 числа, їх різниця буде результатом прогнозу.

Розглянемо відомий аналог *kickoff.ai*, який використовує Баєсовський вивід для прогнозування переможця матчу. Суть баєсовського висновку в тому, щоб об'єднати два різні розподіли (ймовірності та апіорний) у більш «розумний» (апостеріорний). Ми використовуємо

апостеріорну можливість для пошуку «найкращих» властивостей; «найкращих» у термінах оцінки апостеріорного максимуму з урахуванням даних. Цей процес називається оцінка апостеріорного максимуму. Оптимізація, що використовується в оцінці апостеріорного максимуму, та сама, що і в типовому машинному навчанні (градієнтний спуск, метод Ньютона і так далі). Формула баєсовського виводу:

$$P\left(\frac{A}{B}\right) = \frac{P(B/A)P(A)}{P(B)} \quad (1)$$

Також, при створенні прогнозу була використана лінійна регресія. У статистиці, лінійна регресія – це метод моделювання залежності між скалярною змінною Y та векторною (у загальному випадку) змінною X . У разі, якщо змінна X також є скаляром, регресію називають простою. При використанні лінійної регресії взаємозв'язок між даними моделюється за допомогою лінійних функцій, а невідомі параметри моделі оцінюються за вхідними даними. Подібно до інших методів регресійного аналізу, лінійна регресія повертає розподіл умовної імовірності Y в залежності від X , а не розподіл спільної імовірності Y та X , що стосується області мультиваріативного аналізу.

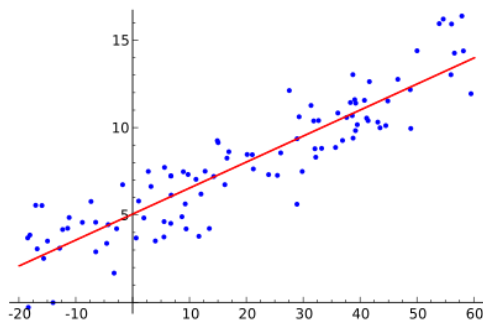


Рис. 1. Лінійна регресія

Таким чином, використання машинного навчання для прогнозування перебігу футбольних матчів може бути ефективним, при наявності великої кількості вхідних даних та правильному підборі алгоритму.

Список використаних джерел

1. Лінійна регресія у машинному навчанні – Режим доступу: <https://machinelearningmastery.com/linear-regression-for-machine-learning/>.
2. Основи машинного навчання – Режим доступу: <https://travelscode.com/osnovi-mashinnogo-navchannya>

УДК 005

Безпалько Д. А., магістрант., група УІТПм-20-1
Науковий керівник: Свінцицька О. М., канд. економ. наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук
Державний університет «Житомирська політехніка»

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПЛАНУВАННЯ ІТ-ПРОЕКТУ НА ОСНОВІ ОЦІНКИ РИЗИКІВ ПРОЕКТУ

Кожна людська діяльність пов'язана з ризиком. Ризик у проектах можна визначити як шанс настання події, яка, ймовірно, матиме негативний вплив на цілі проекту та вимірюється з точки зору ймовірності та наслідків. Управління ризиками є важливою практикою для досягнення успішної реалізації ІТ-проектів. Точніше, він складається з наступних процесів:

(1) встановлення контексту ризику; (2) визначення з ризиком; (3) аналіз ризику; (4) оцінка ризику; (5) лікування ризиків; (6) моніторинг та огляд; (7) спілкуватися та консультування.

Лікування ризику передбачає визначення найбільш ефективніших стратегій боротьби з його виникненням. Взагалі існує чотири основні стратегії реагування на ризики проекту:

(-) Уникнення – це невиконання діяльності, яка створює ризик.

(-) Зменшення – це зменшує ймовірність виникнення ризикової події та/або її вплив. Зменшення ризику є найпоширенішою з усіх стратегій управління ризиками.

(-) Передача – це передача ризику повністю або частково іншій стороні.

(-) Утримання – це прийняття ризику, тобто нічого з цим не робити (ігнорувати) ризик.

Ідентифікація ризиків, пов'язаних із впровадженням ІТ, може бути серйозною проблемою для менеджерів, оскільки існує безліч способів, за допомогою яких це можна описати та класифікувати. Ризики різняться за характером, серйозністю та наслідками, тому важливо визначити ризики, які вважаються ризиками високого рівня, усвідомити та керувати ними.

Серед найбільш поширених ІТ-ризиків, які вагомо впливають на результат проекту є:

1. Комерційно-правові відносини: (1) Неадекватна продуктивність третьої сторони. (2) Судовий процес щодо захисту інтелектуальної власності. (3) Непорозуміння між клієнтами та підрядниками.

2. Економічні обставини: (1) Зміна кон'юнктури ринку. (2) Шкідливі конкурентні дії. (3) Програмне забезпечення більше не потрібне.

3. Поведінка людини: (1) Дефіцит кадрів. (2) Погана якість персоналу.

4. Політичні обставини: (1) Корпоративна культура не підтримується в компанії. (2) Відсутність підтримки виконавчої влади. (3) Політично вмотивований збір непов'язаних вимог.

5. Технологічні та технічні проблеми: (1) Неадекватна документація користувача. (2) Погана продуктивність виробничої системи. (3) Досягнуті або перевищені технічні обмеження рішення. (4) Неповні вимоги. (5) Невідповідний інтерфейс користувача.

6. Управлінська діяльність та контроль: (1) Необґрунтований графік і бюджет проекту. (2) Постійні зміни вимог клієнта. (3) Відсутність узгодженого для користувача тестування приймання та критеріїв підписання. (4) Нemoжливість перегляду щоденного прогресу. (5) Відсутність єдиної відповідальності. (6) Погане керівництво. (7) Розробка неправильної функціональності програмного забезпечення. (8) Відсутність офіційного процесу управління змінами.

7. Індивідуальні заходи: (1) Позолота (завищена специфікація). (2) Нереалістичні очікування.

Висновок: завдання, яке стоїть перед керівниками ІТ-проектів, полягає в тому, щоб визначити потенційні ризики та вжити відповідних дій. Це чітко вказує на те, що керівники ІТ-проектів повинні бути дуже чутливими до цих ризиків у своїх проектах.

Розуміння вирішальної ролі управління проектами як всеохоплююча стратегія управління ризиками ІТ-проектів є необхідною для успіху проекту.

Список використаних джерел

1. Управління ризиками в проектній діяльності / О. М. Верес, А. В. Катренко, І. В. Рішняк, В. М. Чаплига // Інформаційні системи та мережі // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2003. – № 489. – С.38–49

2. Carter, B., Hancock, T., Morin, J. and Robins, N. (1993), *Introducing RISKMAN: The European Project Risk Management Methodology*, NCC Blackwell, Oxford.

3. Савельєва Д. О. Управління ризиками ІТ проектів: кваліф. робота випускника освітн. рівня бакалавр: спец. 051 – Економіка /Д. О. Савельєва ; НАУ. – Київ, 2020. – 99 с.

УДК 004.4

Пилипенко В. О., студент, група ІПЗм-20-2
Науковий керівник: Петросян Р. В., ст. викладач кафедри КН
Державний університет «Житомирська політехніка»

ОГЛЯД КРОСПЛАТФОРМЕННИХ ФРЕЙМВОРКІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ

На даний момент швидко розвивається кросплатформний підхід, який дозволяє розробляти додатки для різних платформ. Переваги при створенні кросплатформних додатків є:

- суттєве зменшення витрат на адаптацію існуючого програмного забезпечення або розробку нового;
- висока швидкість роботи завдяки компіляції JavaScript в нативний код;
- зменшення кількості фахівцем при створенні мобільного додатку під 2-3 мобільні операційні системи на кросплатформному фреймворку;
- можливість інтеграції нативних модулів.

Найбільш популярними такими фреймворками є: React Native, Xamarin, Flutter тощо.

Розглянемо детальніше такі фреймворки як React Native та Flutter, як найбільш популярні на даний час.

Фреймворк React Native. React Native не використовує HTML. Натомість повідомлення з потоку JavaScript використовуються для маніпулювання нативними View.

Принцип роботи React Native дуже схожий з React, за винятком одного важливого моменту—React Native не маніпулює DOM за допомогою Virtual DOM, тому що в мобільних додатках він відсутній. Virtual DOM працює у фоновому процесі, який інтерпретує JavaScript, що написаний безпосередньо мобільними розробниками, на кінцевому пристрої і спілкується із нативною кодовою базою за допомогою серіалізації, пакетного та асинхронного мостів.

Наявний код обертається за допомогою реактивних компонентів, які взаємодіють з нативними application programming interface (API) за допомогою декларативної парадигми JavaScript та інтерфейсу користувача. Це надає можливість розробляти нативні програми за допомогою невеликих команд розробників, а в деяких випадках можна обмежитися одним розробником.

Фреймворк Flutter. Flutter представляє фреймворк від компанії Google, який дозволяє створювати кросплатформні програми, які мо-

жуть використовувати один і той же код. Спектр платформ, в яких він застосовується, широкий – це веб-додатки, мобільні програми під Android та iOS, графічні програми під настільні операційні системи Windows, MacOS, Linux тощо.

Дебютна версія Flutter, яка працювала на операційній системі Android, була відома під кодовою назвою «Sky». SDK був висвітлений на саміті розробників Dart у 2015 року, із заявкою на можливість послідовно відображати зображення з частотою більш ніж 120 кадрів в секунду. Під час виступу розробників з Google у Шанхаї було оголошено Flutter Release Preview 2 –потужний реліз перед стабільним релізом Flutter 1.0. На заході Flutter Live, 4 грудня 2018 року, було оголошено о Flutter 1.0. На заході Flutter Interactive, 11 грудня 2019 року, з'явився Flutter 1.12 та було оголошено, що Flutter – це перша платформа інтерфейсу, що призначена для обчислення навколишнього середовища.

Для створення додатків Flutter використовується мова Dart, яка містить багато вдосконалень. Під час розробки програм, Flutter транслює код написаний на Dart у нативний код програми за допомогою Dart AOT (компіляція програми перед його запуском), яку можна запускати на Android або iOS або іншій платформі. Однак при розробці програми для її прискорення Flutter використовує JIT (компіляція програми під час його запуску).

Що використовується для розробки під Flutter? Для написання коду програми можна використовувати будь-який улюблений текстовий редактор і потім за допомогою утиліт командного рядка з Flutter SDK компілювати програму. Однак для таких середовищ, як Android Studio та IntelliJ IDEA, а також текстового редактора Visual Studio Code, компанія Google випустила спеціальні плагіни, які дозволяють спростити розробку. Тому найчастіше для розробки під Flutter використовуються саме Android Studio та IntelliJ IDEA.

Таким чином, набір інструментів представлених фреймворків React Native та Flutter надають можливість створення, інтеграції і впровадження продуктів із використанням однієї мови програмування для кросплатформних мобільних додатків у багатьох сферах: в медицині і охороні здоров'я, для навчання студентів, впровадження технологій читання по губах, миттєвих перекладачів, для моделювання та проектування у виробництві, комерційних цілях, використання машинного зору для запровадження технологій самокеруючих автомобілів, для підвищення показників продажів і спілкування з споживачами, налагодження алгоритму продажів тощо.

УДК 537.6

Фульмес В. М., магістрант**Науковий керівник: Товстюк К. К., д-р. фіз.-мат. наук, професор**
Національний університет «Львівська політехніка»**НАМАГНІЧЕНІСТЬ РЕЧОВИНИ, ЯК ІДЕАЛЬНОГО ГАЗУ
ЧАСТИНОК З МАГНІТНИМИ МОМЕНТАМИ, ЩО ПАРНО
ВЗАЄМОДІЮТЬ**

В роботі аналізуємо намагніченість матеріалу з використанням моделі парної взаємодії частинок пов'язаних обмінною взаємодією у напрямку паралельному прикладеному полю. Аналізуємо випадки як малої, так і великої (у порівнянні із енергетичною температурою) обмінної енергії, а також випадки її від'ємного і додатного значення. Розглядаємо випадки сильних та слабких магнітних полів.

Актуальність дослідження обумовлене зростанням практичного застосування магнітних матеріалів у сучасній електроніці (високочастотні польові, світловипромінюючі та резонансні тунельні спінові діоди, частотні спінові підсилювачі, швидкодіючі магнітні перемикачі) а також поглибленим пошуком нових матеріалів, що мають напівпровідникові і магнітні властивості, рівно ж як і матеріалів із почерговими напівпровідниковими та магнітними прошарками, товщиною в декілька нанометрів.

Використані наближення. Розглядаємо ідеальний газ пар N частинок із постійним магнітним моментом μ і спіном $S = 1$. Між парами частинок існує обмінна взаємодія з енергією c . Вважаємо, що система знаходиться у стані термодинамічної рівноваги, проте взаємодії між парами, парами та оточуючим середовищем не аналізуємо.

Отримані вирази та їх аналіз. Магнітний момент такої системи можна подати у вигляді [1]:

$$M = \frac{4N\mu}{Z} \cdot e^{-\frac{c}{kT}} \cdot \operatorname{sh}\left(\frac{2\mu H}{kT}\right); \quad Z = 2 \cdot \left(ch\left(\frac{c}{kT}\right) + e^{-\frac{c}{kT}} \cdot ch\left(\frac{2\mu H}{kT}\right) \right), \quad (1)$$

де H – напруженість прикладеного поля, kT – енергетична температура, Z – статистична сума. Ми проаналізували температурну залежність магнітного моменту для різних співвідношень між енергіями. При високих температурах, малому магнітному полі і малою обмінною взаємодією отримали лінійну залежність магнітного моменту від прикладеного поля, дуже близьку до закону Кюрі (Рис.1). Матеріал проявляє парамагнітні властивості. При високих температурах, малому магнітному полі і великою від'ємною обмінною взаємодією ми отримали

теж лінійну залежність магнітного моменту від прикладеного поля, дуже близьку до закону Кюрі. Однак тут магнітний момент набуває значно більших значень. При високих температурах, малому магнітному полі і великою додатною обмінною взаємодією ми отримали дуже малі значення магнітного моменту - матеріал проявляє антиферомагнітні властивості. При низьких температурах, великих прикладених полях та великому значенні обмінної взаємодії (додатне – антиферомагнетизм, та від'ємне – феромагнетизм) магнітний момент, обчислений за виразом (1), показує стрімке зростання до насичення вже при малих прикладених полях для феромагнетиків (Рис.2). Аналогічна тенденція притаманна і антиферомагнітному матеріалу, однак для значно вищих прикладених магнітних полів. Низькі температури, велике магнітне поле, дуже велика обмінна взаємодія: для магнітних моментів спостерігаємо повне впорядкування доменів (насичення) у разі феромагнітної взаємодії та дуже малий магнітний момент для антиферомагнетика.

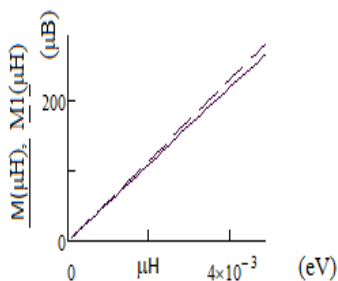


Рис. 1. Магнітний момент при $kT = 0,023$ eV. Суцільна лінія відповідає (1), пунктирна – закону Кюрі.

Висновок. Отриманий вираз магнітного моменту задовільно описує магнітний момент різних матеріалів. Вирази узгоджуються із експериментальними значеннями магнітного моменту, та теоретичними узагальненнями [2].

Список використаних джерел

1. Goldsmid . H.J. Problems in Solid State Physics. 1968.: London, Academic. 466 p.
2. Ковалюк З. Д., Боледзюк В. Б., Камінський В. М. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2012. – 56, № 2/5. – 12 – 14 с.

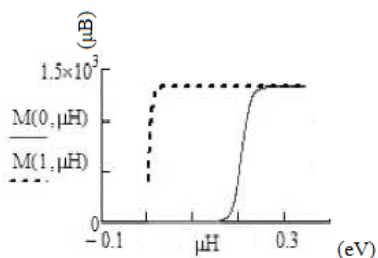


Рис. 2. Магнітний момент при $kT = 0,019$ eV. Суцільна лінія (1) відповідає антиферомагнітній, пунктирна лінія(2) – феромагнітній обмінній взаємодії.

УДК 004.4

Чевкота А. С., магістрант

*Наукові керівники: Марчук Г. В., старший викладач кафедри КН,
Вакалюк Т. А., д-р. пед.наук, проф., професор кафедри ІПЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»*

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ МЕХАНІК ТА ІГРОВОГО ПРОЦЕСУ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР ЖАНРУ “ONLINEFIRSTPERSONSHOOTER”

OnlineFirstPersonShooter (OnlineFPS) – жанр комп'ютерних ігор, який представляє собою онлайн гру-шутер від першої особи, де змагаються реальні гравці, використовуючи різноманітну зброю [1]. У даному жанрі ігор частіше всього гравці змагаються між собою командами, використовуючи різні механіки, які пропонує сама гра. Хоча є ігри, де гравці можуть не змагатись один проти одного, а об'єднуватися в одну команду і протистояти суперникам, які керуються комп'ютером. Яскравими прикладами даного жанру є такі ігри: серія ігор Counter-Strike, серія ігор CallofDuty, серія ігор Battlefield, Valorant, Overwatch, Warface тощо.

У іграх даного жанру кожен гравець керує лише одним персонажем від першої особи. У частині ігор гравець може обирати персонажа, яким буде керувати, що має свої певні навички, які частіше всього є унікальними. Наприклад, у грі Valorant на сьогодні наявні 16 різних персонажів («Агентів»), що мають унікальні навички, якими можуть суттєво змінювати хід гри [3]. У даному жанрі у більшості ігор наявні два основних режими для гравців: режим PVP (playerversusplayer) та режим PVE (playerversusenvironment). Перший режим являє собою класичне протистояння між реальними гравцями, тоді як другий – протистояння гравців проти суперників, керованих комп'ютером [2]. Найбільш популярним є режим PVP, де гравці мають проявляти командний дух і не намагатись виграти самотужки, так як командна гра додає більше шансів на перемогу. Для режиму PVP ігри даного жанру представляють гравцям різноманітні мапи (рівні для гри), які мають бути збалансованими для чесної гри. У серії ігор Counter-Strike більшість мап задають сценарій гри із закладенням вибухівки. Тобто є дві команди по п'ять гравців (терористи та контр-терористи), які мають свої точки відродження. Терористи мають закласти вибухівку на якійсь певній точці на мапі, а контр-терористи мають захистити дану точку від терористів [4]. Кожна команда має п'ятнадцять секунд, щоб закупити спорядження на раунд. У дане спорядження входить зброя,

бронежилет та гранати (світлошумова, осколочна, димова, диверсійна та запальна), які є унікальною механікою в даній грі. Гроші на дане спорядження команда набуває за знищення суперника, перемогу в раунді, або навіть за програш (за програш дають менше грошей). У даному протистоянні можуть перемогти контр-терористи, якщо: знищать всіх суперників, терористи не зможуть закласти бомбу за відведений для цього час, або якщо контр-терористи зможуть знешкодити бомбу до її вибуху (час вибуху задається будь-який, але на офіційних серверах Counter-Strike цей час складає тридцять секунд). Самі ж терористи зможуть перемогти лише за таких умов: знищать всіх суперників або сплине час таймеру вибухівки. У рейтинговій грі матч максимально складається з тридцяти раундів. Переможе лише та команда, яка виграє 16 раундів, хоча може бути нічия, якщо обидві команди виграють по 15 раундів [4]. Якщо ж взяти до уваги гру Valorant, то там також є такий же сценарій із закладенням вибухівки і команди також ділять на умовних терористів та контр-терористів, але відмінність полягає у тому, що у цій грі є різні персонажі зі своїми унікальними вміннями, а також гравці не починають раунд на одній точці відродження, вони можуть відразу зайняти певні позиції на мапі до початку раунду. До початку раунду гравці, так як і в Counter-Strike, можуть закупити спорядження, але до нього не входять гранати. Тобто у Valorant гравцям допомагають не закуплені гранати, а різні комбінації вмінь персонажів. Початкова загальна кількість раундів складає лише 24, тобто для перемоги потрібно перемогти всього у 13 раундах, але якщо загальний рахунок команд буде 12:12, то даються додаткові чотири раунди, і так може продовжуватись досить довго, якщо команди йдуть по рахунку однаково. Тому гра на додаткових раундах робить автоматичне голосування за нічию [3]. Отже, можна зазначити, що ігор даного жанру досить багато, але в кожній із них є свої унікальні ігрові механіки та особливості ігрового процесу, що роблять ці ігри більш різними, чим це може здатися на перший погляд. Саме це дає змогу набрати велику аудиторію гравців та дати їм новий досвід їх протистояння між собою, або командної роботи.

Список використаних джерел

1. FirstPersonShooter (FPS). URL: <https://www.techopedia.com/definition/241/first-person-shooter-fps>
2. Что такое ПБП и ПБЕ в играх? URL: <https://ida-freewares.ru/chto-takoe-pvp-i-pve-v-igrakh.html>
3. Valorant. URL: <https://playvalorant.com/ru-ru/>
4. About CS:GO. URL: <https://blog.counter-strike.net/index.php/about/>

УДК 004.4

Федорович Д. М., студент групи ІПЗ-21-3
Науковий керівник: Варганова Д. О., ст. викладач кафедри ІПЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»

РОЗРОБКА ТА ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ МАНДРІВНИКІВ

Спланувати самотійну подорож не так вже і складно. Але є багато моментів, про які варто подбати заздалегідь: від бронювання квитків та житла до їжі та розваг.

Мобільні додатки для туристів приносять велику користь, а своїм власникам – вигоду. Це інструмент комунікації із клієнтом. Завдання полягає в тому, щоб зробити додаток для туризму, без якого користувач не зможе уявити свій найкращий відпочинок. Це не просто інструмент додаткових продажів. Це персональний помічник, який допомагає вирішити питання, розібратися в конфліктних та проблемних ситуаціях, підказати та допомогти знайти потрібний об'єкт в іншій країні.

Що це дає бізнесу? Насамперед, лояльного клієнта, який стає постійним. Підвищується визнання бренду, збираються позитивні відгуки. Це можливість додаткової монетизації бізнесу. Головним, на мою думку, для додатку є зручний та зрозумілий дизайн. Для прикладу, розглянемо сервіс пошуку житла для короткочасної та довгострокової оренди Airbnb. (Рис. 1).

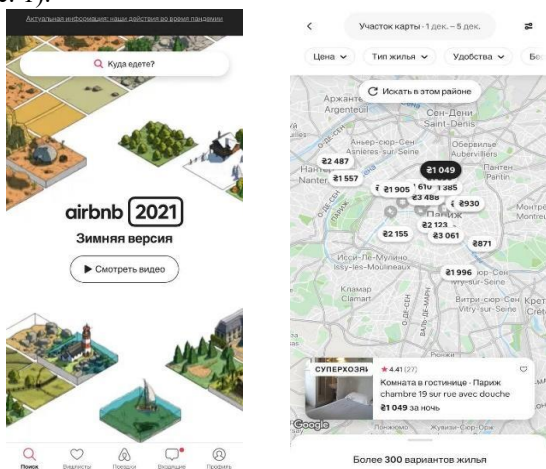


Рис. 1. Дизайн додатку Airbnb

У додатку гості можуть:

- бронювати житло для поїздки поодиночки, з сім'єю або по роботі;
- шукати варіанти в останню хвилину або на довгострокову оренду;
- додавати до плану подорожі враження та інші заходи;
- надсилати повідомлення господареві житла, щоб уточнити маршрут, попросити допомоги чи поради.

У додатку господарі можуть:

- здавати житло;
- підтримувати календар у актуальному стані та оновлювати оголошення;
- рекомендувати найкращі місця району в путівнику;
- листуватися з гостями та керувати бронюваннями.

Етапи розробки додатку:

– По-перше, обговорення ідеї, формування бачення та визначення, як може використовуватися додаток, яку роль виконуватиме і яка користь для клієнта та бізнесу.

– Далі слідує аналітика. Ми збираємо дані, що допоможуть сформувати концепцію. Вивчаємо конкурентів, аналізуємо ринок, потреби клієнтів, прогнозуємо поступ.

– Фахівці створюють прототип, готується первинний дизайн, визначаються інструменти реалізації програми, який стек технологій буде використаний для створення програми для подорожей. Прототип допомагає зрозуміти, як виглядатиме програма в результаті. Після його затвердження на роботу приступають технічні фахівці.

– Створюється дизайн, всі елементи промальовуються, а програмісти пишуть код. Це займає значну частину часу розробки. Усі модулі затверджуються. Проводиться тестування та додаток збирається в робочу систему.

Отже, мобільні додатки для туристів є ефективним інструментом, що допомагає просувати послуги бізнесу. Вони приносять велику користь для клієнтів і є цінними, тому затребуваними. Впровадження програми для туристів у діяльність компанії допомагає залучити більше клієнтів, покращити взаємовідносини з ними, підвищити визнання бренду та розширити можливості компанії.

Список використаних джерел

1. <https://www.airbnb.ru/>
2. <https://apps.apple.com/ru/app/airbnb/id401626263>
3. <https://wezom.com.ua/blog/mobilno-prilozhenie-dlya-turizma>

Секція 2 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА

УДК 004.7

*Голенко М. Ю., магістрант, гр. ІПЗм-20-1,
Науковий керівник: Марчук Г. В., старш. викладач кафедри КН
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ТОПОЛОГІЙ МЕРЕЖІ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ WEBRTC

Основна мета вибору оптимальної топології при використанні технології WebRTC – це збільшення користувачів, які зможуть перебувати в аудіо та відео конференціях. Саме тому розробникам необхідно зробити вибір, яку топологію краще використовувати в залежності від різних вимог. Проблема технології WebRTC в обмеженій масштабованості. Щоб по-справжньому масштабувати програми WebRTC, необхідно використовувати топологію, яка найкраще підходить за поставленими розробниками вимогами (Рис. 1).

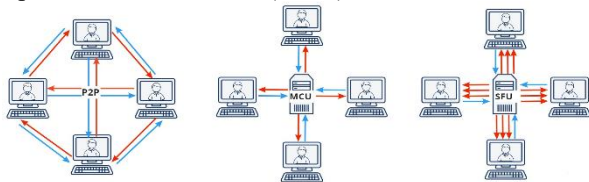


Рис. 1. Різновиди топологій мереж з P2P, MCU, SFU

Початкова реалізація WebRTC передбачалася лише для підтримки однорангового зв'язку peer-to-peer (P2P). Цей зв'язок є найпростішим у налаштуванні та найбільш економічно ефективним для використання в додатку. У P2P учасник безпосередньо з'єднаний з кожним іншим учасником через активне з'єднання/канал даних. Одноранговий зв'язок працює таким чином, що учасник надсилає і одночасно завантажує відео та аудіо від кожного однорангового користувача.

Основною перевагою P2P є його простота реалізації та низька вартість. Друга перевага полягає в тому, що між учасниками гарантується наскрізна безпека, оскільки кінцеві точки можуть покладатися на безпеку транспортного рівня і не повинні шифрувати медіа, адже на мережевому шляху немає посередників.

Проблеми зі збільшеною P2P топологією для WebRTC починаються при дзвінках з великою кількістю учасників. У сценарії багатосторон-

нього дзвінка кожен учасник повинен надіслати свій медіа-контент усім іншим учасникам. Крім того, існують також значні обчислювальні витрати для кожного клієнтського пристрою, оскільки він повинен кодувати один і той же потік кілька разів. На практиці безпосередній взаємозв'язок працює добре, якщо кількість учасників дзвінка невелика. Multipoint Control Unit (MCU) протягом багатьох років був основною системою конференцій для великих груп. Це не дивно, враховуючи його здатність забезпечувати стабільне потокове аудіо/відео з низькою пропускну здатністю і переносити більшу частину обробки потоку з клієнта на централізований сервер. У зіркоподібній топології з MCU кожен клієнт підключений до централізованого сервера MCU, який декодує, масштабує та змішує всі вхідні потоки в один новий потік, а потім кодує та надсилає його всім учасникам.

Переваги використання MCU полягають у тому, що він особливо добре працює в середовищах з низькою пропускну здатністю і відмінно масштабується зі збільшенням кількості учасників. Недоліком MCU є велике навантаження процесора під час декодування та перекодування для складання єдиного потоку зі всіма учасниками, що несе за собою також збільшення вартості. Другим недоліком є затримка відображення відео, яке може бути ускладнене втратою пакетів на одному з посилань, в результаті чого потрібно чекати, поки весь кадр перекодується. В зіркоподібній топології з Selective Forwarding Unit (SFU) кожен учасник надсилає свій медіа-потік на централізований сервер SFU і отримує потоки від усіх інших учасників через той самий центральний сервер. Топологія з SFU дозволяє учаснику дзвінка надсилати кілька медіа-потоків до SFU, де сервер може вирішити, який із медіа-потоків слід переслати іншим учасникам виклику. На відміну від топології з MCU, SFU не потребує декодування та перекодування отриманих потоків, а просто діє як маршрутизатор потоків між учасниками виклику. Кінцеві точки SFU повинні мати більшу обчислювальну потужність, ніж в MCU.

Топології з SFU дуже добре масштабуються, зберігаючи при цьому навантаження на сервер до мінімуму. Зменшення ролі сервера до «маршрутизатора» потоків також тримає витрати досить низькими.

В результаті порівняльного аналізу можна зробити такі висновки:

1. Змішана топологія з P2P і її проста реалізація підходить для менш ніж 3 одночасних учасників.
2. Зіркоподібна топологія з SFU підтримує від 5 до 10 учасників і є компромісним варіантом між P2P та MCU.
3. Зіркоподібна топологія з MCU підтримує більше 10 учасників, але значно дорожча і складніша в реалізації порівняно з P2P та SFU.

УДК 004.7

**Волинець Б. О., магістрант, група КБм-21-1,
Науковий керівник: Єфіменко А. А., канд. техн. наук, доцент,
Вакалюк Т. А., д-р пед. наук, професор, професор кафедри ІПЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»**

АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ БАГАТОТОЧКОВИХ ДИНАМІЧНИХ ВІРТУАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Динамічна багатоточкова віртуальна приватна мережа (DMVPN, Dynamic Multipoint VPN) – це технологія розроблена компанією Cisco, що забезпечує захищений обмін даними між сайтами (маршрутизаторами) без проходження трафіку через центральний сервер (маршрутизатор) віртуальної приватної мережі компанії. DMVPN дозволяє організаціям створювати мережу VPN з декількома сайтами без необхідності статичного налаштування пристроїв. DMVPN будує сітчасту VPN топологію «Hub and Spoke», в якій маршрутизатор кожного віддаленого сайту налаштований на підключення до центральної точки VPN компанії, щоб забезпечити доступ до необхідних ресурсів. У той же час кожен сайт («клієнт») може з'єднуватися безпосередньо з усіма іншими клієнтами, незалежно від їх розташування і без необхідності проходження через центральний вузол [1].

За допомогою DMVPN підключення між філіями забезпечуються через загальнодоступне підключення до глобальної мережі або Інтернет. DMVPN працює як на маршрутизаторах, так і на міжмережних екранах компанії Cisco. Кожен віддалений сайт має маршрутизатор, налаштований для підключення до VPN-хабу, що знаходиться в головному офісі компанії.

Коли два користувача обмінюються даними (наприклад, для забезпечення виклику Voice over IP) один із клієнтів зв'яжеться з центральною інстанцією (Hub) та отримає необхідну інформацію про іншого клієнта для створення між ними динамічного тунелю IPsec VPN. Користувачі не використовують постійне VPN-з'єднання, натомість вони спілкуються через з використанням централізованої моделі «Hub-and-Spoke», яка застосовує захист VPN та детальний контроль доступу за потреби [1].

DMVPN складається з таких ключових складових [4]: багатоточкові тунельні інтерфейси (mGRE, Multipoint Generic Routing Encapsulation); протокол наступного переходу (NHRP, Next Hop Resolution Protocol); механізм виявлення кінцевої точки тунелю (TED, Tunnel Endpoint Discovery); протокол маршрутизації.

DMVPN і mGRE дозволяють компанії додавати кілька пунктів призначення, маючи лише один тунельний інтерфейс на кожному маршрутизаторі. По суті, mGRE має один інтерфейс GRE на кожному маршрутизаторі з можливістю кількох пунктів призначення. Цей інтерфейс захищається за допомогою кількох тунелів IPsec і зменшує загальний обсяг конфігурації DMVPN. Однак, якщо двом маршрутизаторам потрібно тунелювати трафік, mGRE та GRE типу «Point-to-Point» можуть не знати, які IP-адреси використовувати. Щоб вирішити цю проблему, використовується протокол наступного переходу NHRP [4].

NHRP може розгортати кінцеві пристрої з призначеними IP-адресами. Клієнтів можуть з'єднати з хабом DMVPN. Цей протокол потрібен одному маршрутизатору гілки, щоб знайти публічний IP-адрес іншого маршрутизатора. NHRP використовує модель «сервер-клієнт», де один маршрутизатор функціонує як сервер NHRP, а інші маршрутизатори є клієнтами NHRP. У багатоточковій топології GRE/DMVPN маршрутизатор, який відіграє роль хаба є сервером NHRP, а всі інші маршрутизатори відіграють роль клієнтів. Кожен клієнт реєструється на сервері та повідомляє свою публічну IP-адресу, яку сервер відстежує у своєму кеші. Завдяки процесу, який включає реєстрацію та запити на вирішення від клієнтських маршрутизаторів, а також відповіді на вирішення від маршрутизатора сервера, увімкнено трафік між різними маршрутизаторами в DMVPN [4].

Механізм TED дозволяє маршрутизаторам автоматично виявляти точки IPsec, тому статичні криптокарти між окремими кінцевими точками тунелю IPsec не потребують налаштування. TED дозволяє кінцевим точкам динамічно ініціювати переговори щодо тунелів IPsec для виявлення невідомих пристроїв. [1]

Протоколи маршрутизації дозволяють DMVPN ефективно та ефективно знаходити маршрути між різними кінцевими точками. Щоб створити масштабований і стабільний DMVPN, важливо вибрати правильний протокол маршрутизації. Одним з варіантів є використання протоколу внутрішньої маршрутизації. OSPF найкраще підходить для розгортання невеликих мереж на базі DMVPN. Для середніх та великих мереж більше підходять протоколи EIGRP або BGP. EIGRP не обмежений обмеженнями топології протоколу стану каналу, і його легше розгортати та масштабувати в топології DMVPN. BGP може масштабуватися до багатьох однорангових і маршрутів, і це створює менше навантаження на маршрутизатори в порівнянні з іншими протоколами маршрутизації [1].

Існує три різні типи або так звані фази дизайну DMVPN: Фаза 1, Фаза 2, Фаза 3. На першій фазі користувачі DMVPN реєструють на

хабі. На цій початковій стадії немає прямого зв'язку між клієнтами, тому весь трафік проходить через головний сервер. Кожна кінцева точка використовує звичайні інтерфейси тунелю GRE типу «Point-to-Point» і вимагає лише маршруту за замовчуванням до вузла, щоб досягти інших кінцевих точок. В результаті конфігурація маршрутизації на цьому етапі проста [1].

На другій фазі можна розгортати тунель типу «Spoke-to-Spoke» з усіма сполучними маршрутизаторами, які використовують багатоточкові тунелі GRE. Ці прямі тунелі запускаються на основі трафіку клієнта. Це означає, що дані не повинні передаватися до вузла. Хоча центральна точка використовується для площини керування, йому не обов'язково знаходиться в кругообігу даних [1].

На третій фазі розгортаються прямі тунелі без використання певних заздалегідь прокладених маршрутів. Для забезпечення безпеки цих маршрутів на льоту на даному етапі використовуються сигнальні повідомлення NHRP про рух (перенаправляють та використовують короткі шляхи) з вузла зв'язку [1].

Також існує розширення технології DMVPN – технологія FlexVPN, яка ще має назву четверта фаза DMVPN. За своєю суттю FlexVPN створена на тих же фундаментальних технологіях як і DMVPN, але має певні відмінності [2]. Так, наприклад, IPsec на відміну від стандартного DMVPN використовують IKEv2 замість IKEv1 для узгодження IPsec SA. IKEv2 має кращі характеристики порівняно з IKEv1, починаючи від стійкості і закінчуючи швидкістю для встановлення захищеного каналу зв'язку [3]. У GRE використовуються статичні та динамічні «Point-to-Point» інтерфейси, а не лише один статичний багатоточковий інтерфейс mGRE. Ця конфігурація забезпечує додаткову гнучкість, особливо в роботі клієнтів та вузлів [3].

У FlexVPN NHRP, як правило, використовується для ведення переговорів. Варто зазначити, що клієнти у цій технології не реєструються на центральному хабі [2]. Оскільки кінцеві пристрої не здійснюють реєстрацію NHRP, потрібно покладатися на інші механізми, щоб переконатися, що вузол і клієнти можуть спілкуватися в двох напрямках. Як і в DMVPN, можна використовувати протоколи динамічної маршрутизації. Однак FlexVPN дозволяє використовувати IPsec для введення інформації про маршрутизацію. Вводиться маршрут за замовчуванням для IP-адреси з іншого боку тунелю, що дозволяє забезпечити прямий зв'язок з центральною інстанцією [2].

Окрім технологій DMVPN від компанії Cisco існують схожі рішення від інших розробників. Так, наприклад, компанія Huawei розробила технологію розумного динамічного VPN, яка ідентична DMVPN,

завдяки чому їх часто використовують разом у випадках, коли неможливо забезпечити використання пристроїв лише однієї компанії [5]. Також існує рішення DMVPN на платформі Vyatta, для якої спільнота розробників створила власну реалізацію протоколу NHRP з відкритим кодом, назвавши його OpenNHRP. Цей проект не є повністю закінченим рішенням, але показує можливості відкритої реалізації фірмових складових технології DMVPN. Код проекту доступний через SourceForge.

Переваги використання DMVPN є такими: – спрощена конфігурація маршрутизації; підтримка динамічного розгортання кінцевих вузлів за допомогою NHRP; низькі адміністративні витрати; підтримка QoS; висока масштабованість та доступність.

Розглянемо дані переваги дещо детальніше. У DMVPN не потрібні кілька тунельних інтерфейсів для кожної гілки (клієнта) VPN. Замість цього проста конфігурація вузла і користувачів забезпечує мережеве підключення на вимогу з динамічною маршрутизацією та багатоадресною IP-адресою. DMVPN також підтримує розгортання «Zero Touch», щоб додати більше віддалених сайтів. Ця спрощена, масштабована топологія ідеально підходить для організацій, яким потрібне зашифроване підключення до глобальної мережі між віддаленими сайтами, включаючи мереж типу SOHO, мережі середнього та великого розміру [1].

За допомогою DMVPN і NHRP можна розгортати користувачів за допомогою динамічно призначених публічних IP-адрес. Кожен клієнт може створити VPN-тунель з іншими, знайшовши їх загальнодоступні IP-адреси [1]. DMVPN спрощує топологію WAN-мережі, зменшуючи витрати на конфігурування. Не потрібно налаштовувати крипто-карти, прив'язані до фізичного інтерфейсу, або вносити зміни в центрі, щоб додати більше користувачів. Крім того, централізовані зміни конфігурації в хабі контролюють поведінку розділеного тунелювання, що ще більше спрощує конфігурацію та знижує витрати [1].

DMVPN підтримує численні механізми розширеної якості обслуговування (QoS), включаючи формування трафіку в інтерфейсах вузла за принципом Per-Spoke/Per-Spoke-Group, а також політику QoS Hub-to-Spoke/Spoke-to-Spoke. Також підтримує динамічні політики якості обслуговування QoS, які автоматично приєднують шаблони QoS до тунелів у міру їх встановлення [1].

DMVPN інтегрує шифрування в систему балансування навантаження сервера або поширюється на виділені головні VPN-маршрутизатори. Є можливість масштабуватися до тисяч користувачів з ієрархічним розгортанням вузла для більшої масштабованості. Щоб

підвищити продуктивність, тунелі розподіляються між доступними вузлами [1]. DMVPN також забезпечує підвищену безпеку для під мереж кінцевих користувачів, підтримуючи сполучні маршрутизатори, які виконують трансляцію мережних адрес (NAT) або розміщені за динамічними пристроями NAT. Він також забезпечує ефективний і масштабований розподіл трафіку «One-to-Many» і «Many-to-Many» з підтримкою багатоадресного IP-трафіку між користувачем та вузлом [1]. Якщо порівнювати технологію DMVPN із звичайною VPN, то перша забезпечує багато переваг, включаючи наступні переваги: високу швидкість мережі і характерна надійність, покращення зв'язку між філіями за рахунок інтеграції VPN в існуючі методи комунікації, збереження пропускної здатності WAN та підвищена стійкість і резервування мережі [1].

Список використаних джерел

1. Dynamic Multipoint VPN (DMVPN) [Електронний ресурс] / Rahul Awati,. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://www.techtarget.com/searchnetworking/definition/dynamic-multipoint-VPN-DMVPN>. – Дата останнього доступу: 16.11.2021. – Назва з екрану.
2. Cisco FlexVPN DMVPN, Part 1 – Overview and Design [Електронний ресурс] /. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://packetpushers.net/cisco-flexvpn-dmvpn-high-level-design/>. – Дата останнього доступу: 16.11.2021. – Назва з екрану.
3. Cisco IOS FlexVPN Data Sheet [Електронний ресурс] /. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/asr-1000-series-aggregation-services-routers/data_sheet_c78-704277.html. – Дата останнього доступу: 16.11.2021. – Назва з екрану.
4. Dynamic Multipoint VPN Configuration Guide, Cisco IOS Release 15M&T [Електронний ресурс] /. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/sec_conn_dmvpn/configuration/15-mt/sec-conn-dmvpn-15-mt-book/sec-conn-dmvpn-dmvpn.html. – Дата останнього доступу: 16.11.2021. – Назва з екрану.
5. NetEngine AR V300R019 CLI-based Configuration Guide - VPN [Електронний ресурс] /. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://support.huawei.com/enterprise/en/doc/EDOC1100112360/3ae1a4cf/implementationl>. – Дата останнього доступу: 16.11.2021. – Назва з екрану.

УДК 621.3

Дацюк А. О., магістрант, гр. ЗІСТм-21-1
Науковий керівник: Дубина О. Ф., канд. техн. наук., доцент,
доцент кафедри БІ та Т
Державний університет «Житомирська політехніка»

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА В СИСТЕМАХ ОХОРОННОГО ВІДЕОПОСТЕРЕЖЕННЯ

На теперішній час замовник системи відеоспостереження бажає отримати систему безпеки, яка справно функціонує, виконує поставлені завдання в рамках заданих параметрів. З одного боку відеоспостереження – це по суті технологічна система, яка рідко коли задіється в рамках основної виробничої діяльності замовника, а відповідно і ІТ-шників. З іншого боку – сьогодні ІР-відеоспостереження – це класична ІТ-інфраструктура як з усіма її перевагами, так і недоліками – такими як загрози інформаційної безпеки, в якій господарники, а часом і служба охорони, просто не мають необхідних компетенцій.

В результаті складається ситуація, коли рідкісний замовник замислюється про інформаційну безпеку проектів відеоспостереження, але саме він в першу чергу і страждає від проблем в інформаційному захисті. Методи захисту і рекомендації в області інформаційної безпеки є у виробників, але ні проєктувальник, ні інсталятор за своєю ініціативою навряд чи будуть вивчати цю інформацію.

Вихід з цієї ситуації може бути в залученні експертів ІТ-департаменту, або зовнішніх експертів в області інформаційної безпеки до написання ТЗ на систему відеоспостереження. Саме експерт повинен скласти модель загроз і сформулювати вимоги до рівня інформаційної безпеки відповідно до передбачуваних загроз, відомих на поточний момент. Експерт допоможе проконтролювати проєктні рішення і вказівки для інсталятора на відповідність сформульованим вимогам, проконтролювати і прийняти роботу інсталятора в частині реалізації заходів забезпечення інформаційної безпеки, проводити періодичний аудит системи захисту.

В відеоспостереженні потрібно захищати:

- Відеоархіви і бази даних (псування записів, втрата файлів відеоархіву, підміна файлів відеоархіву, несанкціонований перегляд відеоархіву).
- Канали зв'язку, що використовуються в системі відеоспостереження (перехоплення даних, псування, зміна, умисні перешкоди при

передачі, нестабільна передача даних не пов'язана безпосередньо з зловмисним втручанням).

– Пристрої: камери, комутатори, сервери, і інші розумні пристрої (вразливі місця: конфігурація (програмні налаштування обладнання), несанкціонований доступ до зображення і управління).

Від чого потрібно захищати відеоспостереження.

Людський фактор.

Цю «групу загроз» варто розділити на дві категорії. Перша – зловмисники. Це люди, які не ріжуть дроти і не мажуть фарбою об'єктиви – їхні методи акуратні і непомітні. Можливо, саме тому відстежити такого роду загрози дуже важко. Саме ж в результаті може бути завдано наступний збиток:

- знищення або підміна записів архівів;
- зміна налаштувань і режимів роботи системи;
- несанкціонований доступ до спостереження і перегляду архівів;
- використання системи для власних завдань хакера.

Друга група – це некваліфікований персонал. На відміну від попередньої категорії загроз, тут відсутній злий умисел. Однак результати неграмотного або неакуратного користування можуть бути рівно такі ж, як і в разі наявності умислу.

«Перешкоди» від стороннього обладнання.

Цей тип загроз зустрічається, якщо система IP-відеоспостереження не є закритою і використовує мережі зв'язку спільно з іншими системами підприємства (IP-телефонія, ERP-системи і т.п.). Якщо проектувальник або інсталятор не звернув уваги на їх наявність і роботу – високий шанс зіткнутися з якимись програмними конфліктами, що заважають нормальній роботі. У підсумку: нестабільна роботи системи.

Шкідливе ПЗ. Всім відомі «віруси», «троянці», «шифрувальники» ... Як не дивно, незважаючи на широку популярність, дуже на багатьох об'єктах досі взагалі немає ніякого захисту від цього типу загроз.

Методи забезпечення інформаційної безпеки.

- вбудований захист ПЗ відеоспостереження.
- захист на рівні комутаційного обладнання.
- власний захист обладнання відеоспостереження.

Таким чином, у залежності від типу інформації (конфіденційна, для службового користування і т.д), яка циркулює на об'єкті, що охороняється, необхідно приймати відповідні заходи щодо захисту самої системи охорони.

УДК 621.3

Дацюк А. О., студент гр. ЗІСТм-21-1
Науковий керівник: Дубина О. Ф., канд. техн. наук., доцент,
доцент кафедри БІ та Т
Державний університет «Житомирська політехніка»

РЕЗЕРВУВАННЯ ТА ДОВГОТРИВАЛЕ ЗБЕРІГАННЯ ВІДЕОАРХІВУ

Наразі збереження відеоархіву в більшості випадків побудови відеоспостереження має першочергове значення. Для захисту від втрати архіву при поломці HDD або інших компонентів відеосервера служить резервування. Існують різні методи організації резервування.

Перший – це організація RAID масиву безпосередньо на сервері. Інформація в цьому випадку записується так, що при виході з ладу будь-якого диска в масиві відеоархів не втрачається. Однак, при виході з ладу сервера ви на час його ремонту втрачаєте доступ до цих даних.

Другий – це копіювання або запис архіву на окремий пристрій, наприклад, NAS системи або будь-яке інше залізо. Сервер постійно або за розкладом копіює дані на зовнішній пристрій. В цьому випадку при поломці сервера ви збережете архів, але працювати з файлами доведеться за допомогою стандартних засобів операційної системи. Що може бути незручно.

І третій - використання резервного серверу зберігання відеоархіву. Для цього потрібна підтримка такої функції у ПЗ відеоспостереження. Спеціальний модуль на сервері резервного зберігання архіву забирає архів із основного сервера відеоспостереження. У цьому випадку, навіть якщо з відеосервером щось відбувається, ви не тільки збережете цінні відео, але й зможете працювати з архівом у тій же програмі відеоспостереження, просто підключившись до сховища через віддалене робоче місце.

Довготривалий архів. Обсяги записуваних даних у системах відеоспостереження з кожним днем зростають. Тут і зростання кількості мегапікселів у камерах, і збільшення кількості камер на одному об'єкті внаслідок зниження їхньої вартості, а також розширення можливостей ПЗ відеоспостереження та вирішення бізнес-завдань за допомогою відеоаналітики. У цій ситуації розв'язання задачі організації довготривалого зберігання даних на 3-6 місяців або навіть рік потребує відповідального підходу. Розглянемо варіанти побудови систем із великими обсягами відеоархіву.

Збільшення дискового масиву основного сервера за допомогою додавання до нього додаткових полиць із дисками – JBOD. Це недороге та ефективне рішення для збільшення глибини архіву локального відеосервера. Але знов-таки, при виході з ладу сервера, архів, на час ремонту, буде недоступним. Якщо важлива оперативність доступу до відео, можна використовувати мережеве сховище на основі NAS систем. У цьому випадку відеосервер пише архів по ЛОМ або безпосередньо через iSCSI відразу на NAS, доступ до якого можливий віддалено з будь-якого ПК. Але як і у випадку резервування, якщо доступу до відеосерверу з якихось причин немає, то підключившись до NAS ми отримаємо доступ до відеоархіву з папками, файлами та ручним сортуванням і аналізом даних. Якщо ми звернемося до функціоналу ПЗ відеоспостереження з копіювання архіву на виділений сервер, то можна вирішити завдання як резервного зберігання архіву, так і організації довготривалого сховища. Найчастіше на локальному відеосервері зберігається архів 3-7 днів, і всі дані копіюються на сервер довгострокового зберігання. У такій системі може бути кілька відеосерверів та один сервер довготривалого зберігання.

Для оптимізації дискового простору сервера довготривалого зберігання ПЗ відеоспостереження дозволяє проріджувати архів, копіювати в довгострокове сховище тільки важливі камери, встановлювати різну глибину архіву для різних камер і багато іншого. VIDEOMAX-STORAGE для резервного та довготривалого зберігання відеоархіву. VIDEOMAX-STORAGE – це PC-based рішення для надійного зберігання відеоархіву. Може використовуватися як резервне сховище, і довгострокове. За допомогою додаткових полиць з дисками можна організувати дисковий масив 600Тб і більше.

Робота системи відеоспостереження за допомогою даного серверу ґрунтується на додатковому функціоналі ПЗ відеоспостереження. Наприклад, у ПЗ «Інтелект» компанії ITV є модуль «Оперативний архів». Саме цей модуль встановлений на VIDEOMAX-STORAGE дозволяє підключатися до відеосерверів і копіювати відеоархів. Також він дозволяє оптимізувати зберігання даних та налаштовувати такі параметри, як: список камер для резервного копіювання; глибина зберігання архіву по кожній камері; проріджування архіву.

Все це дозволяє значно скоротити витрати на підсистему зберігання навіть за найвищих вимог до надійності та глибини зберігання відеоархіву.

УДК 004.4

Куліш В. В. магістрант

**Науковий керівник: Єфіменко А. А., канд. техн. наук, доцент,
завідувач кафедри КІ та КБ**

Державний університет «Житомирська політехніка»

МЕТОДОЛОГІЯ CI/CD ТА ЇЇ ВПЛИВ НА СУЧАСНУ РОЗРОБКУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Безперервна інтеграція (Continuous Integration, CI) і безперервне постачання (Continuous Delivery, CD) є культурою, набором принципів і практик, які дозволяють розробникам частіше і надійніше розгортати зміни програмного забезпечення. Обидва терміни дуже тісно пов'язані з професією DevOps і являються основними термінами їх еволюції.

У різних сферах – від банківських та фінансових послуг до роздрібної торгівлі, від державного управління та муніципального управління до туризму і розваг – розробка ПЗ стає найважливішою частиною роботи багатьох організацій. Доступ до товарів та послуг та їх підтримка здійснюються за допомогою додатків та онлайнсервісів, а внутрішні комп'ютерні системи потрібні для безперебійної роботи.

Термін DevOps поєднує у собі розробку (DEvelopment) та операційну діяльність (OPerationS). Це наголошує на необхідності інтеграційної роботи всіх команд для ефективної доставки працюючого ПЗ. Для створення коду, готового до розгортання у виробничому середовищі, розробники повинні мати можливість відстежувати всі проміжні кроки від розробки до релізу. Необхідно подолати роз'єднаність та організувати спільну роботу з командами, що відповідають за QA, безпеку та інфраструктуру з урахуванням їхнього вкладу в загальний процес [1]. Основні принципи CI/CD наведені нижче: сегрегація відповідальності зацікавлених сторін; зниження ризику; короткий цикл зворотного зв'язку; реалізація середовища.

Перший пункт списку вирішує проблему комунікації та розставляє чіткі зони відповідальності між учасниками. Розробники і дизайнери проектуєть бізнес-логіку, а також забезпечують позитивний досвід взаємодії з готовою системою. Інженери за якістю вводять наскрізні функції та приймальні тести, DevOps-інженери організують логістику коду, а користувачі дають зворотний зв'язок за результатами використання системи.

Принцип зниження ризику потребує щоб кожна група учасників розробки мінімізувала всі можливі ризики при проходженні продукту через стадії життєвого циклу (контроль цілісності бізнес-логіки, корис-

тувальницького досвіду, оптимізація зберігання та обробки даних, міграції та ін.).

Принцип циклу зворотнього зв'язку дає змогу вирішити інциденти при виникненні помилок, чи проблем з новим функціоналом. Щоб додавати в продукт новий функціонал швидше за конкурентів, необхідно прагнути до автоматизації складання та тестування коду. Однак, у ситуаціях, коли для вирішення потрібна участь людини, автоматизація може лише нашкодити. Для таких ситуацій рекомендується скорочувати кількість інформаційних посередників, забезпечуючи короткий цикл зворотного зв'язку.

За реалізацію середовища відповідають DevOps інженери. Також команді розробки потрібне єдине робоче оточення для контролю версій і побудови допоміжних гілок для контролю якості, прийнятності, масштабованості та відмовостійкості виробленого коду. [2]

Основними інструментами для реалізації CI/CD можуть бути: GitLab, Docker, Jenkins, Maven, Ansible, Kubernetes і т.д. Підводячи підсумки можна виділити певні переваги та недоліки CI/CD підходу:

Безперечно такі методи забезпечуть оперативність виведення нового функціоналу продукту. Як правило, це лічені дні чи тижні. У той же час, при класичному підході до розробки клієнтського ПЗ на це може бути витрачено рік і навіть більше.

Якість продукту підвищується за допомогою паралельного тестування функціональних блоків майбутньої системи. Вузкі місця та критичні моменти фіксуються та відпрацьовуються ще на ранніх стадіях циклу.

Проте керівники проектів помилково приймають методологію як панацею і прагнуть запровадити її у всі свої розробки. Нестача досвіду призводить до ускладнення робіт з ІТ-продуктами компанії.

Отже, CI/CD можна назвати кращою методикою розробки, яка відповідає задачам сьогодення і поступово стає звичним терміном в усіх ІТ компаніях. Розглядаючи весь процес розробки та доставки ПЗ в цілому та оптимізуючи кожен його етап, можна швидше створювати продукт і та отримувати зворотний зв'язок. Тим самим забезпечується розвиток та покращення продукту.

Список використаних джерел

1. The Practice of Cloud System Administration: Designing and Operating Large Distributed Systems/Thomas A. Limoncelli , Strata R. Chalup , Christina J. Hogan, 2014. – 560 с. – («InformIT telecom»).
2. Achieving DevOps: A Novel About Delivering the Best of Agile, DevOps, and Microservices/ Dave Harrison, Knox Lively, 2019 - 496 с. – (Apress, Berkeley, CA).

УДК 004.7

**Колощук М. С., магістрантка, гр. КБм-21-1,
Науковий керівник: Єфіменко А. А., канд. техн. наук,
доцент, зав. кафедри КІ та КБ,
Вакалюк Т. А., д-р пед. наук, професор, професор кафедри ІПЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»**

ПОШИРЕНІ ТИПИ МЕРЕЖЕВИХ АТАК

Мережеві загрози та атаки можуть перешкоджати безпеці мережі та додаткам. Крім того, оскільки люди стають все більш залежними від цифрових комунікаційних технологій, поширені типи мережевих атак зростають. Одні з найпоширеніших загроз і атак описані нижче.

1. Комп'ютерний вірус. Комп'ютерний вірус є однією з найпоширеніших атак на мережу, яка може завдати значної шкоди даним.

Тип зловмисного програмного забезпечення, це унікальні фрагменти коду, які можуть спричиняти хаос і поширюватися з комп'ютера на комп'ютер. Зараження шкідливим програмним забезпеченням досить поширене, і вірусоподібний троянський кінь може серйозно пошкодити мережу. Якщо відкрити електронний лист зі шкідливим посиланням або завантажити посилання із заражених веб-сайтів, ці віруси можуть пошкодити ваші файли, заразити інші комп'ютери та викрасти особисту інформацію [1].

2. Шкідливе програмне забезпечення. Одним з найнебезпечніших кіберзлочинів, які можуть завдати величезної шкоди, є атака зловмисного програмного забезпечення. Хакери намагаються отримати несанкціонований доступ до цільової системи та порушити або пошкодити файли та дані за допомогою шкідливих кодів, а точніше шкідливим програмним забезпеченням. Крім того, це може впливати як на внутрішні, так і на зовнішні кінцеві пристрої мережі [1].

3. Мережевий хробак. Мережеві хробаки – це не що інше, як шкідливе програмне забезпечення, яке поширюється з одного зараженого комп'ютера на інший шляхом копіювання. Вони досягають своїх цілей, використовуючи вразливості мережі. Більше того, це може вплинути на вашу систему без будь-якої допомоги сторонніх користувачів [1].

4. Фішинг. Ще одним поширеним типом атаки на безпеку мережі є фішинг, який є формою атаки соціальної інженерії. Кіберзлочинці обманом змушують користувачів натиснути на шахрайське посилання електронної пошти або повідомлення, яке виглядає законним. Отже, коли користувачі натискають посилання, зловмисне програмне забез-

печення завантажуються в їхні телефони або системи, що дозволяє хакерам викрасти конфіденційні дані або інформацію, наприклад номери кредитних карток або банківські паролі [2].

5. Ботнет. Ботнети – це мережа зламаних систем, підключених до Інтернету. Хакер отримує доступ до всіх цих пристроїв у мережі і маніпулює ботами, щоб розсилати спам, здійснювати крадіжку даних і вмикати DDoS-атаки (розподілена відмова в обслуговуванні) [1].

6. MIM. Ще одна форма мережевих загроз виникає внаслідок атак MIM (man-in-the-middle). У цьому типі кібератаки хакери викрадають приватне спілкування, призначене між двома сторонами. Перехоплюючи інформацію, зловмисник намагається контролювати та перенаправляти їхні повідомлення, щоб викрасти конфіденційні дані або шпигувати за жертвами [1].

7. DoS і DDoS-атаки. Атака на комп'ютерну мережу, що має на меті зробити комп'ютерні ресурси недоступними для користувачів через перевищення припустимих меж функціонування мережі, операційної системи або додатка; підвищення витрат ресурсів процесора та зменшення пропускної здатності каналу зв'язку [3].

8. Програми-вимагачі. Програма-вимагач – це шкідливе програмне забезпечення, яке хакери шифрують усі файли в цільових системах, мережах і серверах. Інші кампанії-вимагачі можуть отримати доступ до мережі та блокувати файли, поки не буде сплачений викуп в обмін на ключ дешифрування, використовуючи слабкі паролі та інші вразливі місця [1].

9. Атаки на 5G. Атаки на 5G є більш просунутою формою загрози безпеці мережі. Хоча мережі 5G забезпечують високу швидкість передачі даних, це також підвищує ризик кібератак. Хакери атакують кілька систем, мобільних пристроїв та мережі IoT (Інтернет речей), використовуючи пристрої 5G для розгортання атак на безпеку мережі. Зловмисник також може вносити зміни в режимі реального часу [4].

10. SQL Injection. SQL Injection є одним із найпоширеніших векторів атак, які хакери використовують для крадіжки даних. Цей тип мережевої атаки поширений на погано розроблені програми та веб-сайти. Оскільки вони містять уразливі поля для введення користувачів (наприклад, сторінки пошуку та входу, форми запитів на продукти та підтримку, область коментарів тощо), хакери можуть легко зламати, змінивши сценарії.

Атака з ін'єкцією SQL є серйозною загрозою та одним із основних векторів атак, які використовують хакери. Більше того, він може легко заразити або експлуатувати будь-який веб-сайт, який використовує базу даних на основі SQL [1].

Питання безпеки завжди стояло перед комп'ютерними мережами, але сьогодні як ніколи зростає усвідомлення того, наскільки важливою є безпека комп'ютерних мереж.

Список використаних джерел

1. Грайворонський М. В., Новіков О. М. Безпека інформаційно-комунікаційних систем. Київ: Видавнича група BHV, 2009. 608 с.
2. Сабадаш В. П. Фішинг як найбільш розвинений вид шахрайства в Інтернеті. Хмельницький: Університетські наукові записки, 2006. С. 228-233.
3. Бурячок В. Л., Толубко В. Б., Хорошко В. О., Толюпа С. В. Інформаційна та кібербезпека: соціотехнічний аспект: підручник. Київ: ДУТ, 2015. 288 с.
4. Philippe Z Lin, Charles Perine, Rainer Vosseler Attacks From 4G/5G Core Networks. Institute of Information Industry, 2021. 64 с.

УДК 004.7

**Колесник О. С., магістрант, гр. КБм-21-1,
Науковий керівник: Єфіменко А. А., канд. техн. наук,
доцент, зав. кафедри КІ та КБ,
Вакалюк Т.А., д-р пед. наук, професор, професор кафедри ІІЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»**

ПРОЕКТ ПІДСИСТЕМИ ЗАХИЩЕНОГО БАГАТОТОЧКОВОГО ПІДКЛЮЧЕННЯ ДО МЕРЕЖІ ПРОВАЙДЕРА ІНТЕРНЕТ

На сьогоднішній день при створенні мережі малої чи великої компанії виникає важливе питання, від якого надалі залежить працездатність самої ж компанії: забезпечення високої доступності до інструментів праці, зокрема до мережі Інтернет. Існує чимало рішень для даного завдання. Кожне з них має різну вартість і свої складності реалізації. Проаналізуємо вибір рішення щодо побудови мережі (вибір маршрутизатора та міжмережевого екрану) у залежності від поставленого завдання. Розглянемо типові варіанти резервного підключення для будь-яких невеликих мереж офісного простору.

Першим є побудова високодоступної мережі передачі даних з використанням резервного обладнання, що знаходиться в режимі Standby (стабільний режим). Для реалізації даного рішення буде достатньо мати канали зв'язку у двох різних провайдерів. Це дозволить забезпечити резервування Інтернет-каналу в разі виходу з ладу каналного устаткування, або в разі виникнення проблем з передачею даних у

основного провайдера. Як міжмережевий екран в даному варіанті можна використовувати багатофункціональні пристрої захисту від компанії Cisco - Cisco ASA [1].

У розпорядженні компанії в даному питанні виступають міжмережевий екран Cisco ASA та маршрутизатор Cisco. На перший погляд вони мають майже однакове застосування. На обох можливе налаштування маршрутизації та можливе налаштування захисту. Але, все ж таки, для більш коректної відповіді доведеться розглянути це питання й порівняти їх з урахуванням переваг та недоліків, виходячи з поставленої задачі.

Не секрет, що Cisco ASA, він же міжмережевий екран, у першу чергу являє собою захисний пристрій. Cisco ASA може маршрутизувати трафік і, що важливо, міжмережевий екран також підтримує протоколи динамічної та статичної маршрутизації. Якщо говорити про маршрутизатор, то не буде таємницею, що він також може маршрутизувати трафік та має більше доступних налаштувань [2].

Складність прийняття рішення полягає в тому, що часто функціонал не просто схожий, а походить один від одного. Тому відразу прийняти рішення є складно, що краще та надійніше буде служити на периметрі офісного простору. Для прикладу, розширені можливості функції SSL VPN постійно були перевагою ASA. Але не довелося довго чекати, щоб маршрутизатор встиг отримати багато функцій SSL VPN.

SSL VPN використовує протокол Secure Sockets Layer - або протокол безпеки транспортного рівня – в веб-браузерах, щоб надати користувачам можливість безпечного віддаленого доступу VPN. Наскрізне шифрування (end-to-end encryption) використовується для захисту всіх передач даних між підключеним до Інтернету пристроєм і сервером [3].

Список використаних джерел

1. Построение и резервирование центров обработки данных для малых и средних предприятий [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://gcs.kz/solution/27/>.
2. Межсетевые экраны Cisco ASA vs маршрутизаторы Cisco ISR [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cisco-parts.ru/articles/mezhsetevye-ekrany-asa-vs-marshrutizatory-isr/>.
3. What is SSL VPN and why you should use one? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.purevpn.com/blog/ssl-vpn/>.

УДК 004.89

¹Пулеко К. І., студент, гр. ЗКБ-18,

²Поліщук Ю. Я., аспірант

Науковий керівник: ¹Пулеко І. В., канд. тех. наук,
доцент, доцент кафедри КІ та КБ

1-Державний університет «Житомирська політехніка»;

2-Національний авіаційний університет

АНАЛІЗ НАПРЯМКІВ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЗАДАЧАХ КІБЕРБЕЗПЕКИ

На сьогоднішній день кількість атак на інформаційні системи щороку зростає двозначними темпами. При цьому атаки стають все тонченішими, потенційних цілей стає все більше, а збиток від атак – все вище. «Класичні» засоби протистояння кіберзагрозам вже не здатні впоратися з такими епідеміями, і на допомогу приходять рішення на базі штучного інтелекту (ШІ).

За своєю суттю ШІ сконцентований на досягненні результату, при цьому точність не так вже й важлива. Його кінцева мета – це природна реакція при вирішенні складних завдань. Істинний ШІ здатний діяти самостійно. Він повинен знаходити ідеальне рішення в конкретній ситуації, а не просто робити висновки на основі набору даних і запрограмованої логіки. В ідеальному варіанті роль ШІ в сфері кібербезпеки зводиться до інтерпретації закономірностей, виявлених алгоритмами ШІ. Звичайно, сучасний ШІ поки не здатний інтерпретувати результати так само добре, як людина. Ця область активно розвивається, ведеться пошук алгоритмів, схожих з людським мисленням.

При пошуку нових способів застосування машинного навчання і штучного інтелекту в області кібербезпеки важливо окреслити коло сучасних проблем в цій сфері. Технології ШІ можуть бути корисні для поліпшення багатьох процесів і аспектів, які ми вже давно приймаємо за даність.

Помилки конфігурації, викликані людським фактором. З людським фактором пов'язана значна частина слабких місць кібербезпеки. Наприклад, навіть при наявності великої команди IT-фахівців правильна конфігурація системи може бути неймовірно важким завданням. Комп'ютерна безпека постійно вдосконалюється, і, на сьогоднішній день, ця область стала більш складною, ніж будь-коли. Інтелектуальні інструменти можуть допомогти в пошуку і усуненні проблем, що виникають при заміні, модифікації і оновлення мережесистем.

Ефективність ручної праці – ще одна проблема кібербезпеки. Процес, що виконується вручну, неможливо кожного разу відтворювати в точності однаково, особливо в такому динамічному середовищі, яким є сучасний ландшафт кібербезпеки. Настроювання безлічі корпоративних кінцевих пристроїв – одне з найбільш трудомістких завдань. Не варто також забувати, що характер загроз постійно змінюється. Якщо за реагування на них відповідають люди, швидкість їх дій може бути знижена при зіткненні з несподіваними проблемами. Система, заснована на ШІ і технологіях машинного навчання, може працювати в тих же умовах з мінімальною затримкою.

Втома від сповіщень про загрози може стати ще однією проблемою для організацій, які не приймають заходи боротьби з нею. Через велику кількість вхідних сигналів процес аналізу технічних повідомлень стає дуже трудомістким. В результаті втома від прийняття рішень стає повсякденною проблемою для співробітників служб кібербезпеки.

Час реагування на загрозу – один з найважливіших показників ефективності служби кібербезпеки. Відомо, що атаки дуже швидко переходять від експлуатації уразливості до розгортання. Технології машинного навчання здатні витягувати дані про атаки, групувати їх і готувати для аналізу. Вони можуть надавати фахівцям з кібербезпеки звіти, пропонувати рекомендаційні дії, щоб спростити обробку даних і прийняття рішень.

Виявлення і прогнозування нових загроз – це ще один фактор, що впливає на час реагування на кібератаки. Нові види атак, моделі поведінки та інструменти можуть збити фахівців з пантелику, в результаті чого вони будуть реагувати ще повільніше. Машинне навчання може полегшити прогнозування нових загроз і скоротити час реагування за рахунок більш ефективної роботи з базою існуючих загроз.

Проблема кадрового потенціалу. Іноді знайти кваліфікованих фахівців з необхідними навичками в області кібербезпеки може бути складно. Наявність інструментів на основі ШІ дозволить скоротити штат фахівців, однак їм буде необхідно буде, постійно підвищуючи кваліфікацію в області ШІ і машинного навчання.

Адаптованість персоналу. На відміну від інших аспектів проблема адаптованості не так очевидна, проте може різко позначитися на можливостях служби безпеки. Фахівцям може бути складно привести свої навички у відповідність з конкретними вимогами компаній. Однак за допомогою правильних наборів даних можна перетворити добре навчені алгоритми в рішення, відповідні необхідним вимогам.

УДК 004.4

*Оленський Д. С., магістрант, гр. ІПЗм-20-1
Науковий керівник: Кравченко С. М., ст. викладач кафедри ІПЗ,
Вакалюк Т. А. д-р пед. наук, професор, професор кафедри ІПЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»*

НЕОБХІДНІСТЬ РОЗРОБКИ ОНЛАЙН ПЛАТФОРМИ ДЛЯ НАДАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ТА ВІДСЛІДКОВУВАННЯ СПОРТИВНОГО ПРОГРЕСУ

Одна із найголовніших проблем 21 століття закладається в доволі швидкому розвитку всіх сфер життя людини, як би це не дивно звучало але складається таке враження, що: «чим краще стає життя і умови для нього, тим гірше ми живемо».

Наразі наявні різні напрями фізичних навантажень на сучасних інтернет-платформах, таких як Youtube, Instagram, або на відомих програмах нашого телебачення. Кожен, кого ми можемо бачити у ролі тренерів та наставників здорового способу життя, намагається донести нам свою правильну систему харчування та фізичного виховання. Але більшість людей, на даний момент, віддають перевагу активній діяльності на тренажерах, або прогулянці на свіжому повітрі та бігові по парках і стадіонах свого міста.

Зокрема, цими представниками є добра половина чоловічої статі. А що стосується жінок – вони більш схильні до кардіо та фітнес тренувань. Звертаючи увагу на цю приблизну статистику, можна припустити, що такий вид тренування як фітнес, не набирає особливої впевненості у тому, що це ефективно для нашого фізичного стану. І взагалі, може скластися враження, що фітнес, як напрямок фізичної та оздоровчої культури, не може «виховати» наше тіло так, щоб ми змогли ефективно та швидко скинути зайву вагу.

Але, це хибна думка. Коли ми проаналізуємо сучасні напрями фітнесу, нам стане набагато легше пояснити, чому ж, все-таки, різноманітні напрямки фітнесу – це ефективні та повноцінні види тренування, завдяки яким ми не тільки зможемо схуднути не шкодячи нашому здоров'ю, але й підтримувати нашу фізичну форму за допомогою правильного харчування та виконання простих та комплексних вправ з урахуванням індивідуальних здібностей.

Маючи стільки напрямків і можливостей, лише приблизно 12% людей в Україні мають налагоджений графік життя, і сліdkують за своїм фізичним здоров'ям.

Найцікавіше полягає в тому, що у всіх є доступ до величезної кількості інформації, по тренуванням, харчуванню та всьому іншому, що так необхідно. При цьому лише одиниці використовують її по максимуму.

Якщо не брати до уваги індивідуальні обмеження певних груп людей, то можна стверджувально сказати, що проблема закладається в сприйнятті самої інформації, точніше кажучи в тому, що людина банально не може або не хоче в ній розібратись в певних когнітивних упередженнях людини.

Вирішення цієї проблеми полягає у створенні спеціальної спортивної онлайн платформи, де професіонали своєї справи зможуть наставляти людей і допомагати їм покращити свою фізичну форму.

Доволі важливим також є відслідковування свого прогресу, явні переваги цього:

- сприяє самоорганізації і самодисципліни;
- дозволяє наочно відстежити ефективність занять з можливістю їх подальшої корекції (додати або прибрати робочі ваги, збільшити або зменшити кардіонавантаження тощо);
- може порадувати, якщо отримані хороші результати, або присоромити за пропущені заняття – і те, і інше однаково мотивує.

Список використаних джерел

1. Актуальні проблеми фізичного виховання та спорту в сучасних умовах URL: <https://data.gov.ua/organization/derzhavne-ahentstvo-vodnykh-resursiv-ukrayiny> (дата звернення: 27.10.2021).
2. Українська популярна стаття про здоров'я Українців URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/2167411.html>.
3. Перелік когнітивних упереджень URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Перелік_когнітивних_упереджень
4. Щоденник тренувань. URL: <https://w2w.com.ua/shodennik-trenyvan-ia-k-vesti-ia-k-sklasti-krashi-programi-i-programi/>.

УДК 004.4

Оленський Д. С., магістрант, гр. ІПЗм-20-1
Науковий керівник: Кравченко С. М., ст. викладач кафедри ІПЗ,
Вакалюк Т. А. д-р пед. наук, професор, професор кафедри ІПЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»

РОЗГЛЯД АНАЛОГІВ ОНЛАЙН ПЛАТФОРМИ ДЛЯ НАДАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ТА ВІДСЛІДКУВАННЯ СПОРТИВНОГО ПРОГРЕСУ

Одним із основних аналогів онлайн платформи для надання рекомендацій та відслідковування спортивного прогресу є crosslife, це платформа для корпоративних занять спортом. Платформа сама по собі доволі цікава, в ній є багатий функціонал по типу різного роду завдань та самих тренувань в різних плоскостях. Кожному потрібен індивідуальний підхід, тому в першу чергу обираючи тренера чи програму необхідно орієнтуватися на себе.

Платформа crosslife дає можливість обирати із обширного каталогу можливостей, починаючи від виду та типу тренувань, завершуючи можливістю самому створювати тренування. Для посунених користувачів є можливість самим встановлювати ліміти тренувань, час на відпочинок та перерви. Саме ця гнучкість і є основою платформи crosslife.

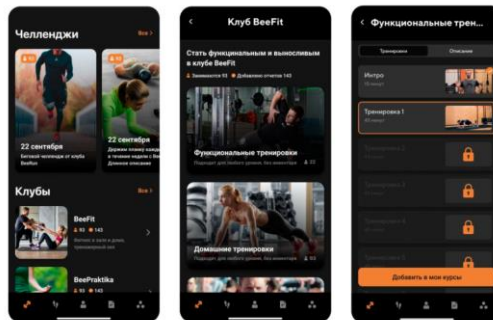


Рис. 1. Можливості системи crosslife

Ще одним представником даної сфери є платформа fitstars. На відміну від попередньої вона є більш спеціалізованою. Доволі корисною є система вибору тренерів та комплексів тренувань, за своєю специфікою вона схожа на гнучку систему crosslife. За допомогою гнучкої системи фільтрів є можливість обрати саме того тренера, який максимально вам підходить. Параметри для фільтрів наступні: Вік тренера;

Стаж; Кількість записаних людей; Рейтинг тренера; Кількість відео матеріалу тренера; Ціна за заняття.

Зараз існує безліч «фахівців» і людей, які готові вас тренувати. У цю категорію людей входять і спортсмени аматори. Саме тому так багато уваги було присвячено функціоналу вибору тренерів. Так як бути хорошим спортсменом і хорошим тренером – це різні речі. Також враховуючи те, що тренер може здобути освіту в одному із сертифікованих центрів підготовки тренерів, перевірка тренерів відбувається з часом, сомою системою. Це важливо, адже тренер повинен добре розбиратися в анатомії та фізіології. Великий досвід не менш важливий, ніж освіта. В ідеалі тренерський досвід повинен бути близько 3-х років. За цей час тренер встиг попрацювати з різними людьми і врахувати різні випадки.

Важливо, щоб з вами працював саме тренер, а не інструктор залу, бо специфіка їх роботи різниться. Інструктор має право пояснити, як займатися на тренажерах, давати підказки з техніки виконання вправ. А ось тренер може проводити особисті консультації, складати програму тренувань та стежити за вашим прогресом.

Направлення тренувань в залежності від методики fitstars:

- для новачків;
- для профі;
- силові;
- гнбкість;
- компленсні;
- для мам;
- для дітей;
- йога та медицина;
- прес;
- зарядка;
- тонус;
- розтяжка;
- для танців;
- біль в спині;
- для здоров'я.

Список використаних джерел

1. Стаття про фітнес URL: <https://worldclassmag.com/fitness/kakie-pokazateli-zdorovyya-ustareli/>
2. Платформа crosslife URL: <https://crosslife.me/>
3. Платформа fitstars URL: <https://fitstars.com>

УДК 004.4

*Оленський Д. С., магістрант, гр. ІПЗм-20-1
Науковий керівник: Кравченко С. М., ст. викладач кафедри ІПЗ,
Вакалюк Т. А. д-р пед. наук, професор, професор кафедри ІПЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ВИБІР ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ОНЛАЙН ПЛАТФОРМИ ДЛЯ НАДАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ТА ВІДСЛІДКУВАННЯ СПОРТИВНОГО ПРОГРЕСУ

Для розробки даної онлайн платформи було обрано PHP фреймворк Laravel. Основними кандидатами були Symfony, Laravel і Yii2. Основною причиною було те, що станом на кінець 2021 року це найпопулярніший PHP-фреймворк у світі.

Популярність Laravel підкреслює наступний факт: багато хостерів пропонують спеціальні рішення для додатків, створених за допомогою цього фреймворку.

Laravel – це безкоштовний фреймворк PHP з відкритим вихідним кодом для розробки веб-додатків за архітектурним шаблоном MVC. Він був створений як альтернатива фреймворку Codeigniter (про нього буде розказано нижче), де було недостатньо функцій для розробки веб-додатків. В якості основи Laravel виступають компоненти іншого фреймворку – Symfony. За допомогою менеджера пакетів Composer, фреймворк Laravel дозволяє легко встановлювати та підключати різні компоненти для використання у веб-програмі. Реалізація шаблону ActiveRecord – Eloquent ORM, дозволяє встановити відносини між об'єктами бази даних веб-додатку та вибудовувати зручні запити для маніпуляції даними.

Механізм автозавантаження класів дозволяє не підключати вручну файли через include і запобігає завантаженню компонентів, що не використовуються. Зручна система міграцій допомагає спростити розгортання та оновлення веб-програми. У Laravel є вбудована підтримка движка шаблонів Blade, за допомогою якого можна робити прості уявлення веб-програми використовуючи спеціальний синтаксис. При створенні програми можна використовувати Artisan – інтерфейс командного рядка для введення вбудованих команд, а також створення власних. У Laravel є багато корисних функцій, що дозволяють зробити процес розробки веб-додатків швидким, простим та якісним. З таких функцій можна відзначити dd() – зручний аналог стандартної функції PHP var_dump(). Функція виводить інформацію змінної у більш зрозумі-

мільй формі, розділяючи дані на дерево атрибутів і значень, можливість пошуку та переходу по них.

Розглянемо переваги даного фреймворку: досить непогана та зрозуміла документація; Навколо фреймворку створено потужну екосистему; Різні курси, конференції, навчальні матеріали дозволяють зібрати навколо фреймворку велику кількість розробників та спонсорів, які зацікавлені у розвитку інструменту та беруть у цьому участь: Одним з найбільш очевидних плюсів Laravel, є гнучка система маршрутизації, що дозволяє скласти різні перевірки маршруту веб-додатки: У Laravel багато синтаксичного цукру.

Синтаксис API фреймворку досить простий і зрозумілий. Laravel містить зручний механізм обробки помилок та винятків: Фреймворк включає вбудовані механізми автентифікації та авторизації користувачів, яку можна переналаштувати під свої потреби; Laravel надає з коробки механізми для кешування веб-додатків за допомогою Memcached та Redis. Крім цього, є зручні функції для використання простого файлового кешування даних; Laravel надає чистий та простий API поверх популярної бібліотеки SwiftMailer з драйверами для SMTP, Mailgun, SparkPost, Amazon SES та sendmail, щоб зробити відправку пошти через локальну або хмарну службу на вибір. У тому числі є механізм для побудови черг надсилення пошти; Laravel Cashier забезпечує виразний, вільний інтерфейс до сервісів білінгу за підпискою Stripe та Braintree.

До недоліків можна віднести: без знання англійської мови буде важко розібратись в документації. Синтаксичний цукор у Laravel як плюс, так може бути і мінусом. Дуже легко звикнути до нього та забути, як пишуться чисті запити та функції.

Даний РНР-фреймворк ідеально підходить як для звичайних інтернет-магазинів, так і для вузьконішевих. Величезний потенціал дозволяє рости і розвиватися без будь-яких обмежень.

Список використаних джерел

1. Документація Laravel URL: <https://laravel.com/docs/8.x/releases>
2. Документація Symfony URL: <https://symfony.com/doc/current/index.html>
3. Документація Yii2 URL: <https://www.yiiframework.com/doc/guide/2.0/ru>
4. Стаття порівняння php фреймворків URL: <https://habr.com/ru/company/ruvds/blog/539098/>

УДК 004.056

Тальченко Д. О. студент гр. КБ-2
Науковий керівник: Філіпов В. О., ст. викладач кафедри КІ та КБ
Державний університет «Житомирська політехніка»

ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ СТРУКТУРОВАНИХ КАБЕЛЬНИХ СИСТЕМ

Сучасна будівля, в якому люди працюють, буквально «обплутана» кабелями різного виду і призначення. По-перше, це – кабелі для забезпечення будівлі електрикою і, по-друге, – кабелі для слабкострумових телекомунікаційних інженерних систем будівлі: телефонного зв'язку, охорони та сигналізації, локальних обчислювальних мереж (ЛОМ) і т.п. Як забезпечити всі інженерні телекомунікаційні системи будівлі необхідними кабелями? Можливі два шляхи: перший – для кожної системи прокласти по будівлі свої кабелі, а другий – створити в приміщенні єдину кабельну систему, яка, будучи єдиною, дозволить обслуговувати активне обладнання всіх інженерних систем.

До речі, наявність кабелів будь-якої інженерної системи будинку часто призводить до того, що фахівці ніяк не можуть «відірвати» в своїх уявленнях кабелі від своєї системи. Однак сьогодні необхідно зрозуміти, що кабельна система будинку не «належить» до жодної інженерної системи. Вона «належить» будівлі і території підприємства. Вона дозволяє з'єднувати між собою блоки практично будь-яких радіоелектронних систем і цим самим стає основою всієї телекомунікаційної інфраструктури.

Під кабельною будемо розуміти систему, що має наступні чотири чітких ознаки: стандартизовані структуру і топологію; стандартизовані компоненти (кабелі, роз'єми, комутаційні пристрої, комутаційні шнури); стандартизовані електромагнітні характеристики ліній і каналів зв'язку; стандартизовані методи управління (адміністрування) кабельної системою.

Завдяки перерахованим вище чотирьом характерним ознакам, структуровані кабельні системи (КС) набувають істотні переваги: універсальність; високу адаптивну здатність до змін зовнішніх умов («гнучкість»); низькі трудовитрати при експлуатації; високу економічну ефективність.

Важливо зауважити, що ці переваги є наслідком перерахованих вище ознак: спочатку треба зробити, щоб ці ознаки були присутні в кабельній системі, а потім отримати зазначені переваги. Іноді на питання «що таке КС» відповідають, що це універсальна, гнучка систе-

ма. При цьому перераховують не ознаки, а переваги, вказують не причину, а наслідок. Момент цей дуже важливий, оскільки при побудові СКС отримання переваг досягається шляхом більших витрат у порівнянні з іншими системами. Вигода від цих витрат на початкових етапах створення СКС, не відразу очевидна, що дуже часто схиляє чашу терезів на бік простих систем і лише наступні «муки» власника змушують його інсталювати СКС. Розглянемо переваги СКС докладніше.

Універсальність. Ця перевага полягає в тому, що одні й ті ж кабелі і роз'єми можуть бути використані для з'єднання між собою активних блоків різних радіоелектронних систем: ЛОМ, телефонного зв'язку, відеоспостереження, охоронної сигналізації, телебачення та ін.

Гнучкість. Суть цієї переваги полягає в тому, що простими і швидкими перемиканнями комутаційних шнурів СКС пристосовується до: змін організаційної структури підприємства; передислокації співробітників і підрозділів; зміни типів обладнання і його постачальників.

Низькі трудовитрати на експлуатацію. Дана перевага випливає з того, що відпадає необхідність в утриманні бригади монтажників, необхідної при наявності ІКС для перекладки кабелів і перестановки розеток, а також з того, що експлуатацію СКС здійснює нечисленний і спеціальний персонал.

Висновки: діяльність будь-якого сучасного підприємства та установи, незалежно від їх розмірів і виду власності, неможлива сьогодні без широкого використання інформаційних технологій. Це означає, що кожному підприємству необхідні телефонний зв'язок, локальна обчислювальна мережа, телебачення, системи охорони та багато інших інженерних систем, які потребують передачі сигналів по всій території підприємства і його філій. Тобто, на будь-якому підприємстві повинна існувати розвинена телекомунікаційна інфраструктура, що забезпечує транспортування потоків інформації (англ. Information Transport System, ITS). Основою такої системи є сьогодні СКС – містить електричні та волоконно-оптичні кабелі та компоненти і здатна передавати інформацію зі швидкостями 1 Гбіт/с і більше. Створення такої системи, що відповідає вимогам сучасної апаратури зв'язку та обробки інформації, вимагає істотних фінансових витрат і ці інвестиції повинні бути виправдані і захищені хоча б на найближчі 10-15 років. Саме створення капітальної СКС, розробленої і змонтованої з виконанням вимог і рекомендацій діючих стандартів, вирішує цю задачу і дозволяє підприємству ефективно використовувати інформаційні технології.

Секція 3 ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 004.89

*Мамчуровський В. С., здобувач вищих освіти, гр. ПІ-181
Трунова О. В., канд. пед. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»*

НЕЙРО-НЕЧІТКА МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ СТАРТАПУ

Статистика останніх років стосовно успішності стартапів є невтішною – близько 90% проектів зазнають невдач через нестачу фінансування, відсутність запиту суспільства на подібну розробку тощо [1]. Найбільш поширеним підходом до аналізу та оцінки стартапу є звернення до кваліфікованих експертів, однак їх оцінка суб'єктивна, займає багато часу та є досить коштовною.

Саме тому на сьогодні актуальними є моделі та методи нечіткого аналізу, оцінки та визначення стратегії розвитку стартапів, які базуються на машинному навчанні, зокрема, нейронних і Байєсівських мережах, алгоритмі Random Forest, методі гібридного інтелекту [2-5].

У сучасних моделях аналізу та оцінки стартапів навчання, у більшості випадків, ґрунтується на чітких, кількісних даних. В існуючих системах, як правило, окрім прогнозу відсутні будь-які поради щодо можливих стратегій розвитку проектів. Специфіка стартапів не дозволяє надати точні дані для аналізу, особливо на піснвнй та стадії запуску, коли більшість факторів можна охарактеризувати тільки приблизно, нечітко. Саме тому мета даної роботи – розглянути можливість створення нейро-нечіткої моделі, яка б змогла об'єднати найсильніші сторони як нейронних мереж, так і нечітких систем [5]. Результатом роботи такої системи, окрім прогнозованої оцінки успішності, буде набір стратегій розвитку стартапу відповідно до виявлених «больових точок». Розроблена ієрархічна нейро-нечітка модель визначення стратегії розвитку стартапів загалом складається з шести шарів. На вхід кожної з мереж подаються як попередньо визначені фактори оцінки проектів a_{ij} , де i – номер шару, j – номеру фактору (оцінки унікальності, аналізу ризиків, досвіду команди – всього 53), так і результуючі фактори b_{ij} , отримані в процесі роботи вузлів попередніх рівнів як нечіткі лінгвістичні змінні з відповідною функцією належності (оцінки

ключових партнерів, фінансових перспектив, бізнес-моделі стартапу тощо). Кожен вузол системи N_{ij} – це адаптивна нейронна мережа нечіткого виводу на основі моделі Мамдані – M-ANFIS. На рисунку 1 представлений фрагмент ієрархічної нейро-нечіткої моделі визначення стратегії розвитку стартапів.

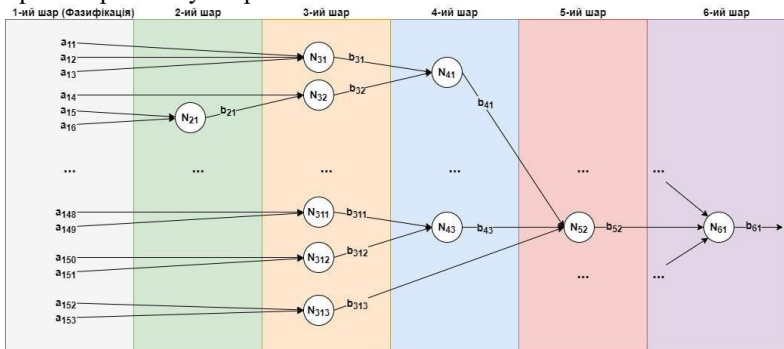


Рис. 1. Фрагмент структури нейро-нечіткої моделі

Представлена модель, на відміну від існуючих, приймає на вхід як чіткі, так і нечіткі фактори, застосовує комплексний підхід до оцінки успішності стартапів, на виході пропонує стратегії та рекомендації. На основі даної моделі планується розробка автоматичної системи аналізу, оцінки та підбору стратегій розвитку стартапів.

Список використаних джерел

1. 106 Must-Know Startup Statistics for 2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.embroker.com/blog/startup-statistics/>
2. Ramalakshmi, Eliganti & Kamidi, Sindhuja. (2018). Predictions for Startups. International Journal of Engineering & Technology. 7. 1038. DOI: 10.14419/ijet.v7i3.12.17628.
3. Ross, Greg & Das, Sanjiv & Sciro, Daniel & Raza, Hussain. (2021). CapitalVX: A Machine Learning Model for Startup Selection and Exit Prediction. The Journal of Finance and Data Science. 7. DOI: 10.1016/j.jfds.2021.04.001.
4. Dellermann, Dominik & Lipusch, Nikolaus & Ebel, Philipp & Popp, Karl & Leimeister, Jan Marco. (2017). Finding the Unicorn: Predicting Early Stage Startup Success Through a Hybrid Intelligence Method. SSRN Electronic Journal. DOI: 10.2139/ssrn.3159123.
5. Francisco Ramadas da Silva Ribeiro Bento. Predicting Start-up Success with Machine Learning [Електронний ресурс] / Francisco Ramadas da Silva Ribeiro Bento. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/33785/1/TGI0132.pdf>.

УДК 004.42

*Городецька В. В., магістрант, гр. ІСТм-21-1,
Левківський В. Л., аспірант
Державний університет «Житомирська політехніка»*

АНАЛІЗ РИНКУ ТА ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО МЕНЕДЖЕРА ЗАВДАНЬ

В кожного з нас щодня є певний перелік завдань які потрібно виконати, і він може бути достатньо великим. Для упорядкування цих завдання як правило використовується записник, або щось подібне. Якщо розглянути цю проблему більш масштабно, то для підприємства чи організації записника буде замало, оскільки завдань там пропорційно більше ніж у однієї особи. Постає питання у використанні системи управління завданнями, яка оптимізує процеси певної організації. Таск-менеджер – це програма, для управління проектами, що дозволяє здійснювати управління та своєчасно виконувати поставлені задачі. Якісний менеджер завдань спрощує робочі процеси, допомагає спланувати та слідкувати за виконанням задач, для будь-якої сфери. Перед тим як вибрати для себе зручний, функціональний і дійсно якісний продукт, зробимо аналіз вже існуючих сервісів.

Першим розглянемо систему Wrike – це якісний таск-менеджер, що забезпечує ефективне управління завданнями та спільними діями. Можливості: керування завданнями, інтерактивна діаграма, керування робочим навантаженням, лічильник часу, обговорення, стрічка новин у реальному часі, спільна робота над документами, інтеграція з електронною поштою, додатки для iPhone та Android, індивідуальні звіти.

Переваги: можливість побачити завдання, проекти та портфоліо. Цілком зручна панель управління. Ефективна командна робота. У міру передачі завдань нові учасники одержують повний контекст, доступ до попередніх обговорень, рішень, файлів. Має зручну вбудовану систему обліку робочого часу. Це допомагає відстежувати години, витрачені на завдання та проекти, та оцінювати ефективність співробітників. Якісний та швидкий доступ до звітів. Є можливість швидко отримати необхідний звіт для вивчення та, за потребою, відкоригувати чи ухвалити рішення. Зручний інтерфейс. Можливість налаштувати таск-менеджер безпосередньо під свою компанію [1].

Недоліки: брак дійсно корисних функцій за нинішню вартість. Ціни справді кусаються, якщо в тебе понад 5 співробітників. Наступна система А2Б – це не поганий так-менеджер для дистанційної роботи, а також доступна ціна.

Можливості:

- наявність корпоративного порталу, що дозволяє публікувати новини, зберігати файли, спілкуватись;
- ефективна система контролю за дорученнями, що дозволяє скоротити час на постановку та виконання завдання;
- зручна та функціональна система обліку.

Переваги: якісний та швидкий доступ до звітів. Є можливість швидко отримати необхідний звіт для вивчення та, за потребою, відкоригувати чи ухвалити рішення.

Зручний інтерфейс. Можливість налаштувати таск-менеджер безпосередньо під свою компанію. Вигідні тарифи. Чинні тарифи дозволяють скорочувати витрати компанії, оскільки можна купити лише необхідні функції [1].

Недоліки: мобільний додаток недостатньо функціональний. Немає готових шаблонів для конкретного типу бізнесу.

Система Bitrix24 – таск-менеджер доступний у хмарі або локально з доступом до відкритого вихідного коду.

Можливості: робочі групи із завданнями, календарями, файлами, надійні інструменти тайм-менеджменту, функція планування часу, бібліотеки документів із гнучкими системами дозволів.

Переваги: CRM інтеграції. Бізнес може централізувати інформацію, дії, проекти та завдання – все в одному. Додаток спрощує організацію проектів та розкладів, а також зберігання даних. Керований та безпечний зв'язок. Можливість керувати як внутрішніми, так і зовнішніми комунікаціями за допомогою надійних та захищених модулів. Варіанти гнучкого тарифного плану [1].

Недоліки: до недоліків можна віднести надмірно широкий функціонал, який не дуже зручний у користуванні та складний у розумінні, недостатньо якісна технічна підтримка. Відсутність дошки для ідей щодо проектів.

Проведений аналіз існуючих програмних продуктів демонструє наявність недоліків у кожному з них. У деяких це брак необхідного функціоналу, у інших надмір функцій, що не дуже зручно у користуванні та складно у розумінні, а також недостатньо якісна технічна підтримка. Для вирішення даних проблем розглядається можливість створення власної системи яка вміщатиме необхідні функції.

Література

1. ТОП-5 найкращих таск-менеджерів для бізнесу в 2021 році (особистий досвід). URL: <https://vc.ru/marketing/261794-top-5-luchshih-task-menedzherov-dlya-biznesa-v-2021-godu-lichnyy-opyt>.

УДК 004.42

*Терещук С. О., магістрант, група ІСТм-20-1,
Науковий керівник: Левченко А. Ю., канд. техн. наук,
ст. викладач каф. ІПЗ,
Панаріна І. В., канд. техн. наук, доцент кафедри КН
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ВИКОРИСТАННЯ PHOTON CLOUD В UNITY ДЛЯ СТВОРЕННЯ МУЛЬТИПЛЕЄРНОЇ ГРИ

В процесі розробки ігор налаштування серверу та написання логіки для роботи з ним дуже об'ємне та складне завдання для початківців. Також потрібно займатись адмініструванням та масштабуванням серверу та розібратись у необхідному хостингу. Якщо розробник раніше не займався створенням клієнт-серверних додатків, не налаштовував своїх ігрових серверів, не має змоги та засобів в їх встановленні та підтримці, тоді він залишить ідею реалізації онлайн гри. Це все призводить до того, що велика кількість початківців в геймдеві не має змогу зрозуміти принципи організації мультиплеєра, здобути необхідний досвід та навички. Зазвичай це заважає розробнику отримати бажану роботу, або знижує популярність та конкурентну здатність його розробленої гри серед аналогів.

Photon Cloud - це повністю кероване програмне забезпечення як послуга (SaaS - software as a service). Розробник може повністю зосередитися на розробці гри, в той час як хостинг, робота сервера та масштабування – всім цим опікується Photon Cloud[1]. SaaS – одна з форм хмарних обчислень, модель обслуговування, за якої передплатникам надається готове прикладне програмне забезпечення, яке повністю обслуговує провайдер (постачальник) [2].

Гравець підключається до лобі, де зберігаються номери кімнат на головному сервері. Photon unity network автоматично приєднується до цього лобі та надає гравцю можливість обрати кімнату з отриманого списку. Не обов'язково приєднуватись до лобі, можна відразу підключитися до випадкової кімнати або конкретної кімнати, якщо гравець знає її номер. Кімната – місце, де збираються гравці. Є можливість налаштувати її характеристики (наприклад, можна виставити обмеження гравців, її номер та інше).

Підключення відбувається в одну стрічку за допомогою вбудованого статичного класу PhotonNetwork та скрипту PhotonServerSettings, який знаходиться за шляхом Assets\Photon Unity Networking\Resources. Цей клас має методи під'єднання до кімнат (Join Room) та їх створення (Create Room). Щоб додати об'єкт на сцену, потрібно мати на ньому компо-

нент Photon View та використати метод PhotonNetwork.Instantiate. Однак може виникнути проблема, що всі інші об'єкти також будуть реагувати на керування. Щоб запобігти цьому потрібно вказати в якості батьківського класу об'єкта Photon.MonoBehaviour, та додати умову до скрипта керування, яка б запускала його тільки коли властивість photonView.isMine - істина.

Photon Cloud має велику кількість компонентів та методів для синхронізації. Наприклад за допомогою Photon Transform View дуже просто синхронізувати властивості(становище, обертання) об'єктів, які повинні передаватись по мережі під час гри. Щоб синхронізувати анімації достатньо додати Photon Animator View до об'єкта, та вказати необхідні шари та параметри аніматора.

Photon Cloud пропонує дуже зручний спосіб роботи з віддаленими викликами. Важливо пам'ятати, що як параметри RPC(remote procedure calls) розуміє лише основні типи, тобто int, float, bool, string тощо. Щоб увімкнути віддалений виклик для певного методу, потрібно застосувати атрибут [PunRPC]. Замість безпосереднього виклику цільового методу необхідно викликати RPC() на компоненті PhotonView і вказати ім'я методу, який потрібно викликати.

Є можливість визначити, які клієнти виконують RPC. Для цього потрібно використати значення RpcTarget. RpcTarget має деякі значення, які закінчуються на Buffered та ViaServer. Buffered означає, що сервер запам'ятає ці RPC, і коли приєднається новий гравець, він отримує RPC, навіть якщо це сталося раніше. Потрібно пам'ятати, що довгий список буферів спричиняє довший час приєднання. ViaServer означає, що локальний клієнт надсилає виклик на сервер і виконує його лише тоді, коли він отримує повідомлення від сервера про цей RPC.

Розглянувши особливості використання Photon Cloud в Unity для створення мультиплеєрної гри можна зробити наступні висновки:

- розробник не обтяжується роботою з сервером та його налаштуванням, що прискорює його роботу;
- Photon Cloud дає можливість повністю зосередитись на проектуванні та розробці онлайн гри, що дозволить отримати весь спектр необхідних знань та навичків розробнику-початківцю;
- Photon має набір інструментів для легкого створення бекенду гри.

Література

1. Photon Cloud [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://doc.photonengine.com/en-us/realtime/current/getting-started/onpremises-or-saas>.
2. SaaS [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Программное_обеспечение_как_услуга.

*Гнатюк С. О., канд. техн. наук, доцент,
Проскурін Д. П., аспірант
Національний авіаційний університет*

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ДИСТРИБУТИВНЕ НАВЧАННЯ ПОКРАЩУЄ РОБОТУ RL-CNN АРХІТЕКТУРИ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ

Сьогодні нейронні мережі використовуються для вирішення багатьох проблем, таких як прогнозування продажів, дослідження клієнтів, перевірка даних, управління ризиками, виявлення аномалій і навіть розуміння природної мови. Вони можуть бути частиною технологічного розвитку, яка наразі має найбільший потенціал. Складність моделі розширюється від базових моделей машинного навчання та CNN до більш складного Q-Deer навчання.

У нашій роботі ми описуємо, як оновлення алгоритму навчання з підкріпленням (RL) у моделі з розподільним RL покращує продуктивність без будь-яких глибоких змін в архітектурі NN. Ми використовуємо та оновлюємо ефективну систему виявлення літаків на основі навчання з підкріпленням та згорткової нейронної мережі (RL-CNN).

Підхід навчання з підкріпленням на основі дофаміну вперше використовується в нейронній мережі глибокого Q-навчання в статті Дабні В. «Код розподілу цінності в навчанні з підкріпленням на основі дофаміну». У статті показано переваги такої архітектури для завдань, як розпізнавання зображень та моделювання руху персонажів (з використанням лише одного оновлення в RL алгоритмі (1, 2)), що доводить, що вона краща за типові мережі глибокого навчання.

$$V_i(x) \leftarrow V_i(x) + \alpha_i^+ f(\delta_i) \quad \text{for } \delta_i > 0 \quad (1)$$

$$V_i(x) \leftarrow V_i(x) + \alpha_i^- f(\delta_i) \quad \text{for } \delta_i < 0 \quad (2)$$

Деякі роботи розглядали проблему виявлення об'єктів як марковський процес прийняття рішень і пропонують агенти для виявлення на основі RL. Агент виявлення виконує процес пошуку зверху вниз, який спочатку аналізує глобальне зображення, а потім поступово звужує локальні області, які містять інформацію про об'єкт. Однак ці методи виявлення, засновані на тренуванні підкріплення, виявляють лише фіксовану кількість об'єктів і не можуть вирішити проблему виявлення більшої кількості. У цій роботі використовується система виявлення літаків на основі

RL та моделі CNN (RL-CNN). Процес локалізації літака можна розглядати як проблему прийняття рішення з послідовністю дій для уточнення розміру та положення граничної рамки.

Функція розуміння області зображення повинна мати можливість змінювати межі кадру та області вибору, щоб визначити точне положення літака. Виходячи з особливостей підготовки підкріплення та нашого конкретного процесу локалізації літака, ми використовуємо RL для вивчення та впровадження цієї структури.

Порівняно з іншими методами виявлення об'єктів, наша система виявлення літаків поєднує переваги RL та контрольованого навчання і може виявляти невизначену кількість літаків на зображеннях дистанційного зондування.

Реалізація розподільного підходу вимагає змін від першої частини до етапу RL архітектури. Ми порівняли модель DRL CNN з базовою RL CNN і Multi-model Fast Regions CNN (MFCNN). Експерименти показують, що агент виявлення в нашому DRL-CNN може відмовитися від безпосередніх інтересів і зосередитися на довгостроковій винагороді, щоб отримати чудові результати.

Структури виявлення літаків DRL-CNN можуть не тільки краще виявляти нефіксовану кількість літаків на зображеннях дистанційного зондування, але також вимагають менше часу та даних для отримання подібного результату (порівняно з RL CNN і MFCNN) на основі одного і того ж навчального набору тестів.

У цій статті ми використовуємо ефективну та перевірену систему виявлення RL-CNN, засновану на навчанні з підкріпленням і моделі CNN. З результатів ми бачимо, що реалізація формул розподільного навчання в стандартній архітектурі RL-CNN покращує базові характеристики виявлення літаків за допомогою фреймворка. Це оновлення можна використовувати для архітектури RL + NN, без необхідності вносити глибокі зміни в RL фаза. Таким чином, зменшується обсяг необхідних навчальних даних, що призводить до більш швидкого навчання та оновлення основних параметрів, що може вплинути на створення більш компактних систем.

Незважаючи на кращу продуктивність, у нашій роботі є деякі недоліки. Необхідно провести деякі додаткові дослідження, щоб визначити довгострокові наслідки та чи має набір даних якийсь вплив на результат. Ми розглядаємо питання про те, як підхід DRL впливає на модель для інших завдань, таких як обробка мови.

УДК 004.04

*Клюєв А. В., магістрант,
Науковий керівник: Марчук Г. В., старший викладач кафедри КН
Державний університет «Житомирська політехніка»*

АНАЛІЗ СЕРВІСІВ ОПИТУВАННЯ

Дана робота присвячена дослідженню та опису можливостей популярних онлайн мережевих сервісів для проведення соціальних опитувань, визначенню переваг та недоліків при їх використанні. Соціальні опитування є дуже важливою складовою збору інформації в суспільстві.

Є багато видів опитувань, але нажаль під час пандемії, багато їх варіацій стали недоступні, що ускладнило ситуацію збору певної статистики. На даний момент все мігрує до мережі Інтернет, тобто, стає питання про створення сервісів для спрощення роботи в режимі он-лайн.

Якщо раніше, соціальні опитування проводилися у двох формах: очна та дистанційна, очна форма опитування приставляла із себе опитування людей особисто у реальному часі, також сюди входить телефонне опитування. Дистанційна форма опитування передбачає проведення опитування через мережу Інтернет, прикладом таких опитувань є анонімні опитування що до якості навчання у навчальному закладі.

Ці дві форми опитування були раніше популярними, але з приходом пандемії очна форма опитування втратила можливість на подальше існування через неможливість дотримання обмежень.

Натомість дистанційне опитування, яке могло проводитися дотримуючись усіх обмежень та правил, навпаки стало більш популярним, а інформативність та точність такого опитування не гірша чим в очного опитування.

Сьогодні існує багато сервісів для проведення соціальних опитувань, оскільки ця галузь розвивається не один десяток років. Найвідоміший приклад це «Google Forms», який використовується дуже великою кількістю аудиторії в світі, оскільки можна створити будь-яку форму, наповнити її різноманітними варіантами питань та після цього експортувати відповіді до таблиці. Більш того, є можливість подальшого редагування форми, додавання туди інтерактивних даних, таких як зображення чи відео тощо.

Сервіс «Survio» має одразу готові шаблони з соціальними опитуваннями. Є багато тематик для вибору опитувань. Можна обрати шаблон та заповнити.

Створення опитування достатньо зрозуміле, можна додати логотип, та обрати тип питання, а в кінці отримати інтерактивне та цікаве опитування.

Можна створити опитування та зібрати до 50 відповідей безкоштовно, опитування буде публічне. Надалі, при безкоштовному використанні, не є можливим повністю користуватись сервісом, багато функціоналу недоступно, а саме можна створити тільки декілька публічних опитувань і статистика не є інформативною.

«Typeform» – сервіс який дає можливість створювати інтерактивні опитування. Цей веб-додаток дає можливість користувачу вибрати шаблон, та ввести запитання, які цікавлять користувача. Їх є декілька, які відповідають темі:

- дослідження;
- відгуки;
- голосування;
- вікторини.

Головна проблема сервісу, це те, що немає можливості зробити інтерактивне опитування, оскільки є лише шаблони, які можна заповнити питаннями.

Провівши аналіз існуючих мережевих сервісів для опитування можна зробити висновок, що доцільно створити подібний сервіс з врахуванням наступних вимог:

- сервіс повинен мати можливість адміністрування та проходження он-лайн;
- мати можливість експорту, імпорту питань та вивантаженню результатів для можливості їх подальшої обробки за допомогою пакетів прикладних програм;
- мати можливість додавання ілюстрацій та редагування форм; мати простий та зрозумілий інтерфейс;
- мати можливість створювати форми для проведення публічних опитувань;
- побудову статистики отриманих результатів,

Доцільно інтегрувати до сервісу декілька шаблонів за відповідними тематиками та бути інтерактивним.

УДК 004.7

Охріменко Д. С., магістрант

*Науковий керівник: Єфіменко А. А., канд. техн. наук, доцент,
зав. кафедри КІ та КБ,*

*Вакалюк Т. А. д-р пед. наук, професор, професор кафедри ІПЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ПРОТОКОЛ ТУНЕЛЮВАННЯ МЕРЕЖЕВИХ ПАКЕТІВ GRE

GRE (genericrouting encapsulation – загальна інкапсуляція маршрутів) – розроблений Cisco протокол тунелювання мережесих пакетів. Основне призначення – інкапсуляція пакетів мережевого рівня моделі OSI в IP-пакети. Номер протоколу в IP – 47. Протокол не підтримує ніяких режимів аутентифікації або шифрування, його завдання – доставка пакетів.

Отже, тунель GRE використовується, коли пакети повинні бути відправлені з однієї мережі в іншу через Інтернет або незахищену мережу. У GRE віртуальний тунель створюється між двома кінцевими точками (маршрутизаторами Cisco), а пакети відправляються через тунель GRE. Протокол GRE вимагає білих IP-адрес для обох сторін тунелю і є протоколом без збереження стану, тобто ніяк не контролює доступність протилежного вузла, хоча більшість сучасних реалізацій містять додаткові механізми, що дозволяють визначити стан каналу [1].

Важливо відзначити, що пакети, що проходять всередині тунелю GRE, не зашифровано, оскільки GRE не шифрується тунель, а інкапсулює його з заголовком GRE. Отже, GRE є протоколом інкапсуляції і не виконує шифрування.

Створення тунелю GRE точка-точка без будь-якого шифрування надзвичайно ризиковано, оскільки конфіденційні дані можуть бути легко вилучені з тунелю і переглянуті іншими. Якщо потрібен захист даних, IPSec повинен бути налаштований для забезпечення конфіденційності даних – тоді GRE-тунель перетворюється в безпечний VPN-тунель GRE. Тунель GRE використовує інтерфейс «тунель» – логічний інтерфейс, налаштований на маршрутизаторі з IP-адресою, де пакети інкапсулюються і декапсулюються при вході або виході з тунелю GRE[2].

Таким чином, використовуючи GRE + IPSec, можна домогтися збалансованого по співвідношенню складності налаштувань/безпека рішення без шкоди для конфіденційності особистих переданих даних. IPSec не може інкапсулювати multicast трафік, broadcast трафік або не-IP-пакети, а GRE не може автентифікувати та шифрувати пакети.

За допомогою технології GRE через IPSec багатоадресні (multicast) та широкомовні (broadcast) пакети можуть бути інкапсульовані за допомо-

гою GRE, а потім зашифровані за допомогою IPsec. У той же час інтерфейс, що підтримує GRE, збирає статистику про обсяг зашифрованого та розшифрованого трафіку. Коли шлюзи взаємопов'язані в режимі GRE через IPsec, шлюзи інкапсулюють пакети за допомогою GRE, а потім IPsec [4].

Потік даних, захищений IPsec, йде від початкової точки GRE до кінцевої точки GRE. У заголовку IP, доданому GRE під час інкапсуляції, адреса джерела – це адреса джерела тунелю GRE, а адреса призначення – адреса призначення тунелю GRE.

Хоча багато хто може подумати, що тунель GRE IPsec між двома маршрутизаторами схожий на VPN-з'єднання IPsec між сайтами, це не так. Основна відмінність полягає в тому, що тунелі GRE дозволяють multicast пакетам проходити через тунель, тоді як IPsec VPN не підтримує multicast пакети [3].

Перелік використаних джерел

1. Generic Routing Encapsulation, створення GRE тунелів [Електронний ресурс].
URL: <https://vds-admin.ru/networks/gre-generic-routing-encapsulation-sozdanie-tunnelei>.
2. Налаштування GRE тунелю на обладнанні Cisco [Електронний ресурс].
URL: <https://wiki.merionet.ru/seti/22/nastroyka-gre-tunnelya-na-cisco/>
3. Налаштування тунелів GRE та IPIP в Debian та Ubuntu [Електронний ресурс].
URL: https://interface31.ru/tech_it/2021/09/nastroyka-tunneley-gre-i-ipip-v-debian-i-ubuntu.html.
4. Налаштування тунелю GRE у мережі VPN [Електронний ресурс].
URL: <https://blog.sedicomm.com/2019/11/01/nastrojka-tunnelya-gre-v-seti-vpn/>.

*Охріменко Д. С., магістрант**Науковий керівник: Єфіменко А. А., канд. техн. наук, доцент,
зав. кафедри КІ та КБ,**Вакалюк Т. А. д-р пед. наук, професор, професор кафедри ІПЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ТИПИ ТУНЕЛЬНИХ З'ЄДНАНЬ ДЛЯ ПОБУДОВИ VPN-МЕРЕЖ

Протокол PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) – один з найбільш відомих тунельних протоколів клієнт-сервер, отримав поширення завдяки тому, що з Windows 95 клієнт PPTP OSR2 був включений до складу операційної системи. Технічно PPTP використовує два мережевих з'єднання: канал управління, що працює через TCP і використовує порт 1723 та GRE-тунель для передачі даних. Через це можуть виникати складнощі з використанням в мережах мобільних операторів, проблема з одночасною роботою декількох клієнтів через NAT та проблема прокидання PPTP з'єднання через NAT. Іншим істотним недоліком є низька безпека протоколу PPTP, через це не можна будувати на базі PPTP захищені віртуальні мережі [1].

Протокол L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol) – це технологія, розроблена компаніями Cisco та Microsoft, яка використовує єдине UDP-з'єднання на порту 1701 для передачі даних і контрольних повідомлень, але не містить жодних вбудованих функцій інформаційної безпеки. Клієнт L2TP також інтегрований з усіма сучасними мережевими системами та пристроями.

Без шифрування L2TP широко використовується провайдерами для надання доступу до Інтернету, забезпечуючи таким чином розділення між безкоштовним інтранет і дорогим інтернет-трафіком. L2TP через IPsec (L2TP / IPsec) зазвичай використовується для створення VPN, де IPsec працює в транспортному режимі та виконує шифрування даних в пакетах L2TP. У цьому випадку тунель L2TP створюється всередині каналу IPsec, для його встановлення необхідно спочатку забезпечити з'єднання IPsec між вузлами. До переваг L2TP можна віднести високу поширеність і надійність, IPsec не має серйозних вразливостей, через це він вважається дуже безпечним. До недоліків можна віднести велике навантаження на обладнання та низька швидкість [2].

Протокол IP-IP (IP over IP) є одним з найпростіших тому що має найнижчі накладні витрати при тунелюванні, але на відміну від GRE, він інкапсулює лише одноадресний (unicast) трафік IPv4. Це також протокол без збереження стану та вбудованих механізмів безпеки, які зазвичай

використовуються з IPsec (IP-IP over IPsec). Підтримується UNIX-подібними системами та мережевим обладнанням. Оскільки GRE не використовує порти і не проходить через NAT, номер протоколу 4.

Протокол SSTP (Secure Socket Tunneling Protocol) – безпечний протокол VPN, розроблений компанією Microsoft, відноситься до SSN VPN, поширюється переважно в середовищі Windows. Технічно SSTP – це тунельне з'єднання PPP з вашим HTTPS-сеансом через стандартний порт 443. Це дозволяє успішно працювати в мережах різного типу, оскільки HTTPS широко використовується для доступу до сайтів, усуває проблему пробудження або роботи через NAT [3].

Протокол GRE (Generic Routing Encapsulation) – тунельний протокол, розроблений Cisco, що використовується для інкапсуляції всіх протоколів мережевого рівня OSI (тобто не тільки IP), GRE працює безпосередньо через IP і не використовує порти, не проходить через NAT, номер протоколу 47. Протокол GRE через IPsec зазвичай використовується разом для створення безпечних рішень, коли тунель GRE налаштований через захищений канал IPsec [4].

Протокол EoIP (Ethernet over IP) – розроблений компанією Mikrotik тунельний протокол (L2) канального рівня, працює на основі протоколу GRE, інкапсулюючи кадри Ethernet в пакети GRE. Дана технологія дозволяє підключати віддалені мережі на рівні канальному та забезпечує зв'язок між маршрутизаторами без необхідності налаштування маршрутизації. Слід розуміти, що таке з'єднання передбачає проходження широкомовного трафіку, це може значно погіршити продуктивність тунелю, зокрема на вузьких каналах та з відчутними затримками. Також EoIP можна використовувати для підключення промислового та комерційного обладнання, яке не може працювати на рівні мережі (L3) з використанням маршрутизації[4].

Перелік використаних джерел

1. Протоколи тунелювання VPN [Електронний ресурс]. URL: <http://cmd4win.ru/windows-2008/845-protokoly-tunnelirovaniya-vpn>.
2. Віртуальна приватна мережа [Електронний ресурс]. URL: <https://www.sites.google.com/site/zahistlokalnoiemerezi/zahist/virtualna-privatna-mereza>.
3. Як влаштований VPN через SSTP [Електронний ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/196134/>.
4. Мережі для найменших. Частина сьома. VPN [Електронний ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/170895/>.

УДК 681.51

*Одайник Д. Р., студент, гр. ПМ-01м
Киричук Ю. В. д-р. техн. наук., доцент*

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського» Сікорського*

БІОНІЧНА РОБОТИЗОВАНА РУКА

Головна відмінність людських конструкцій від тих, що створила природа, складається в енергоефективності останніх. Вдосконалюючись і еволюціонуючи, живі організми навчилися жити і пересуватися використовуючи мінімальну кількість енергії. Таким чином, запозичуючи у природи інженерні рішення, ми можемо підвищити енергоефективність сучасних технологій.

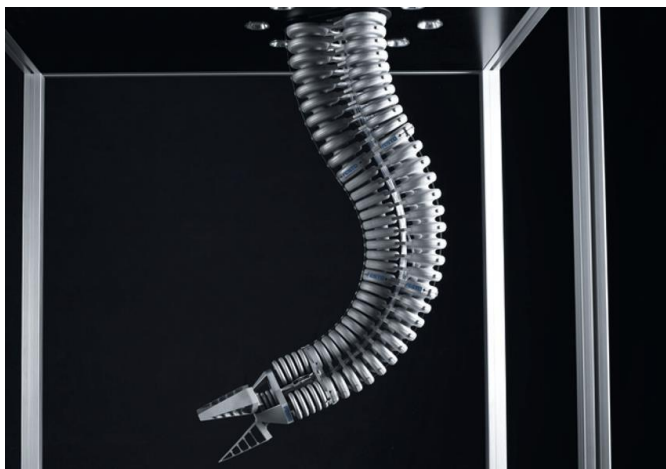


Рис. 1. Bionic Handling Assistant

Bionic Handling Assistant – це роботизована рука, яка була на-
тхненна широким діапазоном рухів і здатністю захоплення хобота сло-
на. Рука складається з трьох взаємопов'язаних між собою сегментів,
що використовуються для переміщення, а «захват» на кінці використо-
вується для підбирання предметів. Вага руки становить 5 фунтів. Все-
редині камери заповнені стисненим повітрям, що дозволяє їй здійсню-
вати широкий діапазон рухів, залишаючись при цьому легкою. «За-
хват» складається з трьох «кігтів», які можуть приймати форму пред-
мета, для полегшення підйому і утримання.



Рис. 2. Сегмент Bionic Handling Assistant

Bionic Handling Assistant дуже динамічний, здатний рухатися в різних напрямках і робити це з величезною силою і точністю. Тулуб складається з нестисливої «рідини» (близько 40 000 щільно упакованих м'язових волокон), яка підтримує свій об'єм, щоб залишатися постійним не зважаючи на різноманітність рухів.

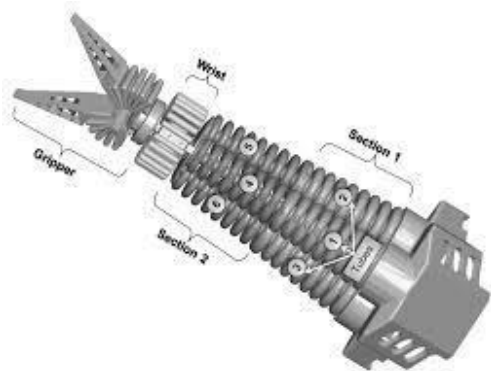


Рис.3. Конструкція Bionic Handling Assistant

У майбутньому Bionic Handling Assistant, можливо буде застосовувати для автоматизованого захоплення делікатних предметів, таких як фрукти, овочі або рослини, для часткової автоматизації у тваринництві, а також у медичних технологіях. Одна з можливих сфер застосування – підтримка людей з обмеженими фізичними можливостями та людей похилого віку.

УДК 004.4

Артемчук В. О., канд. техн. наук, старш. наук. співроб.

Інститут проблем моделювання в енергетиці

імені Г.Є. Пухова НАН України,

ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»

ПРО РОЗРОБКУ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТА АНАЛІЗУ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

В рамках розробленої концепції визначення екологічної ефективності прийняття управлінських рішень та відповідного запропонованого підходу, які детально описані у роботі [1], було розроблено відповідну структурну модель в контексті охорони атмосферного повітря, яка включає потрібні блоки програмного забезпечення для реалізації запропонованих методів аналізу, а саме:

- модуль введення основних параметрів множини управлінських рішень;
- модуль вибору додаткових складових екологічної ефективності прийняття управлінських рішень згідно, в якому також здійснюється введення необхідних відповідних параметрів управлінських рішень;
- база даних забруднювальних речовин, в якій міститься інформація про основні забруднювальні речовини атмосферного повітря (назва, ГДКСД, ГДКМР, коефіцієнти β і δ для обчислення ризику хронічної інтоксикації та параметри a і b для ризику миттєвих токсичних ефектів тощо);
- база даних моніторингу довкілля, в якій зберігається інформація про проведені спостереження за станом атмосферного повітря (дата, час, пост/координати, забруднювальних речовин, результат вимірювання концентрації забруднювальних речовин тощо), дані про існуючі пости спостережень мережі моніторингу стану атмосферного повітря;
- модуль з вибором формули для розрахунків ризику, в якому за основу взято вирази для визначення ризику хронічної інтоксикації та ризику миттєвих токсичних ефектів;
- модуль з вибором математичної моделі для визначення розподілу забруднення атмосферного повітря, в якому для кожної конкретної множини управлінських рішень та досліджуваного об'єкту обирається відповідна модель забруднення атмосферного повітря;
- модуль ядра системи та геоінформаційної системи об'єднує модулі, і забезпечує визначення екологічної ефективності прийняття управлінських рішень для кожного управлінського рішення із введеної множи-

ни з та візуалізацію результатів обчислень у вигляді графіків, діаграм, карт забруднення/ризиків тощо;

- модуль виведення впорядкованої множини управлінських рішень за критерієм екологічна ефективність.

Розробку програмних засобів для визначення та аналізу екологічної ефективності прийняття управлінських рішень в контексті охорони атмосферного повітря вирішено проводити в рамках системи AISEEM, розробником якої є автор. Згідно розробленої концепції визначення екологічної ефективності прийняття управлінських рішень та відповідного запропонованого підходу для визначення та аналізу екологічної ефективності прийняття управлінських рішень необхідно враховувати багато даних, для проведення швидких маніпуляцій з якими та для їх збереження доцільно використовувати сучасні реляційні системи управління базами даних.

Саме такою є спеціалізована база даних AISEEM [1, 2], яку було розширено під нові задачі. Системи управління базами даних бази даних AISEEM є Microsoft Access – система управління реляційними базами даних, яка входить в комплект Microsoft Office, встановлений нині майже на кожному ПК, що працює з операційною системою Windows. Вона підходить для зберігання значних об'ємів даних, володіє інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом. Має широкий спектр функцій, включаючи зв'язані запити, сортування по різних полях, зв'язок із зовнішніми таблицями і базами даних. Для роботи з базами Microsoft Access також можна створювати додатки на різних мовах програмування, наприклад Borland C++Builder 6 з використанням технології ADO (activex® data objects [2].

Тому, спеціалізовану базу даних AISEEM для задач визначення та аналізу екологічної ефективності прийняття управлінських рішень було доповнено трьома новими таблицями: класи управлінських рішень (ClassOfManagementDecisions), сфери управлінських рішень (Industry) та управлінські рішення (ManagementDecisions).

Список використаних джерел

1. Артемчук В.О. Наукові основи визначення екологічної ефективності прийняття управлінських рішень на прикладі охорони атмосферного повітря: дисертація ... д-р тех. н.; 21.06.01 – екологічна безпека / Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, Київ, 2021, 432 с.

2. Артемчук В.О., Яцишин А.В., Попов О.О., Кириленко Ю.О., Яцишин Т.М. Перспективи розробки математичних та програмних засобів перевірки екологічної ефективності прийняття управлінських рішень. Моделювання та інформаційні технології. 2018. Вип. 85. С. 75-80.

УДК 004.42

**Вакалюк Т. А. д-р пед. наук, професор, професор кафедри ІПЗ,
Парфьонов Р. Д., магістрант**

Державний університет «Житомирська політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СХОВИЩ У СУЧАСНОМУ СВІТІ ІТ

На сьогоднішній день кількість ІТ-компаній просто неймовірно величезна. Від маленьких стартапів до величезних гігантів індустрії. Кожна продуктова компанія при створенні свого продукту повинна заздалегідь продумати те, де вона буде зберігати дані, звідки брати ресурси для підтримки користувачів та самої розробки продукту. І тут є два шляхи. Перший – побудувати власну серверну з усім обладнанням (чи взяти напрокат її). Другий – скористатись послугами провайдера хмарного сховища.

Розглянемо кожен із можливих варіантів. У першому випадку до переваг можна віднести незалежність від третіх лиць. Компанії самі є власниками своєї мережі, кожна дія виконується тільки з дозволу. Також, ніхто не має доступ до даних компанії. Тільки компанія знає, що конкретно там зберігається і для якої задачі кожний сервер використовується.

Тепер перейдемо до недоліків. Вартість такого дата центру може обходитись в неймовірно великі кошти. Компанія прив'язує своїх користувачів до одного місця і не може бути мобільною для того, щоб надавати найкращу швидкість передачі даних для користувачів з різних куточків планети. Обслуговування кожного серверу може зайняти декілька годин, що спричиняє втрату грошей і потенційно – клієнтів. І на останок, збільшення користувачів і збільшення ресурсів вимагає дуже багато часу підготовки і немало годин для самого процесу.

Тепер щодо другого варіанту. До переваг можна віднести: мобільність, збільшення ресурсів, швидкість передачі даних, вартість, обслуговування. У провайдерів сховища є тисячі дата центрів по всьому світу, є мільйони серверів та сотні тисячі співробітників, які знають свою справу і допоможуть 24/7. Навіть у випадку стихійного лиха і якщо дата центр зітруть з лиця землі – є інші хмарні провайдери, де сервер компанії спокійно може продовжити функціонувати.

Існує декілька видів хмарного сховища. Нижче наведені назви та опис.

Приватна хмара (private cloud) – частина інфраструктури, яка використовується для того, щоб зберігати дані однієї компанії, але може

включати в себе декілька користувачів. Також, потенційно, власник приватної хмари може виступати в ролі надавача послуг.

Публічна хмара (public cloud) – частина інфраструктури, що надається у використання великій кількості різних споживачів по всьому світу. Публічна хмара може бути під керівництвом якоїсь великої організації чи навіть країни. Насамперед – це є власністю єдиного користувача (провайдера/постачальника ресурсу)

Гібридна хмара (hybrid cloud) – це поєднання двох або більше різних типів хмарних сховищ(приватних, публічних, суспільних), які є незалежними ресурсами, але мають спільні між собою різного виду технології передачі даних і додатків(наприклад використання софту, який допомагає розділяти рівномірно трафік та використання тієї чи іншої хмари).

Суспільна хмара (англ. community cloud) – частина інфраструктури, яка використовується певною групою осіб з компанії для спільних цілей (наприклад, розділення по підрозділам та видом діяльності такими як «DevOps» чи «Site Reliability Engineer» чи «Developer» и). Громадська хмара може бути під керівництвом декількох споживачів та використовуватись навіть третьою стороною, навіть якщо фактично перебуває не в юрисдикції власника чи власників.

Отже, проаналізувавши плюси та мінуси, розібравши види хмарних сховищ, можна зробити висновки, що гнучкість при виборі хмарних сховищ та їх підтипів має неабиякий плюс для компанії і має право на життя.

Список використаних джерел

1. Valtek.com.ua Хмарні технології. Переваги і недоліки [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://valtek.com.ua/ua/system-integration/it-infrastructure/clouds/cloud-technologies>.

2. Том Лашевски. ОБЛАЧНЫЕ АРХИТЕКТУРЫ: РАЗРАБОТКА УСТОЙЧИВЫХ И ЭКОНОМИЧНЫХ ОБЛАЧНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ / Том Лашевски, 2021 – 150 с.

3. uniteddc.net.ua. ЧТО ТАКОЕ ДАТАЦЕНТР И ЗАЧЕМ ОН НУЖЕН? [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uniteddc.net.ua/news/i/chto_takoe_datacentr_i_zachem_on_nygen/.

УДК 004.4

Ковач В. О., *д-р. наук з держ. упр., старш. дослідник,
Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища
НАН України»*

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ НАДАННЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ ПОСЛУГ НАСЕЛЕННЮ

По всій території України, в центрах зайнятості, впроваджено Єдину технологію обслуговування незайнятого населення. А інструментом для її інформаційного супроводу стала Єдина інформаційно-аналітична система (далі ЄІАС(.NET)).

Застосування системи ЄІАС забезпечує підвищення якості послуг, що надаються незайнятим громадянам і роботодавцям, за рахунок оптимізації процедур і операцій, які виконують спеціалісти центрів зайнятості, та збільшення часу на безпосередню роботу із клієнтами. Цей додатковий ресурс з'являється тому, що ЄІАС виконує опрацювання всієї статистичної інформації, нарахування допомоги по безробіттю тощо.

До основних функцій ЄІАС належать [1]: інформаційний супровід прийому клієнтів у центрі зайнятості; інформаційне забезпечення застосування засобів активної підтримки безробітних (професійне навчання, профорієнтація, семінари з пошуку роботи тощо); інформаційно-методичне забезпечення надання профорієнтаційних послуг клієнтам; пошук інформації про вакансії, що можуть зацікавити клієнта; підбір інформації про навчальні заклади, що здійснюють професійне навчання населення; нарахування всіх видів матеріального забезпечення безробітних; підбір персоналу на замовлення роботодавців; аналіз за даними параметрами статистичної інформації про ринок праці.

Єдина інформаційно-аналітична система державної служби зайнятості України спрямована на створення єдиного інформаційного середовища у сфері ринку праці. ЄІАС(.NET) має загальний банк даних про підприємства, вільні робочі місця та вакантні посади, про шукачів роботи з зазначенням їх професійно-кваліфікаційного складу, резюме шукачів роботи, в тому числі не зареєстрованих у центрах зайнятості, про навчальні заклади, на базі яких може здійснюватися професійне навчання безробітних громадян, у тому числі за направленням центрів зайнятості [3].

Система ЄІАС(.NET) й інші цифрові технології надання послуг та отримання інформації дають змогу автоматизувати добір роботи та претендентів на заміщення вакансій, зокрема і без присутності клієнта

в центрі зайнятості та застосувати за бажанням клієнта СМС-сервіс розсилки інформації про підібрану роботу.

Як нововведення було розроблено і запропоновано новий комплексний підхід не тільки для громадян, а й для усіх зацікавлених сторін (органів державної влади, місцевого самоврядування, Служби зайнятості, працедавців, працівників та безробітних). І цей підхід може бути реалізований через додаток до цифрової платформи «Дія» під назвою «ДІЯ: Е-робота» [2, 3].

«Е-робота» є комплексною системою, в загальний функціонал якої включені алгоритми з елементами штучного інтелекту, тому вона може здійснювати більш широкий пошук у мережі Інтернет з мультикомпонентними пошуковими запитами (вік, стать, бажана зарплата, досвід роботи, основні обов'язки, навички, отримані свідоцтва тощо) і видавати не просто необхідну вакансію, а й пропозиції щодо того, які кроки потрібно зробити для отримання кращої пропозиції на ринку праці. До додатку включений функціонал запуску інтерактивного бота, який і буде виконувати функції наставника-порадника. У [3] детально описано загальний принцип роботи системи та розширений функціонал додатку «Е-робота» для різних користувачів.

Список використаних джерел

1. Аналітична та статистична інформація. Офіційний сайт Державної служби зайнятості. URL: <https://www.dcz.gov.ua/analitics/67>
2. Ковач В. О. Форми та методи управління ринком праці. Вісник НАДУ. Серія: Державне управління. 2020. № 1(96). С. 49–54.
3. Ковач В.О. Теоретико-методологічні засади державного регулювання ринку праці у системі соціально-економічних відносин в Україні: дис. ... доктор наук з державного управління; 25.00.02 – механізми державного управління / ПрАТ «Вищий навчальний заклад «Міжрегіональна Академія управління персоналом». Київ, 2020. 477 с.

УДК 004.93

Лантвойт К. М., студент, гр. КН-20-2
Науковий керівник: Граф М. С., Ph.D, в.о. зав. кафедри КН
Державний університет «Житомирська політехніка»

АНАЛІЗ АЛГОРИТМУ ДЛЯ ПЕРЕНОСУ МРТ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ДО ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Вступ. На сьогоднішній день віртуальна реальність вже не є новою. Вона дозволяє людям відчувати те чого вони ніколи раніше не відчували. За допомогою віртуальної реальності сидячи вдома можна побувати на курорті, в екзотичних місцях, під водою плаваючи з дельфінами і т.д. Буде здаватися, що ви знаходитесь вдома, але мозок не зможе відрізнити процес знаходження в віртуальній реальності від дійсності. Віртуальна реальність (англ. VR) була винайдена ще у середині 1980-х років американським комп'ютерним вченим Ярон Ланье (Jaron Lanier) він заснував компанію VPL Research яка займалася продажом окулярів VR та спеціальних рукавичок для керування у віртуальній реальності [1].



Рис. 1 Перший апарат віртуальної реальності [1]

І, на даний момент, VR використовується у багатьох сферах діяльності починаючи від розважальних закінчуючи використанням в військових цілях.

Проблема, що розглядається в даному дослідженні – це використання віртуальної реальності в медицині: перенесення МРТ головного мозку до віртуальної реальності.

Основний матеріал. Віртуальна реальність широко використовується в медицині, існують теоретичні методи та технології, які дозволяють перенести МРТ до віртуальної реальності. Винайдено американськими хірургами дитячої лікарні. За допомогою знімків МРТ вони змогли повністю перенести тіло дитини до VR, цю технологію було запозичено у військових армії США. Ця технологія переросла до можливості створення детальної структури мозку людини: створюється знімок мозку і по результатам цього проводить алгоритм перенесення його в VR. Компанія “Surgical Theater” робить 3D-модель головного мозку за отриманими даними та знімком МРТ [3]. За допомогою отриманих даних можна провести обчислення проблем, які пов’язані з головним мозком та створити структуровану 3D модель мозку, де всі ці дані

будуть зображені на 3D моделі. Пропонується наступний алгоритм роботи: до застосунку потрапляють знімки МРТ з різних боків; застосунок зчитує ці дані з фото шукаючи ключові точки та склеює їх на 3D модель мозку; також помічаються постраждалі (хворі) місця за допомогою бази даних (БД) і, відповідно, підбирається колір яким потрібно виділити; всі дані зводяться до купи; проводиться виправлення недоліків, для того, щоб зробити 3D модель більш чітку; відбувається рендерінг моделі; отримується готова та детальна модель мозку пацієнта.

Весь процес можуть спостерігати як пацієнт, так і лікар.

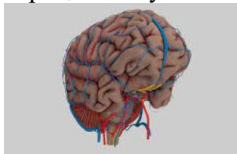


Рис. 2. 3D модель мозку людини [2]



Рис. 3. Проведення операції на моделі [2]

Таку технологію використовують для перегляду проблем з мозком в більш детальному та кращому форматі. Вона допомагає визначити проблеми не втручаючись на пряму до мозку. Такий підхід допомагає хірургам заздалегідь провести план оперування на 3D моделі тим самим передбачити проблеми, які можуть виникнути під час її оперування. Збирається команда хірургів, всі надягають VR шоломи і мають одно і ту саму картинку перед очима. Також, така технологія допомагає можна заспокоїти пацієнта, його рідних, показавши віртуальну процедуру оперування, методи які будуть використовувати. Так, це не допоможе позбавитися стресу, але краще допоможе продемонструвати ситуацію і процеси які будуть виконанні під час операції.

Висновок. Віртуальна реальність широко розповсюджена у всіх сферах діяльності. В медицині VR грає не малу роль, він допомагає в різних напрямках, таких як: реабілітація, зняття стресу, операціях та ін. А для операцій це взагалі дуже колосальний прогрес тому, що VR реальність домагає заздалегідь передбачити поведінку органів і тіла на моделі того чи іншого органу. В подальшому дослідженні планується розробити покращений алгоритм переносу МРТ головного мозку до VR.

Список використаних джерел

1. Ел. pecypc: <https://www.imena.ua/blog/the-history-of-virtual-reality/>.
2. Ел. pecypc: <https://www.turbosquid.com/ru/3d-models/3d-model-human-brain-anatomy-1437415>.
3. Ел.pecypc: <https://surgicaltheater.com/>.

УДК-004.9:159.9

*Москалик О. С., студент, гр. КН-19-1,
Науковий керівник: Панаріна І. В., канд. техн. наук,
доцент кафедри КН,
Левченко А. Ю., канд. техн. наук, ст. викладач каф. ІПЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ПСИХОЛОГІЯ ЛЮДИНИ. ЧОМУ ЛЮДИ ГРАЮТЬ У ХОРРОР ВІДЕОІГРИ

Так як жанр хоррор був не дуже популярним декілька років тому у статистиці його часто заносили до жанрів «Action», «Shooter» тощо. Але із року в рік популярність жанру у відео іграх збільшується. На відміну від інших жанрів, таких як, триллер або екшн, хоррор націлений налякати або навіть викликати відразу у глядача. Хоррор може викликати ряд фізичних емоцій, таких як, тремтіння, закриття очей і заставляти гравця почувати дискомфорт або тривогу. Ці ефекти можуть бути посилені. Коли людина налякана, страх може викликати в нас реакцію «Бийся а бо біжи», яка дає нам наплив адреналіну. Про хоррор ігри можна думати як про Роллеркостер(американські гірки) вдома. Гравець переживає декілька емоцій: очікування та напругу, а потім наплив адреналіну не переживаючи при цьому загрозу для свого життя.

Але на цьому схожості з американськими гірками не закінчуються. Намагаючись з'ясувати, чому люди добровільно погоджуються лякатись, багато однакових аргументів від любителів американських гірок застосовуються також і до шанувальників жахів. Термін «шукач гострих відчуттів» може сприйматись по-різному, але у психолога Марвіна Цукермана є своя версія. Цукерман стверджує: «Ми можемо бути зацікавлені у хоррорах з причин, таких як пошук пригод, пошук нових та інших відчуттів і схильність до нудьги. Тож якщо ми будемо грати у хоррор ігри ми втамуємо прагу у цих відчуттях».

Пошук нових відчуттів може бути однією з причин, чому люди грають у хоррор відеоігри, але, що якщо ви не любите американські гірки?

Уявіть, що ви граєте у Resident evil 2 Remake. Пройшло багато часу з тих пір як ви зберегли гру, у героя мало здоров'я та немає аптечки. Та несподівано з'являється містер Х(ікс) (монстр який переслідує гравця протягом всієї гри) готовий закарбувати тебе в стіну своїм потужним ударом. Ви починаєте шалено втікати від нього, не переживете і одного удару від нього, не хочете втратити весь свій прогрес. Але

забігши у чергову кімнату, лунає мелодія безпечної кімнати і ви зітхаєте з полегшенням, кімната без ворогів і там, де можна зберегти свій прогрес.



Рис. 1. Безпечна кімната

Такі аспекти, як безпечні кімнати та надзвичайне почуття полегшення насправді є ключовим аспектом того, чому ми знаходимо хоррор ігри такими захоплюючими. Після напливу адреналіну від жаху та успішної втечі від небезпеки у нашому організмі відбувається викид дофаміну який знімає напругу та розслаблює м'язи.

Згадайте у який момент життя ви відчули інтенсивний страх, що супроводжувався масивним полегшенням? Граючи в лячні відеоігри ви можете безпечно пережити ці емоції з безпекою для вашого життя, стосунків, кар'єри абощо.

Дослідження показують, що граючи у хоррор відеоігри навіть лячніше чим дивитися на них. Жанр хоррору стає популярнішим з кожним роком. Страх викликає в нас реакцію «Бійся абож біжи» яка дає нам наплив адреналіну. Люди які шукають гострих відчуттів можуть віднайти новий та цікавий досвід який може розважати їх. Оскільки хоррори дозволяють безпечно пережити страх, вони можуть бути хорошим джерелом розваг та веселощів.

Використана література

1. Zuckerman, M. (1988). Sensation seeking and behavior disorders. *Archives of General Psychiatry*
2. Hanich, J. (2011). *Cinematic emotion in horror films and thrillers: the aesthetic paradox of pleasurable fear.*
3. Edwards, E. D. (1984). "Relationship between sensation-seeking and horror movie interest and attendance.

УДК 004.42

Носіров Рустам, студент, гр. КН-20-1
Науковий керівник: Граф М.С., Ph.D, доцент кафедри КН
Державний університет «Житомирська політехніка»

СТВОРЕННЯ ВІЗУАЛЬНОЇ НОВЕЛИ НА ДВИЖКУ REN'PY

Вступ. Розглядається створення кросплатформенної гри в жанрі «Візуальна новела» на движку Ren'Py за допомогою мови програмування Python. Ринок комп'ютерних ігор все більше охоплює популярність ігри в жанрі “візуальна новела”, тому було вирішено розібратись в даному питанні та створити власну гру в даному жанрі,

Проблема, що вирішується. Для створення нової комп'ютерної гри потрібно створити покроковий алгоритм для розвитку сюжету цієї гри, щоб гра була цікава і поступова. Після створення загального алгоритму роботи потрібно провести аналіз гейм-дев ринку для визначення можливого охоплення аудиторії та існуючих подібних розробок.

Основний матеріал. Пропонується наступний алгоритм розвитку сюжету гри. В ході розв'язку історії гравець постійно приходиться до етапу вибору – це ключова особливість такого жанру, як візуальна новела, окрім зовнішнього виду. Від вибору гравця буде залежит в яку саме сторону піде розвиток подій: історія може обірватись, гравець може піти далі по сюжету або його вибір може призвести до кардинальних змін в оповіданні гри. Наприклад як це буває в іграх від компанії Supermassive Games.

Після створення алгоритму розвитку сюжету було проаналізовано гейм-дев ринок, щоб зрозуміти який стиль гри буде легкий в створенні, але принесе гарний результат та feed-back від гравців. Мій вибір зупинився на візуальному стилі “Аніме”, який досить легкий та незатратний по часу в створенні, але лаконічний та гарний. Далі, в ході недовгих міркувань, я дав назву “Життя студента” для своєї програми і приступив до створення візуальної частини гри.



Рис .1 Головне меню гри

Головне меню гри приведено на рис.1. На рис.1 можна побачити декількох героїв розробленої новели, зрозумілі кнопки меню, назву та відповідний фон.

Після етапу з візуальною частиною гри було проаналізовано та освоєно правила роботи з движком Ren'Py. Було вивчено офіціальну документацію [1] автора Ren'Py та відео-роліки на платформі YouTube [2]. Після чого було проведено розробку “начинку” гри “Життя студента”. В кості редактора коду було вирішено використовувати текстовий редактор Atom, як рекомендує документація Ren'Py [1]. Поки перша, що потрібно вирішити при розробці такої гри – це монотонність. Тобто, написання коду з використанням стандартних та загальноновідомих алгоритмів для візуальної новели – річ не складна, але вона досить монотонна та потребує багато повторень одного й того ж. Але тут є свої плюси, наприклад, в ході написання історії та коду було внесено зміни до загальноновідомих алгоритмів за рахунок погляду на сюжет гри під іншим кутом, втілюючи в життя те, що, на мою думку, дійсно може подобатись основній аудиторії користувачів – тобто гравцям. На рис.2 показано скрін кадру з розробленої гри “Життя студента”.



та”.

Рис. 2 Кадр з вибором в грі

Висновки. Було описано запропонований алгоритм розвитку сюжету гри “Життя студента”. Було визначено, що гра буде мати з 3 глави, які будуть виходити кожен рік, починаючи з 2022 року. В якості розвитку сюжету було вирішено використовувати ситуації з реального життя. Було проведено аналіз існуючого гейм-дев ринку та визначено, що для охоплення якомога більшої аудиторії гравців потрібно використовувати ситуації з реального життя для можливості отримання справжніх емоцій, щоб гравець відчув емпатію до дій сюжету.

Список використаних джерел

- [1] Офіційна документація Ren'Py - <https://www.renpy.org/doc/html/>
- [2] Плейліст уроків з Ren'Py - <https://youtu.be/1t8SSyCe094/>

УДК 004.42

Осипчук А. О., студент
Науковий керівник: Варганова Д. О., ст. викладач кафедри ІПЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»

РОЗШИРЕНИЙ ДОДАТОК GOOGLE ДЛЯ ДІАГРАМ

З розвитком технологій та мережі Інтернет розвиваються й хмарні сервіси, до яких кожен із нас уже сьогодні має постійний доступ. Ні для кого не секрет, що компанія Google одна із перших сьогодні у рейтингу по кількості користувачів. Кожному доводилося користуватися щонайменше одним веб-застосунком від компанії Google – чи то браузером Google Chrome, чи хмарним сховищем Google Диск, чи Документами або Таблицями. Однією з потужних можливостей усіх цих застосунків є підтримка інтеграції зовнішніх сервісів, які дозволяють розширити й доповнити стандартні функції новими інструментами.

Пропоную ознайомитись із наступним інструментом за допомогою якого ви зможете створювати власні діаграми для більш яскравого представлення продукту своїм колегам у компанії по виготовленню програмного забезпечення і не тільки. Він має назву *diagrams.net* (рис. 1).

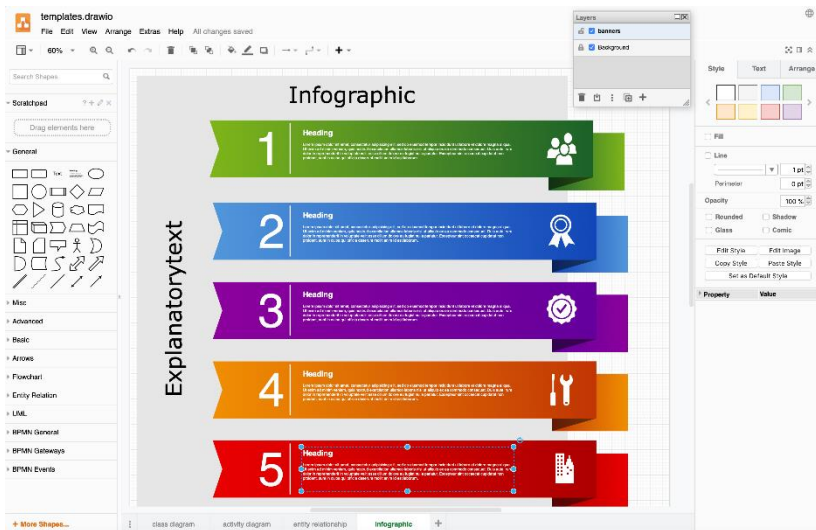


Рис 1. Дизайн додатку *diagrams.net*

Насамперед, *додатки* – це самостійні сервіси та застосунки з повноцінним функціоналом, які інтегруються певним чином з одним чи більшою кількістю Google-сервісів. *Розширення* – це сторонні надбудови, які доповнюють і розширюють функціональні можливості Google-сервісів.

Diagrams.net – це безкоштовне програмне забезпечення для малювання графіків з відкритим вихідним кодом, розроблене на *HTML5* і *JavaScript*. Його інтерфейс можна використовувати для створення діаграм, таких як блок-схеми, каркаси, діаграми UML, організаційні діаграми та мережеві діаграми.

Створення діаграм – це стандартний веб-додаток для підвищення продуктивності, такий як текстовий редактор та електронні таблиці. Модель додатку заснована на вірусному ефекті безкоштовної програми з відкритим вихідним кодом. Коли ви публікуєте діаграму *diagrams.net*, ви знаєте, що будь-хто може відкрити та відредагувати її.

Іншими словами *diagrams.net* – це стек технологій з відкритим вихідним кодом для створення програм для побудови діаграм, а також програмне забезпечення для побудови діаграм на основі браузера, що найбільш широко використовується в світі.

Чому саме цей додаток?

- ви можете використовувати його для розробки програмного забезпечення для побудови різного виду діаграм;
- програма має простий і функціональний інтерфейс який підходить як для звичайних юзерів, так і для професіоналів;
- *diagrams.net* має відкритий код, що є спокусою для розробників програмного забезпечення;
- програма є абсолютно безкоштовною, дозволяючи вам створювати саме програмне забезпечення, а не просто використовувати його.

Отже, додаток для створення діаграм або програмного забезпечення для діаграм є корисним у вашому браузері і може дійсно зекономити час та гроші на пошук іншого додатку, який в решті решт вам не підійде.

Список використаних джерел

1. <http://ceit-blog.ucu.edu.ua>
2. <https://www.diagrams.net/>
3. <https://en.wikipedia.org/wiki/Diagrams.net>

УДК-004.921

*Паламарчук М. П., студент групи КН-19-1,
Марчук Д. К., аспірант ФІКТ
Державний університет «Житомирська політехніка»*

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Доповнена реальність (англ. augmented reality, AR) – це поєднання цифрового світу з реальним через певний «фільтр» (екран планшету, телефону тощо). Технологія ніби вбудовує у справжній світ віртуальні об'єкти, яких насправді немає. На відміну від віртуальної реальності (англ. Virtual reality, VR), справжній світ не зникає з поля зору, а лише «доповнюється», що і відображається у назві. Технологію найчастіше використовують у телефонах та планшетах, але є й інші способи застосування, наприклад: окуляри; екрани в торгових центрах, що показують глядачів з віртуальними предметами поруч, або ж варіант «вікна», де на зворотній стороні додаються певні об'єкти.

Сфери використання технології нічим не обмежуються. Вже тринадцятий рік технологію використовують в медицині, в рекламних проєктах, в військовій сфері, в іграх, в сфері проєктування, будівництва, дизайну, на мобільних пристроях тощо.

Принцип дії: пристрій оброблює інформацію з різних датчиків, камер та визначає свою позицію у просторі, за допомогою чого і розташовує віртуальний предмет на екрані. Сучасні системи з легкістю розпізнають предмети, плоскі поверхні та прив'язуються до них, що допомагає побудувати віртуальну модель навколишнього середовища. Теоретично, можна навчити комп'ютер бачити будь-який предмет, так як бібліотеки машинного зору OpenCV знаходяться у відкритому доступі. Деякі додатки навіть розпізнають окремі частини тіла, наприклад «Instagram», «Snapchat» може розпізнати обличчя для «надягання» масок.

Також почали поступово з'являтися системи трекінгу об'ємних предметів у просторі, але, поки що, це працює тільки з простими фігурами: куб, циліндр тощо.

За допомогою технологій ARCore і ARKit, можна відстежувати освітлення. Завдяки цьому, на віртуальні предмети накладаються тіні відповідно до освітлення, що робить їх більш «живими».

Графіка предметів доповненої реальності поки далека від фотореалістичних (Рис.1), вона обмежена обчислювальними можливостями гаджету. Навіть один і той же продукт може відрізнятися на різних пристроях різного цінового сегменту. Також, для коректної роботи,

важливим моментом є оптимізація додатку. Часто трапляється, що тестування та оптимізація займає більше часу аніж розробка.



Рис.1. Графіка в AR додатках

Найдоступніший та найпростіший варіант для використання AR технологій є орієнтація на мітку. При такому використанні важливо, щоб мітка мала контрастні та чіткі контури. Негативно на роботу може вплинути неякісна печать, якість камери пристрою та її реакція на зміну освітлення. Буває, що при слабкому освітленні, гаджет не може розпізнати мітку(Рис.2).



Рис.2. Орієнтація по плоскій мітці

На пристроях з ARCore і ARKit заявлений трекінг будь-яких поверхонь. На практиці добре відстежується підлога, горизонтальні поверхні, наприклад, поверхня стола. Стіни більш-менш відслідковуються тільки пристроями від 2018 року випуску. Відстежити стелю на деяких пристроях взагалі не представляється можливим. Тому для предметів, які потрібно розмістити на стінах чи стелі, краще використовувати мітки.

При цьому робота «на вулиці» залежить від умов: на рівних дорожніх покриттях або на підстриженому газоні відстеження працює не гірше, ніж в приміщенні. Якщо ж поверхня землі має нерівності, то проводяться тести конкретного місця на конкретному пристрої. Наприклад, додаток «Enter the room» дозволяє «увійти» у віртуальну дитячу кімнату в будь-якому місці.

Також в гугл мапах можна увімкнути AR режим, що вказує певні місця поблизу та шлях(Рис.3).

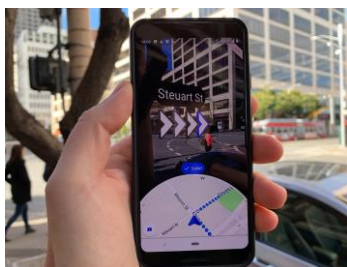


Рис.3. Орієнтування по GPS

Говорячи про GPS, варто пам'ятати про його не зовсім хорошу точність в декілька метрів. Цю технологію використовують лише для надання певного контенту по локації. Наприклад гра «Pokemon Go» дає можливість спіймати покемона лише на певній місцевості. Сама технологія AR не використовує GPS, але можливі сценарії, де, підійшовши до потрібного місця, запускається додаток з технологіями доповненої реальності.

Для створення ігор, з використанням AR технологій, в середовищі Unity, застосовується Vuforia.

Vuforia - це платформа доповненої реальності і інструментарій розробники програмного забезпечення доповненої реальності (Software Development Kit - SDK) для мобільних пристроїв, розроблені компанією Qualcomm. Vuforia використовує технології комп'ютерного зору, а також відстеження плоских зображень і простих об'ємних реальних об'єктів (наприклад, кубічних) в реальному часі. З версії 2.5 Vuforia розпізнає текст, а з 2.6 - має можливість розпізнавати циліндричні маркери. Вона є інтегрована в ігровий движок Unity та дозволяє розробляти програми, маючи лише веб-камеру та рушій Unity.



Рис.4. Приклад гри розробленої за допомогою Vuforia

Вибір на користь Vuforia зробили понад півмільйона розробників по всьому світу, - на сьогоднішній день це найпопулярніше у світі програмне забезпечення для створення AR додатків.

УДК 65.014

*Панкова О. В., магістрант, гр. УТПМ-20-1,
Науковий керівник: Сердюк А. І., асистент кафедри ІПЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЕМ ПРОЕКТІВ КОМПАНІЇ

Організації, які використовують управління проектами, як спосіб досягнення змін та отримання результатів, часто задаються питаннями ефективного визначення пріоритетів у проектах та оптимального використання своїх ресурсів. Управління портфелем - це управлінський підхід, який спрямований на узгодження реалізації проектів компанії з її корпоративною стратегією та оптимізацію ефективного використання ресурсів у всій організації [3]. Невід'ємною частиною цього процесу є оптимізація портфелю проектів.

Для успішної оптимізації портфелю проектів необхідні дві ключові речі: правильні дані і правильні обмеження. Без достатньої кількості даних портфель не може бути оптимізований. З цієї точки зору збір достатньої кількості потрібних даних безпосередньо пов'язаний зі зрілістю організації.

Менш зрілі організації не мають дисципліни або процесів для збору якісних даних. Більш того, якщо дані не оновлюються з постійною регулярністю, результати оптимізації стають застарілими. У зрілих організаціях впроваджуються процеси для регулярного введення даних про нові проекти в свою систему управління портфелем, що дозволяє їм оптимізувати портфель на регулярній основі[1].

Інформаційна система управління портфелем проектів (Portfolio management information system, PMIS) складається з інструментів та методів, що використовуються для збору, інтеграції, візуалізації, зберігання та розповсюдження результатів управління портфелем і може бути ручним або автоматизованим процесом залежно від потреб організації та рівня її зрілості. Ця система підтримує прозорість організаційних процесів, загальну наочність, стандартизацію, вимірювання та вдосконалення процесу і може сприяти ефективному прийняттю рішень, надаючи керівництву ключові показники ефективності, консолідувати цілі та звітність.

PMIS містить інструменти та процеси, такі як:

- категоризація портфелю з компонентами, залежностями, відповідальними особами та іншими зацікавленими сторонами тощо;

- централізована інформаційна панель звітності для прийняття управлінських рішень (згідно погоджених ключові показників ефективності);
- засоби автоматизації програмного забезпечення для заміни ручних процесів;
- централізоване онлайн сховище документів та контроль версій;
- управління змінами або конфігурацією;
- керування робочим процесом та документація ескалації зв'язку;
- архівна та поточна інформація про портфельні ризики, проблеми, припущення та залежності;
- інтеграція з іншими програмами та інтегрованими засобами управління бізнес -процесами;
- процеси та системи фінансового менеджменту (наприклад, відстеження бюджету), контроль витрат та контроль за графіком, інструменти планування ресурсів підприємства.
- база даних ризиків та відповідні інструменти аналізу;
- база даних проблем та відповідні інструменти аналізу;
- процеси та інструменти управління комунікаціями; та
- інструменти управління бізнес -процесами[2].

Використання ефективної системи PMIS забезпечує зручний поточний аналіз проектів та можливість кількісно вимірювати цінність, яку додає кожен проект, та надає вихідні дані для оцінки проектів портфелю та визначення їх пріоритетності..

Список використаних джерел

1. Найкращі практики для планування потужності ресурсів. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://acuityppm.com/best-practices-for-resource-capacity-planning/>
3. Стандарт з управління портфелем проектів. Четверте видання. Project Management Institute, Inc., 2017, ст. 26-27
3. Thiry, M. & Gozzard, R. (2008). Successfully implementing a portfolio management system in a medium/large corporation. Paper presented at PMI® Global Congress 2008 – Asia Pacific, Sydney, New South Wales, Australia. Newtown Square, PA: Project Management Institute. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.pmi.org/learning/library/successfully-implementing-portfolio-management-system-7052>

УДК 004

*Соін Е. Е., студент, гр. КН-20-2,
Науковий керівник: Граф М. С., Ph.D, доцент кафедри КН
Державний університет «Житомирська політехніка»*

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Вступ. Для того щоб розібратися з проблемами, з якими стикаються розробники при розробці штучного інтелекту (ШІ) для початку нам потрібно розібратися в тому що таке штучний інтелект. Штучний інтелект – це розділ лінгвістики та інформатики, що описується формалізацією проблем та завдань, які подібні до дій, які виконує людина [1]. Тобто – це алгоритм написаний програмістом для вирішування проблем або перевірки в тій галузі до якого належить алгоритм. Розберемо детальніше.

При детальному розгляді найбільш відомих програмних реалізацій штучного інтелекту, таких як Alisa або Siri [2], можна побачити, що це віртуальні голосові помічники, які допомагають в пошуку інформації або використовуються для допомоги. Загальний алгоритм роботи штучного інтелекту у відповідності до [3] наведено на рис.1.

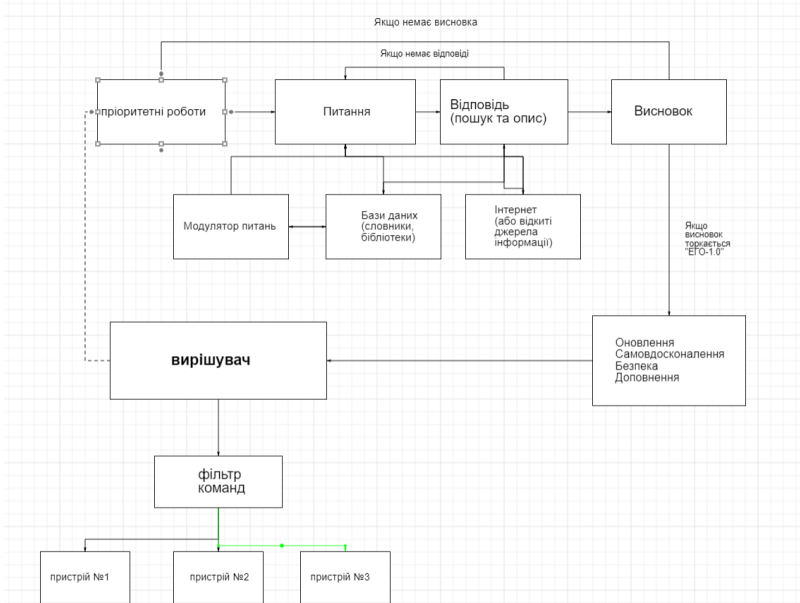


Рис 1. Алгоритм роботи штучного інтелекту

Основна проблема. Аналіз основних проблем, з якими стикаються розробники при створенні штучного інтелекту.

Основний матеріал. На даному етапі розвитку людства у ШІ є немало проблем. Наприклад на даний момент є певні складності для проведення навчання ШІ новим задачам. Для того щоб існуючий ШІ почав розуміти, потрібно чітко та покроково створити детальний алгоритм навчання, але навіть це не є запорукою того, що відбудеться саморозвиток ШІ. Всі команди та кроки виконання алгоритму потрібно розбити на найменші елементарні ланки, такі, щоб було однозначно зрозуміло машині.

В майбутньому штучний інтелект буде розвиватися і досягне великих успіхів, але для цього потрібно вирішувати проблеми, що будуть виникати при створенні нового “майбутнього” штучного інтелекту.

Для того щоб створити ШІ потрібно багато часу та ресурсів. Ресурси також потрібні для само-навчання ШІ. Деякі задачі які будуть задані ШІ не зможуть бути виконані бо на даному етапі розвитку ШІ не може міркувати як людина та с деякими задачами будуть проблеми у вирішуванні. На даному етапі розвитку ШІ не розуміє що він є машиною та не зможе вирішувати філософські питання.

Висновки. Отже, було проведено аналіз літератури стосовно проблем, з ким стикаються розробники при створенні ШІ. Визначено, що штучному інтелекту потрібно завжди розробляти чіткий покроковий однозначно визначений алгоритм роботи та навчання, при якому він завжди буде пізнавати щось нове для допомоги людині та потрібно вирішувати нові проблеми, що будуть виникати при створенні нововведень.

Список використаних джерел

1. Стаття в вікіпедії «Штучний інтелект». Електронне ресурс https://uk.wikipedia.org/wiki/Штучний_інтелект.
2. Хто краще Siri чи Alisa: огляд роботів-помічників. Електронний ресурс: <https://icoola.ua/blog/kto-luchshe-siri-ili-alisa>.
3. Стаття «Штучний інтелект у 2021-му». Електронний ресурс <http://open.kmbs.ua/artificial-intelligent-2021/>.

УДК 004.8

*Зубрицький В. В., магістрант,
Науковий керівник: Коротун О. В., канд. пед. наук,
доцент кафедри КН
Вакалюк Т. А., д.пед.н., проф. професор кафедри ІІЗ
Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир*

СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛІ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ДАНИХ

Щоденно користувачі систем управління навчанням (СУН) формують величезну кількість даних, аналіз яких міг би суттєво вплинути на хід та розвиток навчання на всій платформі. Опрацювання великої кількості даних у ручному режимі зайняло б багато часу співробітників платформ управління навчанням, а самі звіти згенеровані у ручному режимі не дали б ніякої користі, тому що можуть бути неточними та складеними з помилками. Задля уникнення таких труднощів можна розробити спеціальний сервіс для обробки згенерованих даних СУН. Згенеровані дані можна класифікувати як великі дані – набір інформації (структурованої і неструктурованої) великих розмірів, до якої традиційні способи та підходи (здебільшого засновані на рішеннях класу бізнес аналітики та системи управління базами даних) не можуть бути застосовані [2].

Для обробки даних пропонується застосувати програмну модель та програмний каркас «MapReduce». Дана програмна модель, дозволяє виконувати розподілену та паралельну обробку великих наборів даних у розподіленому середовищі, як видно з назви програмна модель складається з двох окремих завдань – Map та Reduce [1]. Основні функції програмної моделі: map – приймає на вхід список значень та деяку функцію, що потім застосовує до кожного елемента списку та повертає новий список; reduce (згортка) – перетворює список до єдиного атомарного значення за допомогою заданої функції, якою кожної ітерації передаються новий елемент списку і проміжний результат.

Обробка даних проходить в три етапи [1].

1. Map: попередня обробка вхідних даних як великого переліку значень, кожен робочий вузол застосовує функцію Map до локальних даних та записує результат у форматі «ключ-значення» у тимчасове сховище.

2. Shuffle: робочі вузли перерозподіляють дані на основі ключів, раніше створених функцією Map, таким чином, щоб усі дані одного ключа належали одному робочому вузлу.

3. **Reduce:** паралельна обробка кожним робочим вузлом кожної групи даних за порядком ключів. Головний вузол отримує проміжні відповіді від робочих вузлів і передає їх у вільні вузли до виконання наступного кроку. Результат, що вийшов після проходження всіх необхідних кроків – це і є рішення вихідного завдання.

Основна перевага MapReduce - легкість масштабування обробки даних на декількох обчислювальних вузлах. Декомпозиція програми обробки даних на map та reduce іноді нетривіальна. Якщо програму написати у формі MapReduce, то масштабування програми для запуску на сотнях, тисячах або навіть десятках тисяч машин у кластері – це лише зміна конфігурації. Ця проста масштабованість приваблює багатьох програмістів використовувати модель MapReduce [1]. Google представив алгоритм MapReduce для виконання масової паралельної обробки дуже великих наборів даних за допомогою кластерів серверного обладнання. Як зазначалося раніше за допомогою MapReduce можна значно спростити та скоротити час опрацювання даних отриманих під час роботи СУН, якщо в минулому для таких обчислень потрібен був суперкомп'ютер та науковці, то тепер з цим може легко впоратись відділ розробки програмного забезпечення [3]. Візьмемо як приклад, адміністратор курсу певної компанії змінив наповнення та додав нові завдання, щоб підняти загальний рівень підготовки працівників, що будуть проходити цей тест, і захотів перевірити результат навчання до і після цих змін, це ідеальна проблема в яку вписується MapReduce. У цьому випадку необхідно запустити модель регресії щодо групи працівників, які пройшли модифікований курс, і підрахувати наскільки він став ефективний.

У підсумку, хотілось би зазначити, що з появою інтернету та комунікаційних технологій поширення електронного навчання зросло і користується великим попитом. Цифрові дані, які створюються закладами вищої освіти, також на підйомі. Необхідність використання платформ «великих даних» для обробки та аналізу цих великих обсягів даних є надзвичайно важливою та актуальною. Багато навчальних систем вже використовують аналітику для покращення свого процесу.

Список використаних джерел та літератури

1Tutorialspoint.com. 2021. Hadoop - MapReduce. [online] Available at: <https://www.tutorialspoint.com/hadoop/hadoop_mapreduce.htm>.

2. Venkatram, K. and Geetha, M., 2017. Review on Data & Analytics – Concepts, Philosophy, Process and Applications

3. Medium. 2021. Fundamentals of MapReduce with MapReduce Example. [online] Available at: <<https://medium.com/edureka/mapreduce-tutorial-3d9535ddb7c>> [Accessed 14 November 2021].

УДК 004.4

Райковський В. А., студ., гр. ICT-20-1
Науковий керівник: Граф М. С., Ph.D, доцент кафедри КН
Державний університет «Житомирська політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ JAVASCRIPT В РОЗРОБЦІ СУЧАСНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

JavaScript – високорівнева, динамічна, об’єктно-орієнтована мова програмування, яка має C-подібний синтаксис. Найчастіше подана мова використовується для реалізації сценаріїв на веб-сторінках. Згідно з клієнт-серверною архітектурою JavaScript (JS) надає можливість взаємодіяти з користувачем, керувати браузером, обмінюватися даними з сервером, змінювати html-структуру та вигляд сторінки з боку клієнта. JS належить до мов програмування з динамічною типізацією. Не зважаючи на те, що представлена мова є об’єктно-орієнтованою вона також має низку властивостей притаманних функціональним мовам, наприклад: функції виступають об’єктами першого рівня, замикання, анонімні функції – разом, усе це надає мові характерну їй гнучкість та зручність використання.

Проблема, що розглядається в даному дослідженні – це недостатня продуктивність та моніторинг роботи фронтенду та шляхи її вирішення. Згідно з щорічним дослідженням експертів [1] JavaScript займає перше місце в рейтингу мов програмування за популярністю серед розробників та його частка трохи перевищує відмітку 18%. Також експертами було помічено незначну тенденцію переходу з JavaScript на TypeScript (засіб розробки веб-застосунків, що розширює можливості JS). Варто зазначити що в результаті дослідження, окрім популярності мов програмування було отримано ще низку важливих статистичних даних таких як: сфери використання мов програмування. Відповідно до цих даних можна зазначити, що приблизно половина розробників обрала back-end – 52%, далі сегмент web/front-end – 19%, рис. 1.

А також, якщо звернутися до даних дослідження компанії «CodinGame» [2] на тему: які інструменти програмування зараз потрібні роботодавцям для покращення продуктивності роботи фронтенду та моніторингу його роботи. Можна отримати інформацію що близько 62% роботодавців обрала JavaScript, рис. 2. Керуючись думкою експертів та висвітленими вище даними можна сказати що JS ще довго буде залишатися на вершині популярності, адже основні сфери використання цієї мови програмування в сукупності займають понад 70% ринку.

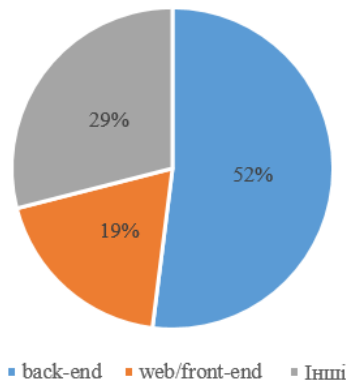


Рис.1. Діаграма використання мов програмування

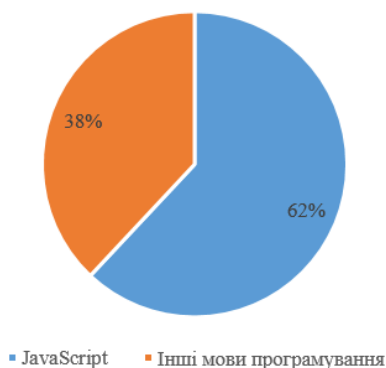


Рис.2. Діаграма популярність JS серед роботодавців

React використовує JSX, синтаксис XML, який поєднує в собі JavaScript і HTML. Розробляється та використовується Facebook та Instagram, також його використовують такі провідні компанії як: Netflix, AirBNB, PayPal.

Angular – front-end фреймворк написаний на TypeScript, розробляється компанією Google. Це середовище розробки є популярним завдяки найкращим умовам для роботи з JavaScript, HTML та CSS в об'єднанні. Angular має структуру подібну до React. В наш час багато сайтів використовують саме цей фреймворк.

Vue.js – наступний фреймворк який не можна залишити без уваги. Однією з його особливостей є використання шаблону MVVM для

створення інтерфейсів користувача. Але найкраще що може запропонувати програмісту Vue це чудова реактивна система. Фреймворк надає одразу оптимізований ре-рендеринг без необхідності змінювати щось. Vue.js на своїх сайтах використовує Stackoverflow, PlayStation та багато інших. JQuery – найпопулярніша бібліотека JavaScript з неймовірною кількістю можливостей. Вона створена для спрощення написання html-коду на боці клієнта. Найчастіше використовується для обробки подій в html-документі, також часто використовується для створення анімації і розробки AJAX-застосунків.

Node.js – мережева платформа для роботи застосунків написаних мовою JavaScript. Саме завдяки Node.js ми маємо можливість використовувати JS на сервері та відображати користувачу результат виконання. Після створення цієї платформи JavaScript став мовою загального використання. Всесвітньо відомі компанії, включаючи PayPal, Netflix, Cisco, Uber та IBM обрали Node.js для бекенд-архітектури у застосунках. Також існують такі фреймворки як: Backbone.js, Ember.js, Meteor, Polymer, Aurelia.

Отже, використання JavaScript в сучасній розробці програмного забезпечення має низку переваг: швидкість, сумісність, простота, функціональність, популярність. Саме ці переваги забезпечують використання JS майже у будь-якій сфері. Вибір розробників на користь JavaScript є аргументованим, оскільки оцінки експертів та статистичні данні вказують на те що JS в найближчому майбутньому не тільки не втратить свою популярність, а з кожним роком з'являтиметься все більше і більше програмного забезпечення, створеного з використанням JavaScript. Навіть вже зараз такі бізнес-гіганти як Google, Facebook, Instagram, Netflix використовують у своїй роботі JS. Для оптимізації, збільшення продуктивності роботи та моніторингу фронтенду доцільно використовувати JS-фреймворки.

Список літератури

1. Рейтинг мов програмування 2021 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dou.ua/lenta/articles/language-rating-jan-2021/>
2. Які мови програмування найбільш потрібні роботодавцям [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://codeguida.com/post/2735>
3. React [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.reactjs.org/>

УДК 004.4

**Вікарчук О. Ю. магістрант,
Науковий керівник: Кузьменко О. В., ст. викладач кафедри КН
Державний університет «Житомирська політехніка»**

ВИКОРИСТАННЯ БОТІВ, ЯК ІС В РІЗНИХ СФЕРАХ ЖИТТЯ

В даний час повсюдно можна спостерігати, як в наше життя активно входять різні системи інформаційних послуг, в тому числі чат-боти. Раніше, популярність чат-ботів ставилася, в більшості своїй до ботів, використовуваних в рутинних завданнях-збір ресурсів, використання ботів в комп'ютерних іграх (при тому, що це заборонено правилами), торгівля на ігрових ринках і т. п.. За рахунок цього спостерігався прогрес в розробках: для бота було важливо мати модель поведінки максимально наближену до людської. Зараз же їх застосування значно розширилося.

На даний момент великими розробниками чат-ботів є такі компанії як Facebook, Slack, Discord, Telegram, Kik, Microsoft.

Наприклад, боти в Telegram вдають із себе спеціальні акаунти, які автоматично обробляють і відправляють повідомлення, грають роль інтерфейсу до сервісу, що працює на віддаленому сервері. Ця програма, запущене з боку користувача і здійснює відправку запитів до Telegram bot API. Bot API представляє з себе http-інтерфейс для роботи з ботами. Система Telegram мультиплатформенна, що дозволяє працювати з системою не залежно від робочого місця. Для роботи бота потрібно виділені домен з SSL сертифікатом, в зв'язку з тим, що Telegram працює по протоколу MTProto, який передбачає використання декількох протоколів шифрування. Зараз доступна поліпшена версія API для самостійного створення ботів Telegram bot API 2.0. Для створення ботів може бути використаний практично будь-яку мову програмування: PHP, Python, Java, C#, Ruby. При цьому ви можете створити свого власного бота для Telegram взагалі не володіючи навичками програмування. Досить скористатися службовим акаунтом @BotFather для реєстрації нового бота і отримання унікального id, потім за допомогою акаунта @Paquebot ви зможете прив'язати свого бота до @Paquebot і почати розсилати повідомлення всім передплатникам вашого нового бота.

Facebook Messenger використовують близько мільярда людей з 1,8 мільярдів всіх фейсбукерів. Додаток інтегровано з системою обміну повідомленнями на основному сайті Facebook (Facebook Chat) і побудовано на базі відкритого протоколу обміну даними — MQTT, створе-

ного для передачі даних на віддалених локаціях, де потрібен невеликий розмір коду і є обмеження по пропускній здатності каналу. Зараз компанія дає можливість бізнесу створювати чат-ботів, які зможуть виконувати найпростіші функції на замовлення товарів і послуг, за допомогою спілкування з користувачами. Ботів можна запускати через мобільні додатки, а також через віджети на сайтах. Facebook вже дозволяє відправляти користувачам не звичайний текст, а Використовувати інтерактивні картки із зображеннями, посиланнями, кнопками та іншими елементами, з якими можна взаємодіяти.

Компанія Microsoft вже давно проявляє інтерес до створення технологій на базі штучного інтелекту. Останнім з її творинь в цій області був чат-бот під ім'ям Xiaoice, що працює в соціальних мережах Китаю і Японії. В основі її технології лежить положення, що жодна бесіда або картинка не буде повністю унікальною. У своїй роботі система Xiaoice використовує методи глибинного вивчення за допомогою обчислювальних потужностей хмарної системи Smart Cloud and Big Data. У цьому сенсі, Xiaoice-великий дата-проект, побудований на основі пошукової машини Microsoft Bing, чії дані включають 1 мільярд записів і 21 мільярд зв'язків між цими записами. Був також запущений проект компанії в цій же області-Tau AI, що виконує схожі функції в більш поширених соціальних мережах і спілкується зі співрозмовниками англійською мовою. Tau в своїй основі використовує той же набір технологій, що і оригінальна версія, Xiaoice.

У даний час є різноманітна кількість ботів з різними функціями:

- боти, що виконують рутинні операції — для вирішення простих, одноманітних завдань, для яких немає необхідності витратити час і ресурси співробітників
- чат-боти, використовувані в аналітиці — помічники в зборі даних, через спілкування, поширювати корпоративну інформацію всередині чату
- «розважальні» боти для спілкування з людьми.

Список використаної літератури

1. Тугушева, Н. А. Использование чат-ботов в различных сферах повседневной жизни / Н. А. Тугушева. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 21 (155). – С. 36-39.
2. Шафиев, Т. Р., Сайгатов, Р. Социальная сеть Телеграм. // Актуальные проблемы преподавания учебного заведения. – Бухара: БухГУ, 2017. – С. 47.

УДК 004.4

магістрант, гр. ІПЗм-20-2

Науковий керівник: Єфремов Ю. М., канд. техн. наук, доцент
Державний університет «Житомирська політехніка»

ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ВЕБ-СЕРВІСУ ОГОЛОШЕНЬ З ПРОДАЖУ АВТО

В умовах стрімкого розвитку веб-технологій, що надають великі можливості для забезпечення комп'ютерного супроводу різних галузей суспільства, зокрема електронної комерції, стають актуальними питання ефективної організації інформаційної підтримки будь-якого процесу. Метою даного дослідження є висвітлення особливостей програмної реалізації веб-сервісу для пошуку та купівлі нових авто.

Для розробки програмного забезпечення було обрано мову програмування PHP. Інструменти цієї мови надають можливість створювати як прості, так і складні веб-додатки досить зручно та швидко. Серед переваг мови можна виокремити наступні: веб-додатки, розроблені на мові PHP, мають високу швидкодію, відносно прості в обслуговуванні та підтримуються на більшості існуючих платформ і веб-серверів. PHP відмінно документований, тому вивчати мову відносно швидко та нескладно. Крім того, PHP активно розвивається, випускаючи нові оновлення, які істотно розширюють можливості мови і значно збільшують її продуктивність.

Для створення візуального інтерфейсу програмного забезпечення було обрано мову розмітки гіпертекстових документів HTML. Це спеціальна мова розмітки, яка використовується при створенні сайтів в інтернеті. HTML визначає структуру сторінок, які користувач бачить у своєму браузері завдяки тегам. Браузер «зчитує» та обробляє їх, а потім виводить на екран, але вже у вигляді HTML елементів.

Для оформлення зовнішнього вигляду інтерфейсів було обрано мову стилю веб-сторінок CSS. Це формальна мова, яка слугує для опису оформлення зовнішнього вигляду документа, створеного з використанням мови розмітки. До переваг мови стилів CSS можна віднести наступні: розмежування коду і оформлення, прискорення завантаження сайту, різне оформлення для різних пристроїв та єдине стильове оформлення для безлічі документів. Для розробки бази даних було обрано одну з найпоширеніших систем управління базами даних MySQL. Основні властивості MySQL: висока швидкодія, надійність у використанні і універсальність в роботі. MySQL дозволяє вирішити багато складнощів. Система підтримує високі стандарти безпеки і

зручно працює із сортуванням даних. Об'єднання технологій MySQL та PHP надає можливість розробити веб-додаток зі складною структурою. Навіть із великою кількістю даних, такий веб-додаток буде працювати відмінно. Розробка веб-сервісу буде відбуватися з використанням фреймворку Yii2. Це високопродуктивний PHP фреймворк, який призначений для швидкої розробки веб-додатків будь-яких типів. Його компонентна структура, підтримка кешування та наявність великої кількості готових рішень дозволяє розробляти такі великі проекти як форуми, портали, CMS та інтернет-магазини. Переваги фреймворку Yii2: використання моделі MVC (Model-View-Controller) для організації коду, наявність архітектури розширень, висока продуктивність.

Програмне забезпечення буде реалізовуватися у інтегрованому середовищі розробки JetBrains PhpStorm. PhpStorm являє собою редактор коду для PHP, HTML і JavaScript з можливостями аналізу коду, запобігання помилок у коді з автоматизованими засобами рефакторингу для PHP і JavaScript. Інтерфейс веб-сервісу має бути зручним та зрозумілим, не перевантаженим графічними елементами. Компоненти інтерактивної взаємодії та навігаційні елементи мають бути виконані у зручній для користувача формі. На сайті потрібно реалізувати меню з розділами, а на кожній сторінці повинна бути можливість повернутися на головну. Меню потрібно зробити помітним і розташувати зверху або збоку сторінки, щоб користувачу не довелося його шукати. Дизайн має бути адаптивним і відповідати усім сучасним нормам. Він повинен бути виконаний в стилі мінімалізму (нічого зайвого, відволікаючого увагу) в спокійній кольоровій гамі. На сторінках важливо виділяти головне (шрифтом, кольором, зображенням), а другорядне – «приховувати», щоб воно не заважало користувачу, але він міг при бажанні дізнатися більше.

Отже, програмна реалізація веб-сервісу оголошень з продажу авто передбачає використання мови програмування PHP, мови розмітки гіпертекстових документів HTML, каскадних таблиць стилів CSS, системи управління базами даних MySQL та фреймворку Yii2. В якості середовища розробки був обраний JetBrains PhpStorm.

Список використаних джерел

1. Дакетт Д. HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов / Джон Дакетт., 2016. – 480 с.
2. Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, Javascript и CSS, 3-е изд., 2016.
3. Скляр Д. PHP 7. Руководство по созданию интерактивных веб-сайтов, 2017.

УДК: 004.89

*Прищепя Д. О., студент, гр. ПІ-181,
Павлюк В. В., студент, гр. ПІ-181,
Трунова О. В., канд. пед. наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»*

СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ РОЗВИТКУ СТАРТАПІВ

На сьогоднішній день створення стартапів є одним з «найгарячіших» трендів світової економіки. Кожен день стартує велика кількість нових проєктів, однак із усіх лише 10% досягають успіху. Стартапери витрачають багато часу, зусиль та коштів заради реалізації власної ідеї, однак, як правило, вони не досягають очікуваних результатів. Тому підбір якісних інструментів для аналізу та виявлення «болючих точок» стартапів є надзвичайно актуальною і непростою проблемою.

З кожним днем на тему аналізу та оцінки таких проєктів публікується все більше наукових робіт, як серед зарубіжних, так і вітчизняних дослідників. Вони пропонують створення системи комплексної оцінки стартапів за допомогою нечіткої логіки, яка б могла проводити аналіз якісних та кількісних показників стартапу автоматично, без втручання експертів з подальшим наданням рекомендацій[1-3], але ці розробки залишаються на теоретичному рівні.

Метою дослідження є порівняльний аналіз запропонованих інформаційних систем оцінки стартапів і вибір найкращого підходу до здійснення аналізу та визначення стратегії розвитку проєктів. Для досягнення поставленої мети потрібно розглянути класифікацію інструментів для оцінки розвитку стартапів, перевірити можливості існуючих реалізацій, з'ясувати особливості їх використання та здійснити порівняльний аналіз.

Існуючі системи оцінки стартапів за ступенем автоматизації можна поділити на такі види:

- автоматичні ІС чіткої оцінки на основі кількісних показників;
- автоматизовані ІС із залученням експертів для оцінки якісних показників стартапів та автоматичних розрахунків кількісних показників;
- ручні ІС із залученням експертів для повної обробки усіх показників;

Порівняльний аналіз існуючих інструментів оцінки стартапів, а також автоматичних ІС нечіткої оцінки відображений у таблиці 1.1.

Серед існуючих реалізацій, автоматизовані ІС найкраще задовольняють обрані критерії, однак вважаючи на довгі терміни обробки да-

них проекту, суб'єктивність результатів та високі ризики плагіату, що виникають через залучення експертів, можна зробити висновок, що існує висока потреба у створенні повністю автоматичних систем, які б проводили комплексну (чітку та нечітку) оцінку стартапів.

Таблиця 1.1 – Порівняльний аналіз інструментів оцінки стартапів

Критерій	Автоматичні ІС чіткої оцінки	Автоматичні ІС нечіткої оцінки	Автоматизовані ІС	Ручні ІС
Швидкість	< 10 секунд	<10 секунд	2-3 дні	3-7 днів
Повнота аналізу	Системи здатні оцінювати лише кількісні показники проекту, якісні показники вони ігнорують	Системи здатні оцінювати як кількісні показники стартапу, так і якісні	Системи здатні оцінювати як кількісні показники проекту, так і якісні	Системи здатні оцінювати як кількісні показники проекту, так і якісні
Точність	Залежить від точності введених даних	Забезпечує високу точність навіть при приблизних значеннях	Забезпечує високу точність за рахунок аналізу експертів	Забезпечує високу точність за рахунок аналізу експертів
Об'єктивність	Оцінка є результатом аналізу системи, а не людини	Висока, оцінка є результатом аналізу системи, а не людини	Суб'єктивна думка експертів	Суб'єктивна думка експертів
Наявність рекомендацій	Рекомендації відсутні	Система підбирає рекомендації на основі отриманої оцінки	Складаються індивідуально експертами	Складаються індивідуально експертами
Конфідентційність	Не вимагає розкриття ідеї	Не вимагає розкриття ідеї	Існує ризик плагіату стартапу	Існує ризик плагіату стартапу

Такі системи успадкують усі переваги автоматизованих ІС, але будуть позбавлені залежності від людського фактору. Подальші дослідження пов'язані зі створенням саме такої системи.

Список використаної літератури

1. Ahmadi M. et al. Comprehensive risk management using fuzzy FMEA and MCDA techniques in highway construction projects //Journal of Civil Engineering and Management. – 2017. Т. 23. – №. 2. – С. 300-310.
2. Університетсько-індустріальна кооперація: Інтелектуальна знання-орієнтована система прийняття рішень. / Ю. П. Кондратенко та ін.; під ред. Ю. П. Кондратенка, В. С. Харченка; Чорномор. нац. ун-т ім. Петра Могили. – 2017. – 297 с.
3. Azarova A. Mathematical methods of identification of Ukrainian enterprises competitiveness level by fuzzy logic using / A. Azarova, O. Zhytkevych // Економічний часопис-XXI. 2013. – № 9-10(2). – С. 59-62. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecchado_2013_9-10\(2\)_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecchado_2013_9-10(2)_17)

УДК 004.4

**Василишин М. І., магістрант, гр. ІІЗм-20-1,
Вакалюк Т. А., д.пед.н., професор, професор кафедри ІІЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»**

МЕТОДИ ОПТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ СИМВОЛІВ

Хоча більшість документів на сьогоднішній день складається на комп'ютері, завдання створення електронного документообігу ще далеко не повністю реалізовано. Як правило, наявні системи охоплюють діяльність однієї організації, а обмін даними між організаціями здійснюється за допомогою традиційних паперових документів.

Зі зростанням присутності цифрових носіїв у 21 столітті відбулося притаманне зростання потреби в оцифрованих документах. Документи, що зберігаються в цифровому вигляді, мають величезні переваги перед своїми аналогами в «реальному світі», зокрема щодо фізичного простору, який вони займають, та безпеки, пов'язаної з їх використанням. Як результат, аналіз документів за допомогою штучного інтелекту для оцифрування документів є невід'ємною частиною комп'ютерного зору і став сферою досліджень, що швидко розвиваються.

Оптичне розпізнавання символів, або OCR, є ключовим елементом оцифрування документів. Виявлення тексту із зображень документів дає змогу алгоритмам обробки природної мови розшифрувати текст і зрозуміти, що передає документ. Крім того, текст можна легко перекладати кількома мовами, що робить його легко інтерпретованим будь-кому. Проте OCR не обмежується виявленням тексту лише із зображень документів. Нові алгоритми OCR використовують комп'ютерний зір і NLP (обробка природної мови) для розпізнавання тексту з назв продуктів супермаркетів, дорожніх знаків і навіть з рекламних щитів, що робить їх ефективним перекладачем.

Сучасні методи OCR використовують алгоритми визначення тексту як відправну точку.

Найсучасніші нейронні мережі стали надзвичайно вдалим для визначення тексту в документах і зображеннях, навіть якщо він нахилений, повернутий або перекошений.

Хоча традиційні підходи, засновані на машинному навчанні, швидко розвиваються, вони займають значно більше часу на виконання і легко випереджають алгоритми глибокого навчання як за точністю, так і за швидкістю висновку. Традиційні підходи до розпізнавання тексту проходять через серію етапів попередньої обробки, де перевіряється

документ очищається від шуму і приводиться до вдалого виду. Після цього документ двійковується для подальшого виявлення контурів, щоб допомогти у виявленні рядків і стовпців. Нарешті, символи, що будують лінії, витягуються, сегментуються та ідентифікуються за допомогою різних алгоритмів машинного навчання, таких як найближчі сусіди та машини опорних векторів.

Хоча алгоритми вони чудово працюють із простими наборами даних OCR, такими як легко розпізнані друковані дані та рукописні дані, вони упускають багато функцій, через що вони не працюють під час роботи зі складними наборами даних.

Методи глибокого навчання можуть ефективно витягувати велику кількість функцій, що робить їх кращими за аналоги машинного навчання. Алгоритми, які поєднують підходи на основі NLP, були особливо успішними в забезпеченні чудових результатів для розпізнавання та виявлення тексту в дикій природі. Крім того, ці методи забезпечують наскрізний конвеєр виявлення, який звільняє їх від довгих кроків попередньої обробки.

Як правило, методи OCR включають підходи, засновані на баченні, що використовуються для виділення текстових областей і передбачення координат рамки для них.

Дані обмежувальної рамки та елементи зображення потім передаються в алгоритми обробки мови, які використовують RNN, LSTM і трансформатори для декодування інформації на основі функцій у текстові дані. Сьогодні оптичне розпізнавання символів відіграє ключову роль у процесі цифрової трансформації для багатьох компаній, допомагаючи їм безпечно зберігати свої дані та легше отримувати інформацію. Маркетингові агентства також використовують алгоритми OCR, щоб збільшити залучення клієнтів і збільшити продажі, забезпечуючи безперебійну роботу покупців.

Окрім користі для бізнесу, OCR допомагає докідлю, зменшуючи кількість повторюваних друкованих копій важливих документів, заощаджуючи таким чином папір.

І останнє, але не менш важливе, OCR допомагає перекладати письмовий текст багатьма мовами, що збільшує доступність документів і допомагає подолати мовний розрив.

Література

2. Обробка природньої мови [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/NLP>

3. Квасников В.П. Улучшение визуального качества цифрового изображения путем поэлементного преобразования / Квасников В.П., Дзюбаненко А.В., 2009.

УДК 004

*Вознюк М. Ю. студент, гр. ІІЗм-20-2,
Левківський В. Л., ст. викладач кафедри
Державний університет «Житомирська політехніка»*

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ КЛАСИФІКАЦІЇ В PYTHON ДЛЯ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОЇ КАТЕГОРИЗАЦІЇ ПУБЛІКАЦІЙ БЛОГУ

Категоризація публікацій блогу передбачає створення веб-додатка, який, ґрунтуючись на попередніх записах, показує категорію до якої можна віднести нову публікацію. Це досягається за допомогою моделі класифікації машинного навчання з учителем.

Для вибору моделі класифікації проведено аналіз трьох популярних моделей класифікації. Цей аналіз дав наступні результати:

Наївний байєсів класифікатор (Naive Bayes) – це один з найпростіших класифікаторів машинного навчання. Як впливає з назви, цей алгоритм припускає, що всі змінні в наборі даних «наївні» тобто, не корелюють один з одним.

Такий класифікатор обчислює можливість приналежності об'єкта до якогось класу. Ця ймовірність обчислюється з шансу, що якась подія відбудеться, з опорою на події, що вже відбулися. Кожен параметр об'єкта, що класифікується, вважається незалежним від інших параметрів.

Переваги Naive Bayes: легко і швидко передбачає клас тестового набору даних; добре справляється із багатокласовим прогнозуванням; добре працює з категоріальними ознаками (порівняно з числовими), продуктивність наївного байєсовського класифікатора краща, ніж в інших простих методів, більш того, йому потрібно менше навчальних даних.

Недоліки Naive Bayes: обмеження даного алгоритму є припущення незалежності ознак, однак у реальних завданнях цілком незалежні ознаки трапляються вкрай рідко; якщо змінна має категорію (в тестовому наборі даних), яка не спостерігалася в навчальному наборі даних, то модель надасть 0 (нульову) ймовірність і не зможе зробити прогноз.

Класифікатор дерева рішень (Decision Tree Classifier) – це класифікатор, що розбиває дані на все менші та менші підмножини на основі різних критеріїв, тобто у кожної підмножини своя сортуюча категорія. З кожним поділом кількість об'єктів певного критерію зменшується. Класифікація добігає кінця, коли мережа дійде до підмножини лише з одним об'єктом.

Переваги Decision Tree: інтерпретованість моделі; дерева рішень можуть легко візуалізуватися як сама модель (дерево), так і прогноз для окремого взятого тестового об'єкта (шлях у дереві); швидкі процеси навчання та прогнозування; мінімальна кількість параметрів моделі; підтримка і числових та категоріальних ознак.

Недоліки Decision Tree: дерева дуже чутливі до шумів у вхідних даних; розділяюча межа, побудована деревом рішень, має свої обмеження і на практиці дерево рішень за якістю класифікації поступається деяким іншим методам.

Метод k-найближчих сусідів (K-Nearest Neighbors) – теж досить популярний метод класифікації. На рівні інтуїції суть методу така: подивися на сусідів, які переважають, такий і ти. Формально основою методу є гіпотеза компактності: якщо метрика відстані між прикладами введена досить вдало, то подібні приклади набагато частіше лежать у одному класі, ніж у різних.

Переваги K-Nearest Neighbors: проста реалізація; можна адаптувати під необхідне завдання вибором метрики чи ядра; непогана інтерпретація, можна пояснити, чому тестовий приклад класифіковано саме так.

Недоліки K-Nearest Neighbors: метод вважається досить швидким, але в реальних завданнях, як правило, кількість сусідів, що використовуються для класифікації, буде більшою (100-150), і в такому разі алгоритм працюватиме не так швидко, як дерево рішень; немає теоретичних підстав вибору певної кількості сусідів — лише перебір; якщо в наборі даних багато ознак, то важко підібрати відповідні ваги та визначити, які ознаки не важливі для класифікації/регресії.

Отже, як показує даний аналіз, всі розглянуті класифікатори можна використовувати для вирішення завдання створення класифікатора тексту. Однак, наївний баєсів класифікатор має найбільше вагомих плюсів відносно мінусів. Більш того, він успішно застосовується у багатьох додатках, від текстової аналітики та спам-фільтрів до систем рекомендацій, тому добре підійде і для категоризації публікацій.

Список використаних джерел:

1. Огляд методів класифікації у машинному навчанні за допомогою Scikit-Learn [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tproger.ru/translations/scikit-learn-in-python/>.

УДК 004

*Коломієць Анастасія, здобувач,
Пантелєєва Н. М., д-р. економ. наук, канд. техн. наук, професор
Черкаський інститут Університету банківської справи*

ТЕХНОЛОГІЇ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ РОЗВИТКУ МУЗЕЙНОГО МИСТЕЦТВА

Технології віртуальної реальності є фантастичним інструментом, що сьогодні формують глобальну тенденцію в багатьох сферах, у тому числі відкриваючи нові можливості для осмислення та оцінки значної культурної спадщини, накопиченої за всю історію людства. Незважаючи на відкритість суспільства і загальне захоплення подорожами, в тому числі до відомих історичних пам'яток, музейне мистецтво не залишилось осторонь головного тренду – формування інформаційного суспільства і запропонувало йому віртуальні музеї. Правильність цієї позиції підтвердила пандемія COVID-19, що порушила звичний режим життя і змусила всіх перейти на соціальне дистанціювання. Тому цілком закономірним під час пандемії ще більш затребуваним стала потреба відчувати радість пізнання та краси.

Цю можливість надають віртуальні тури, що дозволяють людям познайомитися з музейними та виставковими колекціями з будь-якої точки світу, ніби вони знаходилися безпосередньо в цьому місці. Вже зараз музеї та виставки по всьому світу використовують технології віртуальної та доповненої реальності, розміщуючи віртуальні екскурсії на своїх сайтах або створюючи експонати із застосуванням окулярів віртуальної реальності. Відвідувачі можуть побачити давно втрачені історичні реліквії або зустріти зниклу тварину, розглянути в найдрібніших деталях мікроскопічне створення, переміститися в найдавніші епохи, повернувшись на тисячу років тому, або оцінити масштабні та важкодоступні споруди, розташовані в різних точках [1].

Один із наймасштабніших на сьогодні проєктів – Google Art&Culture, який налічує понад 32 тисячі творів мистецтва з 46 музеїв світу. У Нью-Йорку бібліотека офісу Інституту Гете та інститут Пратт спільно випустили додаток віртуальної реальності, присвячений німецькій спадщині. VR-візит можна здійснити до галереї Renwick, а New Museum у Нью-Йорку нещодавно представив суто віртуальну виставку, експозиція First Look: Artists' VR доступна як безкоштовна програма віртуальної реальності.

Розглянемо більш детально, які саме інформаційні технології використовуються для створення віртуальних музеїв. Трансформація

музейного середовища відбувається за всіма напрямками, змінюються робочі процеси, інструменти, форма діалогу із відвідувачем.

Більшість віртуальних музеїв створюються як звичайні інтернет-сайти, що внаслідок недостатньої якості контенту взагалі дескредитує концепцію віртуального музею. Більш якісно вони можуть бути створені на апаратних потужностях реального музею, коли серверна складова будується на рішеннях з відкритим вихідним кодом (БД, наприклад, PostgreSQL і MySQL, серверні мови програмування – PHP, Ruby, Java, JavaScript), а клієнтська частина – HTML, CSS, JavaScript, що доповнюються технологіями Adobe Flash, Unity3D та іншими.

Easypano Studio 2005 дозволяє швидко створювати професійні віртуальні тури завдяки включенню програмних модулів Panoweaver 4.0 (зшивач сферичних панорам 360S360) і Tourweaver 1.30 (об'єднувач панорам) [1].

360 Degrees Of Freedom Developer Suite 6.3 включає кілька застосунків, зокрема, 360 Image Assembler (автоматичне, напівавтоматичне або ручне зшивання окремих знімків в панорами 360S360), 360 Panorama (створення віртуальних турів на основі панорам 360S360), 360.3D Project (генерація інтерактивних тривимірних моделей об'єктів) і VRbrochure Project (об'єднання фотопанорами і 3D-моделі у віртуальний тур з формуванням між ними зв'язку через звичайні точки переходу) [2].

SP_VTB 4.10, SP_STITCHER 3.2 дозволяє об'єднувати сферичні і кругові панорами, доповнювати їх звуковим супроводом і фоновою музикою, текстовими коментарями, статичними фотографіями, відеороліками, flash-роліками, планом туру тощо [3].

Отже, аналіз програмного забезпечення для створення віртуальних турів показав, що їх основними функціями є створення панорамних зображень і активних зон, включення до віртуального туру інтерактивних планів і навігаторів, перегляд туру за планом, точками переходу або автоматично відповідно до проекту.

Список використаних джерел

1. Баранюк М. Виртуальная реальность — применение в музеях, 2020р. URL: <https://vinchi-interactive.ru/blog/virtualnaya-realnost-primenenie-v-muzeyax.html>
2. Easypano, Inc. URL: <http://www.easypano.com/images/products/>
3. 360 Degrees Of Freedom URL: <http://www.360dof.com/products/virtual-tour-kits/developer-suite/index.html>
4. Spherical Panorama, Inc. URL: <http://sp.zdt.ru/>

УДК 004.9

*Луцевич О. О., магістрант, гр. УІТМ-20,
Науковий керівник: Сердюк А. І., асистент кафедри ІІЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»*

АНАЛІЗ НЕОБХІДНОСТІ ФАЗИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИМОГ КЛІЄНТА У ПРОЦЕСІ СТВОРЕННЯ ПРОДУКТУ У ІТ- КОМПАНІЇ

Розробка проекту це мультипроцесний запит. Починаючи від бізнес-запиту клієнта і закінчуючи фінальними етапами передачі клієнту його продукту і закриттям проекту, все це є безперервним процесом, за який відповідає проектна команда. Яка ж фаза є ключовою для проекту в цілому? З першого погляду, здається, що найбільш вагомою і важливою і фаза самої розробки та тестування. Але насправді, розробка може бути дуже фаховою, високотехнологічною, тестування може бути виконане досконало, з пропрацюванням усіх можливих кейсів користувача. Але це не означає, що кінцевий продукт буде задовольняти клієнта. Саме для того, щоб вирішити саме проблему клієнта, а не створити високотехнічне, масштабоване, оптимальне рішення (що частіше за все і потрібне клієнту, але з суттєвими доробками, про які він може і не знати, чи не вміти пояснити), необхідно розуміти масштабні цілі клієнта, його біль та очікування.

Саме для цього основним етапом на проекті і вважається етап збору даних (discovery stage, фаза дослідження вимог та очікувань клієнта). На цьому етапі фіксуються очікування клієнта, його вимоги, зобов'язання по наданню інформації, критерії готовності та прийняття готового продукту в роботу.

Аналіз вимог полягає в визначенні потреб та умов, які висуваються щодо нового, чи зміненого продукту, враховуючи можливо конфліктні вимоги різних замовників, таких як користувачі чи бенефіціари.

Аналіз вимог є критичним для успішної розробки проекту.[1] Вимоги мають бути задокументованими, вимірними, протестованими, пов'язаними з бізнес-потребами, і описаними з рівнем деталізації достатнім для конструювання системи. Вимоги можуть бути архітектурними, структурними, поведінковими, функціональними, та не функціональними.

Аналіз вимог включає три види діяльності:

Виявлення вимог: задача комунікації з користувачами для визначення їх вимог. Також це називають збором вимог.

Аналіз вимог: виявлення недоліків вимог (неточностей, неповноти, неоднозначностей чи суперечностей) і їх виправлення.

Запис вимог: Вимоги можуть документуватись в різних формах, таких як опис звичайною мовою, прецедентами, користувацькими історіями, чи специфікаціями процесу.

Аналіз вимог може бути довгим та важким процесом що вимагає використання тонких психологічних навичок. Нові системи змінюють середовище і відношення між людьми, тому важливо розпізнати всі зацікавлені сторони, взяти до уваги всі їхні потреби, і переконатись що вони розуміють наслідки які приносить нова система. Аналітики можуть використати кілька методів щоб отримати від споживача вимоги. Історично це включає проведення інтерв'ю, чи фокус-груп (яку в цьому контексті частіше називають як майстерня вимог) і створення списків вимог. До сучасніших підходів відносять прототипування, та прецеденти. За потреби аналітик використовує комбінацію цих методів щоб встановити точні вимоги зацікавлених сторін, так щоб система відповідала бізнес-потребам.

Всі ці етапи дослідження є необхідними та базовими для подальшої долі проекту. Задokumentовані вимоги клієнта мають бути тією основою до якої необхідно звертатись у разі виникнення будь-яких питань на кожному етапі(розробки прототипу, створення MVP, розробка продукту, тестування, доопрацювання).[2] Часто вимоги клієнта протирічають базовому логічному розумінню, але відповідають його викривленим, робочим бізнес-процесам і задовольняють його очікування.

Оскільки результатом роботи проектної команди є розроблений продукт для діяльності клієнта, орієнтуватись необхідно на його вимоги (звісно з певним логічним коригуванням зі сторони технічних спеціалістів, що мають досвід та можуть доповнювати та схиляти клієнта у більш точний та робочий варіант), то і випускати фазу дослідження чи вважати, що вона є завершеною та незалежною не можна, оскільки це суттєво вплине як на клієнта так і на замовника у момент звірки очікувань клієнта та продукту виконавця.

Отже фаза дослідження є невідривною та важливою не тільки для бізнес-аналітика, а й для всієї проектної команди.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз вимог [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Аналіз_вимог.
2. Кононенко А. Роль бизнес-аналитика на Discovery-фазе проекта [Електронний ресурс] / Александр Кононенко. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://iampm.club/blog/rol-biznes-analitika-na-discovery-faze-proekta/>.

УДК 004.9

*Луцевич О. О., магістрант, гр. УІТМ-20,
Науковий керівник: Сердюк А. І., асистент кафедри ІІЗ
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЗРІЛОСТІ КОМПАНІЇ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ У ІТ-КОМПАНІЇ

Для запровадження довільних змін у роботу кожної команди чи компанії необхідно розуміти можливості для впровадження, залежності у впровадженні, можливі ризики, зону відповідальності, яка зміниться, глобальні плани, тенденції, зобов'язання. Зазвичай перед тим, як впроваджувати зміни, переглядати процеси та створювати проектну команду для аналізу та пропозиції на зміни необхідно зрозуміти чи може компанія на даний момент дозволити собі ці зміни, чи не йде це всупереч основним запланованим тенденціям, яких притримується компанія. Часто нерезультативність певного налагодженого та правильного процесу можна пояснити проблемами на наступних рівнях процесів компанії. Для вивчення таких можливостей і використовується одна з методик (або їх поєднання).

Загальновідомими є такі методики як KMM, BPR, CMMI.

Канбан-модель зрілості (KMM) – це модель удосконалення на рівні процесу за допомогою методу Канбан. KMM можна використовувати для покращення процесу в командах, відділах або цілих організаціях. Він розраховує 7 рівнів зрілості та показує, як успішно застосувати метод Канбан, щоб перейти з одного рівня на інший і значно покращити економічні показники бізнесу.

Поширена думка, що Канбан – це просто дошка з колонками та кольоровими квитками. Але метод Канбан виходить набагато далі. Його можна використовувати для управління процесами всієї організації, і модель зрілості Канбан лише доводить це.

Методології реінжинірингу бізнес-процесів (BPR) передбачають фундаментальне переосмислення та радикальне перепроєктування бізнес-процесів для досягнення суттєвого скорочення витрат, покращення якості, рівня обслуговування та підвищення оперативності в діяльності організації. Дані методології можуть застосовуватися багаторазово, поки більшість бізнес-процесів в організації не буде повністю перепроєктовано. На відміну від BPI (Business Process Improvement), BPR передбачає «революційне» перебудову всіх бізнес-процесів, а не поступове поступове зміна окремо взятих бізнес-процесів. Замість поняття «реінжинірингу бізнес-процесів» часто ви-

користовують поняття «реорганізації бізнес-процесів» або «реінжинірингу бізнес-процесів М. Хаммера».

Capability Maturity Model Integration (CMMI) – це підхід для вдосконалення процесів, який забезпечує організації суттєвими елементами ефективних процесів. Він може використовуватись для покращення процесу як на рівні проекту чи відділу, так і на рівні цілої організації. CMMI дозволяє інтегрувати традиційно відокремлені організаційні функції, ставити цілі та пріоритети покращення процесів, забезпечує інструкцією по створенню якісних процесів, і дає контрольну точку для оцінки поточних процесів.

CMMI визначає 22 процесні області. Для кожної із процесних областей існує ряд цілей (goals), які повинні бути досягнуті при впровадженні CMMI в даній конкретній процесній області. Деякі цілі є унікальними – вони називаються спеціальними. Загальні цілі застосовуються одразу до декількох процесних областей. Цілі досягаються за допомогою практик; так само, як і цілі, практики діляться на спеціальні та загальні.

Існує два представлення CMMI – поетапне неперервне. Поетапне представлення групує процесні області у п'ять рівнів зрілості. Неперервне представлення визначає рівні можливостей. Різниця у цих двох представленнях є виключно організаційною; суть ідентична. Обидва представлення можуть бути використані для досягнення оцінки оскільки мають рівнозначну постановку.

Кожна проектна команда обирає власну методологію для оцінки, часто найбільш ефективним є поєднання декількох методологій водночас. Це допомагає уникнути певних пропусків у дослідженні. Вибір методики оцінки завжди залишається на розсуд проектної команди, але результат дослідження завжди буде корисним для розуміння потенціалу впровадження змін та формування результатуючих критеріїв.

Список використаних джерел

1. Capability Maturity Model Integration [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/CMMI>.
2. What is Kanban Maturity Model? [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://mauvisoft.com/2021/04/25/what-is-kanban-maturity-model/>.
3. МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ (BPM) [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://ekonomika.snauka.ru/2014/12/6602>.

УДК 004.415.53

Філон А. А., ЗВО гр. МПІс-201

Трунова О. В., канд. пед. наук, доцент

Національний університет «Чернігівська політехніка»

ОСОБЛИВОСТІ ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМ ОЦІНЮВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СПЕЦІАЛЬНИХ МЕТРИК

Тестування програмного забезпечення (англ. software testing) – це процес технічного дослідження, призначений для виявлення інформації про якість продукту відносно контексту, у якому він має використовуватись [1]. Техніка тестування також включає як процес пошуку помилок або інших дефектів, так і випробування програмних складових із метою оцінки.

Тестування веб-додатків має свої особливості і відбувається в наступному порядку:

1. Збір даних для наповнення тестової системи запитаннями.
2. Тестування графічного інтерфейсу користувача, тобто frontend частини додатку, при цьому розробляють автоматизовані скрипти для тестування сценаріїв системи або використовують готові програмні засоби, що можуть змодельовати такі скрипти за готовими шаблонами [2].

Тестування backend частини проводиться подібним чином, проте до уваги також беруться окремі параметри системи, що відповідають за дану частину: сюди можуть належати і екранний відгук часу бази даних, і надійність даних, і параметри швидкодії.

На етапі збору вимог та специфікації потрібно забезпечити статичне тестування (перевірку вимог). Під час останньої ітерації розробки потрібно провести тестування безпеки (перевірку доступності, конфіденційності, цілісності тестованої системи).

Основна мета тестування – перевірка функціонування ресурсу на відповідність до пред'явлених вимог. Для більш коректної оцінки відповідності системи певним вимогам застосовують метрики тестування. Метрика тестування – це міра, яка дозволяє отримати числове значення деяких властивостей програмного забезпечення [3].

Метрики тестування поділяються на декілька основних груп:

- метрики вимог до програмного забезпечення,
- метрики якості,
- метрики команди тестувальників,
- метрики якості роботи,
- метрики зворотного зв'язку [4].

Суттєвим недоліком усіх зазначених груп метрик є те, що у кожної з них є своя окрема проста формула, проте відсутній комплексний підхід до розрахунку. Незаперечним є той факт, що різні системи будуть мати різні комплексні міри тестування, зокрема системи оцінювання. Система оцінювання – це основний засіб вимірювання та діагностики досягнень, що дозволяє визначати їх якість. Оцінювання – процес співвідношення отриманих результатів та запланованих цілей.

В нашому дослідженні була розроблена власна інтегрована метрика тестування систем оцінювання. Розроблена метрика тестування може бути описана наступною формулою:

$$Q = \frac{N_{пв}}{N_{вв}} + \frac{N_{вд}}{N_{д}} + \frac{N_{дш}}{N_{зш}} + \frac{N_{др}}{N_{пр}} + \frac{N_{з}}{N_{р}}, \quad (1)$$

де Q – загальний показник тестування,

$N_{пв}$ – кількість правильно виконаних вимог до ПЗ,

$N_{вв}$ – кількість вимог поставлених до ПЗ всього,

$N_{вд}$ – кількість виявлених дефектів в ПЗ,

$N_{д}$ – всього дефектів в ПЗ (що видно після релізу),

$N_{дш}$ – дійсна швидкодія ПЗ,

$N_{зш}$ – запланована швидкодія ПЗ,

$N_{др}$ – кількість помилок до релізу,

$N_{пр}$ – кількість помилок після релізу,

$N_{з}$ – оцінка задоволення продукту замовником,

$N_{р}$ – оцінка задоволення продукту розробником.

Отже, у даному дослідженні окреслено важливість процесу комплексного тестування програмного забезпечення, виокремлено особливості підходів до тестування веб-додатків, визначено основні метрики тестування та розроблено метрику для тестування систем оцінювання.

Список використаних джерел

1. Dorothy Graham, Rex Black, Erik van. Foundations of Software Testing ISTQB Certification, 4th edition, 2020, – 288 p. – ISBN 978-1473764798.
2. 5 key software testing steps every engineer should perform – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://techbeacon.com/app-dev-testing/5-key-software-testing-steps-every-engineer-should-perform>
3. Software Quality Assurance, Testing and Metrics. July 2015. Edition: First; Publisher: PHI Learning; ISBN: 978-81-203-5068-7.
4. Самые важные метрики QA – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doitsmartly.ru/all-articles/sw-testing/133-the-most-important-metrics-in-qa.html>

УДК-004.92

*Шевченко М. О., студент, гр. КН-20-2,
Науковий керівник: Марчук Г. В., ст. викладач кафедри КН
Державний університет «Житомирська політехніка»*

АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ 3D МОДЕЛЮВАННЯ ВІД КОМПАНІЇ AUTODESK

Autodesk Maya – це редактор для роботи з тривимірною графікою, який доступний для операційних систем Windows, macOS і Linux. З 2013 року редактор випускається тільки для 64-бітових систем. Maya має широкий функціональні можливості для 3D-анімації, моделювання, візуалізації та створення персонажів. В даний час редактор є стандартом для 3D графіки, телебачення, кіно та розробки ігор. Коли заходить мова про настройку ключових кадрів і використанні кривих, більшість спеціалістів віддають перевагу саме редактору Maya. Графічний редактор підтримує безліч різноманітних плагінів для спрощення роботи, також в нього вбудований потужний інтерпретатор (MEL), що дозволяє створювати нові функціональні можливості та інтерфейс. Користувач може написати свої скрипти на MEL, з яких можна створити зручний макрос. Також є можливість написання доповнень мовою Python, яка була включена, як скриптова мова.

Autodesk 3ds Max – професіональне програмне забезпечення для візуалізації моделей будівель, комп'ютерних ігор, тривимірних анімаційних мультфільмів, рекламних роликів тощо. Графічний редактор має найсучасніші засоби для архітекторів, дизайнерів, художників і фахівців в області мультимедіа. За допомогою цього редактора було створено безліч анімованих моделей для кінофільмів.

Більшість розробників віддають перевагу використанні 3ds Max для роботи з матеріалами і візуалізацією, причиною тому простота в настройці матеріалів. Максимальна ефективність 3ds Max обумовлена за рахунок використання сценаріїв у форматі MAXScript. Графічний редактор працює тільки з операційною системою Windows (Windows 7 з пакетом оновлень 1 та вище).

Спільне між двома редакторами:

- підтримка моделювання, анімації, візуалізації ефектів тощо;
- мають повний набір 3D-інструментів з необмеженими можливостями;
- обидва редактори можуть бути розширеними, мають активну базу користувачів та екосистему модулів що підключаються;

– використовуються для розробки ігор та ефектів, візуалізації в телебаченні, кіноіндустрії та інших галузях.

Autodesk 3ds Max переваги використання:

- простота у вивченні.
- більш простіший спосіб вирішення задач моделювання.
- vray, як один з кращих рендерів, що дає можливість отримати дуже красиву картинку.
- авторитетність та популярність редактора серед користувачів набагато вища, ніж у Maya.

Недоліки: Не підтримується на Mac OS та Linux.

Autodesk Maya переваги використання:

- більш простіший інтерфейс ніж у 3ds Max.
- графічний редактор спеціалізований на анімації (майже всі сучасні фільми та мультфільми створюються за допомогою Maya).
- будь яке завдання можна вирішити щонайменше десятьма способами.

- простіше налаштувати інтерфейс під користувача.
- професійний набір інструментів.

Недоліки: тяжка у вивченні

Приклад 3d моделі створеної у 3ds Max та Maya представлено на рисунку 1 (а- 3ds Max і б – Maya) для аналізу графічних редакторів.

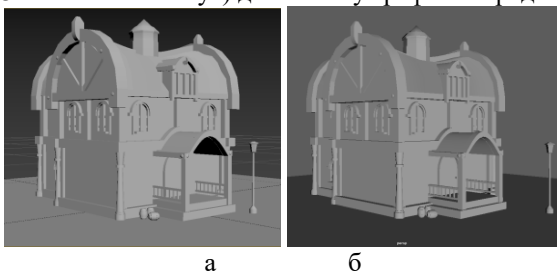


Рис 1. Модель: а - створена в 3ds Max, б - створена в Maya

При збереженні моделі у форматі (OBJexport) розмір моделі однаковий в обох редакторах. Складніше створити модель в редакторі 3ds Max тому що при моделюванні в 3ds Max потрібно робити багато зайвих дій. Набір інструментів редактора 3ds Max більше підходить для дизайнерів, тоді коли редактор Maya підходить більше для аніматорів. Використана література

1. <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/3ds-max/learn-explore/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/RUS/Comparison-of-3ds-Max-and-Maya.html>

2. <https://www.autodesk.ru/products/maya/overview>

УДК 004.92

Яцишин-Куліш А. С., студентка, гр. КН-20-1
Науковий керівник: Граф М. С., Ph.D, доцент кафедри КН
Державний університет «Житомирська політехніка»

АЛГОРИТМ РОБОТИ ПРОГРАМИ ДЛЯ НАВЧАННЯ МАЛЮВАННЮ ПОКРОКОВО

Вступ. Навряд чи сьогодні більшість здивується, побачивши різноманітні художні витвори, створені за допомогою цифрових технологій. Після огляду даних творів, ми задумувалися про те, як кожен персонаж та деталь чітко і правильно зображена. До нинішнього часу створення таких робіт та малювання вимагали специфічних навичок, але зараз існує безліч додатків та програм для полегшення цієї задачі. Такі додатки, звісно, не бездоганні і мають недоліки, до прикладу, людина без жодних знань по рисунку не зможе зробити якісну роботу.

Тож темою дослідження було обрано алгоритм роботи програми для навчання малюванню покроково.

Основний матеріал. Програма «CREATWay» є унікальним програмним продуктом для полегшення роботи творчих людей в створенні робіт, завдяки великому набору інструментів і функцій та онлайн перегляду інших творів і зв'язку з їх авторами.

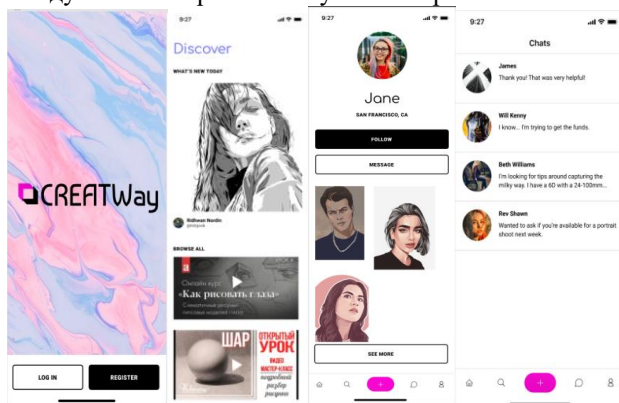


Рис. 1. Інтерфейс додатку CREATWay

Алгоритм роботи. При запуску додатку відбувається реєстрація та опитування для визначення напрямлення по рисунку, яке імпонуватиме користувачу. Після отриманих даних додаток генерує схожі по тематиці твори, відеоматеріали та уроки.

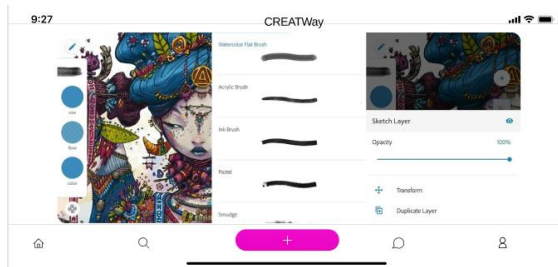


Рис. 2. Інтерфейс «холста»

Програма містить навігаційне меню за допомогою якого можна створити «холст» і виконати зображення із допомоги великої палітри кольорів та інструментів; створити навчальний «холст», котрий включає в собі навчальні підказки, які вказують де і що потрібно малювати в залежності від обраного рисунку; повернення на стрічку з роботами і перехід на сторінку авторів робіт, де можна розпочати розмову в чаті з ними та отримати допомогу або консультацію.

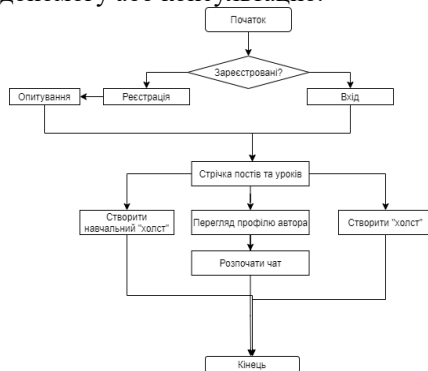


Рис. 3. Алгоритм роботи програми

Користувач матиме можливість професійно розвиватися у творчому напрямку або відпочити, створюючи роботи і спілкуючись із однодумцями.

Висновки. В результаті дослідження було розглянуто алгоритм роботи програм для навчання малюванню покроково та запропоновано для покращення роботи алгоритму додати створення навчального холста.

Секція 4 СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ ТА БІОМЕДИЦИНІ

УДК 004

*Бондаренко Д. А. здобувач вищої освіти,
Науковий керівник: Пантєлєєва Н. М., д-р. економ. наук,
канд. техн. наук., професор
Черкаський інститут Університету банківської справи*

МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В БІОМЕДИЦИНІ

Сьогодні спостерігаємо значний прогрес у здійсненні найскладніших досліджень в біомедицині, що стало можливим завдяки досягненням інформаційних технологій. Проте, такі дослідження вимагають формування спеціальних банків даних в довгостроковому періоді [1]. Це, в свою чергу, ставить завдання організації спеціальних центрів обробки таких даних з високою швидкістю їх обробки та передачі, надійним захистом.

Для проведення лабораторних випробувань, враховуючи життєвий цикл біомедичного та біофармацевтичного продукту, використовують різні інформаційні системи, наприклад: 1) Лабораторні інформаційні системи (LIMS, Laboratory Information Management System) дозволяють управляти інформаційними потоками в лабораторії і створюють можливість цифрового об'єднання лабораторій з іншими підрозділами організації. LIMS дозволяє забезпечувати інформацією складні бізнес-процеси і організовувати управління зразками; 2) Електронний лабораторний журнал (ELN, англ. Electronic Laboratory Notebook) – тип інформаційних систем, призначених для збору і накопичення даних під час наукових досліджень. Головною його метою є збереження відомостей, одержуваних з випробувального обладнання, а також зберігання записів дослідника [2].

Враховуючи значний обсяг даних питання технічного ресурсу та обчислювальної потужності надзвичайно загострюється. Альтернативним рішенням є використання концепції хмарних обчислень. Вона передбачає використання існуючих каналів передачі даних для віддаленого доступу дослідників до обчислювальних ресурсів і програмної інфраструктури, включаючи операційні системи. Як правило, такі системи створюються в рамках дата-центрів. Їх основним завданням є ефективне зберігання та обробка даних, надання користувачам прикладних послуг і підтримка функціонування зовнішніх програмних застосунків [3].

Високу корисність мають технології електронного моніторингу біомедичних даних, які передбачають відстеження стану пацієнта, а також збору та подальшого аналізу цієї інформації для діагностики захворювань, запобігання їх розвитку, лікування та визначення небезпечних для життя станів. Системи електронного моніторингу включають такі апаратні засоби і програмне забезпечення [4]: 1) системи моніторингу різних процесів життєдіяльності організму (тиск, активність мозку, ритми сну і неспання, частота серцевих скорочень та ін.); 2) діагностичні системи, включаючи систему швидкого аналізу показників життєдіяльності людини; 3) системи віддаленої взаємодії зі сховищем даних лікаря, включаючи мобільні пристрої та програмні застосунки; 4) програмні рішення для моніторингу стану здоров'я, складання графіків прийому ліків, планування лікування тощо. Значний потенціал для біомедицини має технологія штучного інтелекту, що використовує значні обсяги інформації і здатна докорінно змінити систему діагностики і розробки лікарських засобів, покращити прийняття лікарських рішень і підвищити результативність лікування [5]. Штучний інтелект разом з машинним навчанням і Big Data здатен здійснювати прогнозну аналітику і формувати експертну оцінку. Зокрема, компанія IBM є першою, хто став використовувати програмне забезпечення в сфері охорони здоров'я, оснащене штучним інтелектом (IBM Watson Annotator for Clinical Data, Watson Imaging Clinical Review, Watson Patient Synopsis).

Таким чином, для зберігання, передачі та обробки в біомедицині великих обсягів інформації необхідно нарощувати технічні потужності і впроваджувати нові рішення. Зростання швидкості генерування в біомедицині експериментальних даних вимагає використання сучасних інформаційних технологій для підвищення якості і надійності їх обробки, адже від цього напряму залежить здоров'я і життя людей.

Список використаних джерел

1. Isaev E, Tarasov P 2016 Transmission of large amounts of scientific data using laser technology. Journal of Physics: Conference Series 740
2. Наукова стаття «Цифровая биомедицина и биофармацевтика» URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-biomeditsina-i-biofarmatsevtika/viewer>
3. Kornilov V, Isaev E, Isaev K 2015 Prospects for the use of data centers in the solution of problems of mathematical biology and bioinformatics Mathematical Biology and Bioinformatics том 10 глава 1 сторінки 60-71
4. Adibi S 2015 Mobile Health. A Technology Road Map Springer Series in Bio-/Neuroinformatics том 5.
5. Искусственный интеллект в медицине. URL : <https://zdrav.expert>

УДК 621.3

Предчук Т. В., магістрант, гр.ТРм-20-1
Науковий керівник: Дубина О. Ф., канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри БІтаТ
Державний університет «Житомирська політехніка»

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ОХОРОНИ AJAX

Сьогодні питання безпеки робочого місця займає важливу ланку у житті будь-якого громадянина. Охоронна стаціонарна сигналізація використовує технології, які надають можливість завчасно попередити про наближення небезпеки. До недавнього часу основним недоліком охоронної сигналізації було використання дротяних телефонних ліній, що сильно відображається на працездатності системи, через нестійку роботу телефонних ліній та низький рівень захисту. Тому в якості альтернативи з'явився новий напрям — бездротова сигналізація.

Одною із сучасних систем охорони є Ajax — охоронна сигналізація для квартири, будинку, офісу.

Сигналізація Ajax виконує не одну, а одразу три захисні функції: миттєво повідомляє, якщо в дім забралися грабіжники, з'явився дим або почався потоп. До неї підключаються відеокамери стеження сторонніх виробників, що перетворює Ajax на єдиний центр безпеки.

Інтелектуальна централь

Хаб Ajax – головний пристрій сигналізації. За допомогою захищеного радіопротоколу Jeweller централь об'єднує всі датчики та контролює їхню роботу.

Jeweller використовує фрейми для синхронізації сеансів зв'язку пристроїв, автентифікацію для унеможливлення підроблення та шифрування для захисту від крадіжки даних. Особливості Jeweller:

- Надійність. Радіозв'язок двобічний, використовується механізм контролю доставлення подій та автоматична зміна частоти в разі перешкод. Тривоги передаються менш ніж за 0,15 секунди.

- Дальність. За відсутності перешкод зв'язок між пристроями можливий на відстані до 2000 метрів, і до 3800 метрів, якщо використовувати ретранслятор сигналу.

- Енергоефективність. Протокол використовує часовий розподіл каналів зв'язку з фреймами від 12 секунд, короткі сеанси зв'язку, авторегулювання потужності передавачів пристроїв. Завдяки цьому датчики працюють до 7 років від батарей.

- **Захищеність.** Блокове шифрування даних зі змінним ключем, частотний хопінг та автентифікація пристрою під час кожного сеансу зв'язку виключають вірогідність підміни пристроїв та сигналів.

- **Масштабованість.** У системі безпеки можуть працювати, не створюючи взаємних перешкод, до 200 пристроїв, та може бути використано до 5 ретрансляторів. Максимальна площа покриття однієї системи Ажах сягає 35 км².

Радіопротокол Jeweller дає змогу створювати як малі, так і дуже великі системи безпеки зі 200 пристроїв під керуванням однієї централі — хаба. Пікової дальності зв'язку у 2000 метрів та площі покриття радіомережі до 12 км² достатньо для захисту квартир, приватних будинків, комерційної нерухомості та офісів.

У разі небезпеки хаб миттєво відправляє СМС, push-сповіщення або телефонує власнику. Для централі системи безпеки зв'язок із зовнішнім світом — критичний. Його надійність і стабільність — гарантія своєчасного передавання тривоги охоронній компанії та користувачам.

Прилад зводить зв'язок в абсолют. Він має 3-4 канали зв'язку та працює у швидкісних мережах LTE. Така конфігурація дозволяє підключити пристрій до двох різних інтернет-провайдерів через Ethernet і Wi-Fi, а також до двох стільникових мереж. Водночас автоматичне перемикання між каналами займає секунди.

Датчики

Датчики Ажах точно розпізнають рух, відчинення дверей і розбиття вікна, виявляють дим і стрибки температури, воду на підлозі. Додатково вимірюють температуру в приміщенні.

Ajax Cloud

Хмарний сервер поєднує хаб зі смартфоном власника. Завдяки йому сигналізація миттєво доставляє повідомлення про тривоги, швидко налаштовується і оновлюється через інтернет, отримуючи захисні функції.

Передавання push-сповіщень на смартфон. Статус усіх пристроїв у реальному часі. Керування зі смартфона.

Керувати сигналізацією Ажах так легко, як і сучасним гаджетом. Усе, що вам необхідно, — смартфон або ноутбук та доступ до інтернету. Ви можете мандрувати, бути на роботі, надовго від'їжджати, проте точно знатимете, що вдома все гаразд.

Підключення до пульта охорони.

Сигналізації Ажах приймають на пульт охорони по всій Україні. Коли спрацьовує тривога, охоронці прибувають за лічені хвилини й усувають небезпеку.

УДК 621.37

*Василевський А. П., магістрант гр.ТРМ-20-1,
Науковий керівник: Ципоренко В. В., канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри БІмат
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ В ГЕТЕРОГЕННИХ МЕРЕЖАХ СТАНДАРТУ LTE

Вирішення завдання забезпечення необхідної питомої швидкості передачі інформації в місцях з незадовільним рівнем сигналу вимагає наявності в цих локаціях гетерогенних мереж, до складу яких входять фемтостільники. Підвищення питомої швидкості передачі інформації на кордоні стільника є важливою науково-технічною задачею, яка може бути вирішена зниженням міжстільникової інтерференції в мережі. В результаті аналізу публікацій з даної проблематики було встановлено, що традиційні способи зниження внутрішньосистемних перешкод в гомогенних мережах (технологія координації між стільниковою інтерференцією ICIC Release 8), такі як метод PFR і SFR можуть поліпшити спектральну ефективність (CE) на кордоні сектора на величину до 150%; при цьому спостерігається зменшення середньої CE до 30%. Ефективно показали себе модифіковані методи, основані на розподілі абонентам ресурсних блоків із застосуванням Угорського алгоритму.

Однак технологія ICIC в частотній області орієнтована на гомогенні мережі і ефективна при захисті від внутрішньосистемних перешкод тільки фізичних каналів даних, а не каналів управління, що не дозволяє використовувати їх в гетерогенних мережах. Цей недолік усувають методи посиленої координації міжстільниковою інтерференцією eICIC 3GPP Release 10: Carrier aggregation в частотній області і Almost Blank Subframes в часовій. Carrier aggregation дозволяє уникнути внутрішньосистемних перешкод завдяки розподілу даних і керуючої інформації які створюють інтерференцію стільників в одні і ті ж моменти часу на різні несучі. Але ряд недоліків, таких як відсутність підтримки цієї технології абонентськими пристроями ранніх релізів, підвищені вимоги до побічних випромінювань, максимальної потужності і інші чинники, пов'язані з суміщенням різних радіочастот в одному пристрої, а також неможливість агрегувати всі частотні діапазони не дають використати цей спосіб максимально ефективно.

У зв'язку з цим пропонується удосконалення методів зниження внутрішньосистемних перешкод в часовій області за допомогою ABS - алгоритму. Ключовим моментом при цьому є визначення процентного вмісту ABS - субкадрів, оптимальних з точки зору підвищення середньої та граничної питомої швидкості передачі. Вибір може бути здійснений одним з трьох способів: емпіричним, на основі аналітичного розрахунку і з застосуванням алгоритмів. В якості такого алгоритму розглядається модифікований в часовій області метод посиленої координатності міжстільникової інтерференції (eICIC). Для балансування навантаження в гетерогенних мережах застосовується метод CRE, ідея якого полягає в тому, що значення RSRP, отримане від фемтостільників, штучно збільшується на деяке значення. Це дозволяє абонентам підключатися до фемтостільників, незважаючи на те, що від них отримано не максимальне значення RSRP.

Розглядалася система з одним макростільниками і одним фемтостільником. За допомогою моделювання порівнювалися середня і гранична питома швидкість передачі інформації для двох сценаріїв навантаження: обидва стільники перевантажені, перевантажені тільки фемтостільники. Коли обидва стільники перевантажені, після застосування алгоритму гранична питома швидкість передачі в частотних каналах абонентів фемтостільників збільшилася в 1.69 рази, абонентів макростільниками – зменшилася 3.81 рази. Середня питома швидкість передачі в частотних каналах абонентів фемтостільників збільшилася в 1.77 раз, абонентів макростільниками – зменшилася в 2.41 рази, коефіцієнт $\alpha = 0.4$.

Оскільки надмірна кількість ABS - субкадрів в загальному переданому потоці зменшує час обслуговування абонентів макростільниками, їх питома швидкість передачі зменшується.

Коли перевантажені фемтостільники, а макростільники недовантажені після застосування алгоритму гранична питома швидкість передачі в частотних каналах абонентів фемтостільників збільшилася в 6.95 рази, абонентів макростільниками - зменшилася 1.13 рази. Середня питома швидкість передачі в частотних каналах абонентів фемтостільників збільшилася в 6.816 раз, абонентів з макростільниками – зменшилася в 1.19 раз. Коефіцієнт $\alpha = 0.6$. Зменшення питомої швидкості передачі для абонентів макростільників в даному випадку слабо виражене через низьку щільність макро абонентів в стільнику.

Порівнюючи граничної швидкості передачі в частотних каналах абонентів можна зробити висновок, що значення, які моделюються, задовольняють розкиду середніх стандартизованих значень 0.08 – 0.12 біт / с / Гц (специфікація 3GPP).

УДК 621.3

Якобчук Д. Р., магістрант, гр.ТРм-20-1
Науковий керівник: Дубина О.Ф., канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри БІтаТ
Державний університет «Житомирська політехніка»

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ КАМЕР ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМ ЦИФРОВОЇ АНАЛІТИКИ

Сучасні інструменти відеоаналітики успішно задіяні у найрізноманітніших сферах, починаючи створенням високоефективних систем контролю доступу та закінчуючи оптимізацією бізнес-процесів. Незважаючи на все різноманіття програмних комплексів даного класу, на базовому рівні кожен з них повинен уміти вирішувати три основні завдання:

- виявлення - визначення факту появи об'єкта у зоні інтересу;
- розпізнавання - визначення типу об'єкта, що спостерігається (транспортний засіб, людина);
- ідентифікація - порівняння властивостей об'єкта з наявним зразком для встановлення їх відповідності (машина клієнта, співробітник компанії).

Точність функціонування системи залежить аж ніяк не тільки від того, наскільки досконалі алгоритми вона використовує, але і, в першу чергу, від правильного вибору камер відеоспостереження з урахуванням їх технічних характеристик та особливостей об'єкта, що охороняється.

Характеристики об'єктивів для камер відеоспостереження

Перше, на що необхідно звернути увагу - фокусна відстань об'єктива (f), яка безпосередньо впливає на кут огляду відеокамери, причому залежність між цими величинами обернено пропорційна: чим менше фокусна відстань, тим більший кут огляду (об'єкти сцени при цьому виявляються візуально далі). і навпаки.

Оскільки, як ми з'ясували, фокусна відстань об'єктива визначає не тільки горизонтальний кут огляду, але й оптимальну дальність, спираючись на цей параметр можна визначити дистанції виявлення, розпізнавання та ідентифікації для конкретної моделі відеокамери.

Вибір камери відеоспостереження з урахуванням роздільної здатності світлочутливої матриці

Фокусна відстань є дуже важливим, але аж ніяк не єдиним параметром, що визначає відповідність камери заданим експлуатаційним вимогам: здатність до формування картинки, якості якої буде достат-

ньо для розпізнавання та ідентифікації об'єктів багато в чому залежить від її вирішення. Через відсутність єдиних галузевих стандартів на момент появи перших систем розпізнавання осіб, інсталюатори стали орієнтуватися на дані науково-дослідного відділу МВС Великобританії для відео формату 4CIF (704x576 пікселів).

Коли йдеться про вибір цифрових камер відеоспостереження, перелічені вище співвідношення стають неактуальними. Стосовно сучасних пристроїв прийнято орієнтуватися на кількість пікселів, що беруть участь у формуванні об'єкта, який підлягає ідентифікації. Такий підхід є більш логічним, тому що, наприклад, ширина людського обличчя в середньому становить близько 16 сантиметрів, тоді як зростання та комплекція у різних індивідів можуть значною мірою відрізнятися.

Що ж до чинних нормативів, то тут все не так однозначно. Практика показала, що дотримання рекомендацій, запропонованих Європейським комітетом електротехнічної стандартизації (CENELEC), аж ніяк не завжди виправдане. Більшість професійних проєктувальників спираються на дані Національної лабораторії судової експертизи Швеції, які, до речі, практично повністю збігаються з результатами власних досліджень інженерів HikVision.

Таким чином, знаючи фокусну відстань і здатність камери відеоспостереження, можна вибрати модель, здатну здійснювати розпізнавання та ідентифікацію об'єктів на заданій дистанції.

Для підвищення якості картинки в складних умовах освітлення сучасні камери відеоспостереження використовують об'єктиви з широкодіапазонним покриттям антивідблиску, що дозволяє поліпшити світлопропускну здатність оптики, а також задіяють просунуті алгоритми обробки зображення, в числі яких необхідно виділити:

BLC (компенсація заднього засвічення) - нівелює вплив контрасту за рахунок збільшення часу експозиції, проте задній план при цьому значно втрачає чіткість;

HLC (компенсація яскравого засвічення) - при виявленні джерела надто яскравого світла створюється додатковий кадр, в якому дані з відповідної області ігноруються (актуально для ідентифікації автомобільних номерів у темний час доби);

WDR (широкий динамічний діапазон) – функція коригування яскравості та контрасту сцени шляхом програмного об'єднання кадрів, зроблених з різною експозицією;

DNR (цифрове придушення паразитних шумів) — аналізує зображення та «виправляє» спотворені пікселі, допомагаючи усунути графічні артефакти, що виникають в умовах низького освітлення.

УДК 621.3

Фурман С. В., магістрант, гр.ЗТРм-20-1
Науковий керівник: Дубина О. Ф., канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри БіІтаТ
Державний університет «Житомирська політехніка»

ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС КЕРУВАННЯ СИСТЕМАМИ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТУ

На сьогоднішній день системи охорони, що впроваджуються на складних і важливих об'єктах, реалізуються в площині єдиного комплексу забезпечення безпеки на базі інтегрованого апаратно-програмного комплексу (далі – ІКБ), що забезпечує взаємодію систем контролю доступу, охоронної сигналізації, відеоспостереження та відеоконтролю між собою на протокольному рівні.

Всі підсистеми, що входять до складу ІКБ об'єднані за допомогою програмної, мережевої та апаратної взаємодії, що забезпечує можливість використання гнучкої логіки адміністрування ІКБ відповідно до заданих замовником алгоритмів охорони об'єкту.

Функціонування апаратно-програмного комплексу ІКБ відбувається з врахуванням всіх систем, які входять до складу комплексу. Алгоритми функціонування систем враховують події, які відбуваються в інших системах ІКБ.

Програмно-апаратний комплекс побудови ІКБ забезпечує на об'єкті наступні можливості роботи:

- одержання й обробку даних від усіх підключених до нього підсистем, а також будь-яких пристроїв, включаючи перегляд відеопотоків із встановлених камер у реальному часі, роботу з відеоархівом, журналом подій і таке інше;
- оперативне реагування на тривоги будь-якого походження й контролювання технічного стану компонентів як власних підсистем, так і підсистем нижнього рівня;
- конфігурування розподіленої системи безпеки;
- збирання та обробку інформації від елементів всіх систем безпеки, що входять до його складу – СКД, СОС та СВН;
- фіксацію (архівування) отриманої інформації та результатів обробки на строк не менше 14 діб з функцією перезапису “по кільцю” (затирання даних, які мають дату створення більше ніж 14 діб назад);
- контроль і протоколювання дій операторів як моніторингових центрів так і локальних підсистем;
- функціонування всіх баз даних, що відносяться до ІКБ.

Платформа ІКБ та програмне забезпечення, що її реалізує має наступні можливості та характеристики:

- платформа ІКБ являється модульною;
- підтримується розподілені обчислення різними модулями відеоаналітики для одного і того ж відеопотоку;
- у платформі ІКБ передбачена можливість активації вбудованої системи керування базами даних (далі – СКБД) графічної метайнформації для функцій інтелектуального пошуку в архіві (VMDA);
- система має окремий модуль-пакет драйверів (встановлення та видалення не впливає на роботу системи) для підключення (інтеграції) IP відео камер різних моделей (за API виробників камер);
- платформа ІКБ являється відкритою для зовнішньої інтеграції з використанням SDK як за допомогою підключаємих бібліотек, так і за допомогою HTTP запитів (HTTP API), що дозволяє повністю управляти всіма елементами підсистеми, одержувати події й відсилати команди (реакції);
- система має можливість централізованої реєстрації й обробки подій, що надходять від підсистем, генерацію сповіщень (повідомлень) і керуючих впливів відповідно до алгоритмів, що гнучко настроюються;
- платформа ІКБ має легку масштабованість;
- система має можливість кластеризації компонентів підсистем, що дозволяє, при виході з ладу основного компонента підсистеми, продовжити виконання покладених на нього функцій, підключивши резервний компонент;
- платформа ІКБ має віддалену взаємодію центральних компонентів підсистем й автоматичну реплікацію внутрішніх баз даних, що входять до складу інтегрованого комплексу безпеки;
- система має програмний і апаратний контроль працездатності центральних компонентів системи;
- платформа ІКБ має можливість формування звітів по подіях на базі WEB та підтримує можливість автоматичного оповіщення (повідомлення) про події із застосуванням таких засобів: SMS (short message service); електронних поштових повідомлень; сервісу “v-dial” – автоматичного додзвону; звукового (голосового) оповіщення;
- програмний комплекс ІКБ має централізоване адміністрування компонентів системи, прав і повноважень користувачів.

УДК 004.4

Новіцький М. А., магістрант, гр.ТРМ-20-1

Науковий керівник:

Коренівська О. Л., канд. техн. наук, доц. доцент кафедри БІаТ

Манойлов В. П., докт. техн. наук, професор кафедри БІаТ

Державний університет «Житомирська політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗДРотовИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗВ'ЯЗКУ В МЕДИЧНОМУ ОБЛАДНАННІ

Сучасні бездротові телекомунікаційні технології набувають широкого розповсюдження та дуже швидко еволюціонують, що змушує замислюватися про перспективи використання нових стандартів і систем зв'язку вже сьогодні. Сучасні телекомунікаційні засоби вже не орієнтовані тільки на єдину технологію, а є багатофункціональними модулями, що забезпечують доступ користувача до широкого спектру послуг, таких як передача даних, голосу та відео.

Постійне зростання кількості підключень до мережі Інтернет через мобільні пристрої обумовлює перспективи розвитку бездротових телекомунікаційних технологій. Враховуючи це, багато аналітиків вважають обґрунтованими спроби WiFi Alliance реально конкурувати з технологіями WiMAX і LTE в сфері мобільної передачі даних.

У сучасному світі надання якісних медичних послуг неможливо уявити без використання передових медичних технологій. Однак вони стали надзвичайно дорогими, часом складними у використанні і недоступними для більшості економічно – неблагополучного рівня населення планети, як в слаборозвинених, так і в більш цивілізованих частинах світу.

Наприклад, за даними Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я, близько двох третин населення світу не мають доступу до медичної візуалізації.

Компанія-виробник медичного обладнання Sonostar представила лінійку портативних пристроїв, які зручні в транспортуванні, легко модернізуються, допомагають отримувати якісні зображення при обстеженні пацієнта та передавати їх по бездротовій Wi-Fi мережі.

Стрімкий розвиток телекомунікаційних технологій сприяв передаванню великої кількості інформації без затримки у реальному часі. Приблизно швидкість передавання даних у провідних мережах досягає 1 терабіта/с. В свою чергу, це допомагає здійснювати обмін великим обсягом даних без затримки.

До Інтернет мережі кожного дня підключають нові пристрої: мобільні телефони, комп'ютери, побутову техніку, пристрої АСК ТП (автоматичних систем керування технологічними процесами) і багато інших. Їх використовують в різних галузях: сільському господарстві, промисловості, у військовій сфері, що викликає необхідність у організації надійних систем управління розподіленими об'єктами та об'єднанням їх в глобальну мережу. Такі тенденції спостерігаються у всьому світі та ведуть до розвитку безпроводових технологій зв'язку. Тому, в результаті цієї тенденції збільшується кількість пристроїв, які мають потребу в доступі до мережі Інтернет завжди і може бути забезпечений безпроводовими мережами.

У більшості розвинених країн інтенсивні фінансові вливання в медичні дослідження та систему охорони здоров'я свідчать про стурбованість держави станом здоров'я своїх громадян і часто є козирною картою у передвиборній боротьбі. У свою чергу, медичні дослідження – це ідеальний полігон для опрацювання нових технологій; вони відкривають безмежне поле теоретичних завдань, які безпосередньо сполучаються з практикою, що в науці взагалі-то зустрічається не часто. Як приклад можна згадати дистанційну діагностику та медичне телеконсультування з їх граничними вимогами до швидкості передачі гігантських кольорових зображень або хірургічних робіт, що втілили комплекс найсучасніших досягнень ІТ. Потреби медицини щоразу опиняються на вістрі можливостей високих технологій, й у спільних дослідницьких проектах з'являються обриси нових методичних рішень, пристроїв, і програм.

Прихід до медицини бездротових мереж лежить у тій самій площині підвищеного інтересу охорони здоров'я до технічних інновацій. Попит на бездротові мережі Wi-Fi з боку великих та середніх клінік стрімко зростає.

Отже основними перспективними бездротовими технологіями, спрямованими на надання універсальних послуг зв'язку, є WiMAX, LTE, Wi-Fi. Причому, кожна з них займає своє місце на великому ринку бездротового зв'язку. Характеристики технологій багато в чому схожі, але при цьому основний акцент робиться на ефективне використання спектру, а головне - на збільшенні швидкості, завдяки чому покращується якість і зростає кількість наданих послуг.

УДК 621.317

Романчук С. Ю., магістрант, гр.БІмд-20-1
Шикера А. С., магістрант гр.ТРм-20-1
Науковий керівник: Чухов В. В., канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри БІмат
Державний університет «Житомирська політехніка»

ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ОНЛАЙН-КАЛЬКУЛЯТОРІВ

Донедавна калькулятор як електронно-обчислювальний пристрій для виконання операцій над числами або алгебраїчними формулами був доволі поширеним пристроєм в арсеналі як інженера, так і студента, і не лише їх. Проте завдяки як появі смартфонів, так і стрімкому розширенню можливостей Інтернету, з'явилися нові різновиди калькуляторів – комп'ютерних програм, які емулюють функції калькулятора [1]. Проте цікавим різновидом таких калькуляторів є спеціалізовані програми, які автоматично проводять деякий вид розрахунків, можна назвати їх «спеціалізовані калькулятори». У світі Інтернету вони зустрічаються переважно у форматі «онлайн – калькуляторів», розташованих на певних Інтернет – ресурсах. Іноді такі калькулятори виконують у форматі виконуваних програм, які можна скачати і використовувати їх автономно на ПК, ноутбучі [2] чи смартфоні.

Які ж особливості чекають на користувачів таких онлайн-калькуляторів? З цією метою розглянемо кілька прикладів, і розпочнемо з онлайн-калькулятора [3] (рисунок 1, а). Тут можна виділити три основних складових: графічна ілюстрація до здійснюваного калькулятором обчислення, поле для введення вихідних даних (у даному випадку частота) та поля результатів розрахунку. І відразу помічаємо особливість – частоту тут потрібно вводити у МГц, а результат розрахунку буде отримано у см. Саме на це і потрібно звертати увагу у першу чергу: у яких одиницях вводяться вхідні дані та виводяться кінцеві результати. Бо далеко не всі калькулятори працюють з одиницями системи СІ. Наприклад, калькулятори з ресурсу [2], які прекрасно розраховують антени диполь, перевернутий диполь та Ground Plane («Павук»), результати видають у футах або дюймах – рисунок 1, б.

Можливе і більше різноманіття варіантів одиниць довжини – наприклад, футів, кілометрів, метрів, сантиметрів, миль, ярдів та дюймів [4]. Складнощі при роботі з такими обчислювальними інструментами навряд чи це додає, радше навпаки – комфорту для користувачів. Просто треба бути уважним при початковому користуванні такими ресурсами та звертати увагу на те, з якими одиницями вимірювань

вони працюють взагалі і за замовчуванням зокрема, щоб не вийшов у підсумку «диво – результат».

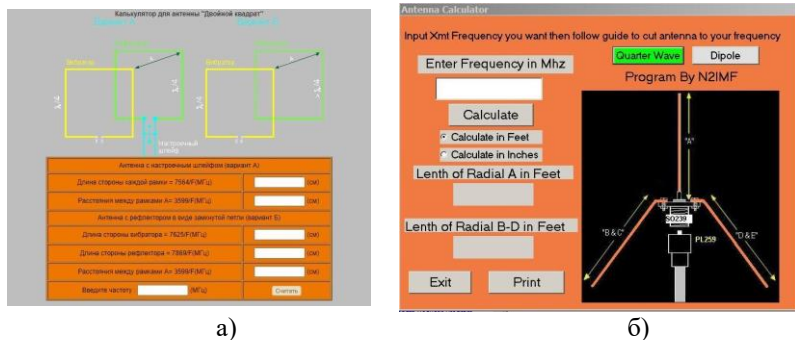


Рис. 1

Наступною особливістю онлайн-калькуляторів доцільно вважати те, а за якими саме розрахунковими виразами чи методами вони власне виконують обчислення? Про спеціалізовані програми обчислювального характеру це можна дізнатись як з інформації від її розробників, так і з публікацій фахівців, які вивчали ретельніше такі програми. В онлайн-калькуляторів зазвичай це виглядає так: безпосереднє наведення в інтерфейсі робочих виразів, посилання на літературу, з якої їх взято, певні текстові коментарі або взагалі нічого. В останньому випадку рекомендується, за можливості, знайти аналог такого калькулятора та провести їхній порівняльний аналіз.

Нічого складного, але пам'ятати про ці особливості варто, щоб отримати належний результат.

Література

1. Калькулятор – Вікіпедія. Режим доступу: <http://cutt.ly/NTA1xnh>
2. Применяйте онлайн калькуляторы при разработке антенн. Режим доступу: http://radon.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=10356:2021-02-22-18-23-59&catid=42:2010-10-25-20-23-44&Itemid=64
3. Сайт радіоаматорів м. Генічеськ – Онлайн розрахунок антен. Режим доступу: https://cq-genichesk.at.ua/index/raschet_antenn/0-87
4. Antenna Downtilt and Coverage Calculator. Режим доступу: <https://www.ainfoinc.com/t-calculator-antenna-downtilt>

УДК 616.12

Нацевич М.В., магістранта, гр.БІм-21-1
Науковий керівник: Нікітчук Т.М., канд. техн. наук, доцент,
зав. кафедри БІмат
Державний університет «Житомирська політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗРОБКИ ФОНОКАРДІОГРАФІЧНОЇ СИСТЕМИ

Досягнення сучасної медицини, науково-технічний прогрес значно розширили можливості діагностики і лікування захворювань серцево-судинної системи. Точна, об'єктивна діагностика дає змогу чітко діагностувати функціональні і структурні порушення різних органів і систем.

Щороку в Україні зростає кількість серцево-судинних захворювань, і як наслідок – смертей від хвороб, пов'язаних з ними, тому актуальною задачею є удосконалення методів, що вже добре зарекомендували себе на практиці, в основному за рахунок вдосконалення електронної схемотехніки, алгоритмів обробки сигналів та методичних прийомів використання результатів, передачі їх на відстань (до лікарень з віддалених населених пунктів) тощо.

Сьогодні лікарями активно використовуються апаратні методи реєстрації акустичних коливань, що характеризують якість роботи серцевого м'яза, клапанів серця, великих судин. Не дивлячись на розповсюдження ультразвукових методів дослідження серця, фонокардіографія (ФКГ) продовжує досить широко використовуватись надалі, оскільки нові інформаційні технології дозволяють розширити її діагностичні можливості.

Принцип роботи апарату для реєстрації фонокардіографічних сигналів полягає в тому, що мікрофон, встановлений в точках аускультації серця на грудній клітині, перетворює механічні коливання в електричні. Спектр звуків серця у вигляді електричних сигналів надходить до підсилювача та фільтрів фонокардіографа. Після цього електричні сигнали переходять на відповідний канал реєструючого пристрою і записуються у вигляді фонокардіограми.

В системі, що пропонується, буде реалізовано блок порівняння з базою фонокардіографічних сигналів та подальша передача отриманого результату на відстань, наприклад на сервер лікарні та/чи телефон пацієнта. Дана система дозволяє пацієнту проходити фонокардіографічне дослідження і одразу отримувати її результат в зручному вигляді у відповідному мобільному додатку.

Узагальнена схема дистанційної передачі даних показана на рис. 1.

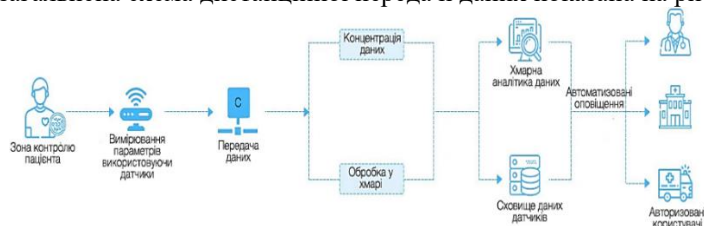


Рис. 1. Узагальнена схема передачі медичних даних на відстань

Структура фонокардіографічної системи має 6 основних частин:

1. Датчик: мікрофон, що щільно прилягає до поверхні грудної клітини, він приймає та перетворює шуми серця в електричні сигнали.
2. Підсилювач: отриманий з мікрофону сигнал надходить до підсилювача, який допомагає покращити подальшу фільтрацію.
3. Фільтр: «очищає» підсилений сигнал від шумів та виділяє потрібні в подальшому складові.
4. Аналого-цифровий перетворювач: перетворює вже відфільтрований аналоговий сигнал в цифровий.
5. Модуль порівняння та прийняття рішень: за допомогою попередньо встановленої бази еталонів відбувається порівняння отриманого результату з тими, що знаходяться в базі. Відображення результату можливе на моніторі або у мобільному додатку користувача.
6. Модуль передачі даних: за допомогою бездротових технологій здійснюється передача отриманих даних на сервер, телефон лікаря або пацієнта. Зберігання результату відбуватиметься на сервері.



Рис. 2 Структурна схема системи, що розробляється

Система, що пропонується, має на меті проведення фонокардіографічних досліджень зробити доступнішим для пацієнтів, що проживають у віддалених населених пунктах.

УДК 621.37:621.391

Ващенко М. А., магістрант, гр.ТРм-20-1
Меньшикова І. В., магістрант, гр.ТРм-20-1
Науковий керівник: Ципоренко В. Г., канд. техн. наук,
доцент кафедри БІмат
Державний університет «Житомирська Політехніка»

СИСТЕМА ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТЕХНОГЕННИХ АВАРІЙ

Актуальною задачею безпеки суспільства є прогнозування і попередження виникнення техногенних аварій. Одним із шляхів вирішення проблеми та підвищення рівня безпеки є розробка та впровадження автоматизованих систем диспетчерського управління.

Сучасні автоматизовані системи диспетчерського управління дозволяють оперативнo керувати обладнанням, технологічним процесом, станом об'єкта. Такі системи забезпечують простоту моніторингу розташованих на відстані датчиків з однієї центральної точки.

Одним з основних параметрів сучасних систем є наявність надійного та недорогого каналу зв'язку. Деякі сучасні системи працюють по каналах лінійного зв'язку, побудова та експлуатація яких потребує великих капіталовкладень. Значно дешевшим і надійнішим є радіоканали зв'язку з технологією LoRa.

Технологія модуляції LoRa (Long Range) являє собою метод модуляції, який забезпечує велику дальність зв'язку (зону покриття), ніж інші конкуруючі з ним методи. Метод ґрунтується на технології модуляції з розширеним спектром і варіацією лінійної частотної модуляції (Chirp Spread Spectrum, CSS) з інтегрованою прямою корекцією помилок (Forward Error Correction, FEC). Технологія LoRa значно підвищує чутливість приймача і аналогічно іншим методам модуляції з розширеним спектром, використовує всю ширину смуги пропускання каналу для передачі сигналу, що робить її стійкою до каналних шумів і нечутливою до зміщень, викликаних неточностями в налаштуванні частот при використанні недорогих кварцових резонаторів. Технологія LoRa дозволяє виконувати демодуляцію сигналів з рівнем на 19,5 дБ нижче рівня шумів, при тому, що для правильної демодуляції більшості систем з частотною маніпуляцією (Frequency Shift Keying, FSK) необхідна потужність як мінімум на 8–10 дБ вище рівня шумів.

LoRaWAN – MAC-протокол забезпечує високу ємність мереж з великою зоною покриття і низьким споживанням електроенергії. Швидкість передачі даних по протоколу LoRaWAN лежить в діапазоні 0,3 – 11 Кбіт/с. Для Європи доступний один GFSK-канал (Gaussian Frequen-

су-Shift Keying, GFSK) для передачі інформації з потоком даних до 50 Кбіт/с. Для збільшення терміну служби батареї або акумулятора в кінцевому приладі та загальної пропускної можливості системи мережевий сервер LoRaWAN керує швидкістю передачі даних і радіочастотним виходом кожного кінцевого приладу окремо, рис. 1.



Рис. 1. Архітектура системи LoRa

Переваги технології LoRa: велика дальність роботи, низька ціна обладнання, низька потужність, стандартизація, велика ємність мережі.

Авторами запропонована система попередження техногенних аварій з розробкою мережі датчиків і недорогого периферійного приймача на базі технології LoRa в неліцензованому діапазоні частот 868 МГц. Приймач забезпечує прийом та демодуляцію сигналів датчиків та можливість аналізу отриманих даних для прийняття рішення щодо необхідних дій в залежності від ситуації. Приймач може попереджати користувача системою про екстрену ситуацію за допомогою індикаторного екрану або звукового сигналу та отримувати поточні дані про стан об'єкта.

Перевагами запропонованої системи є: низька ціна обладнання, використання неліцензованого діапазону частот, низьке енергоспоживання, великий радіус дії та висока швидкодія.

Виконано дослідження завадостійкості запропонованої системи і її вплив на дальність дії. Запропоновано алгоритм вагового оброблення LoRa-символів, що покращує достовірність прийому. Виконано дослідження завадозахищеності системи при дії вузькосмугових та широко-смугових позасистемних та внутрішньосистемних завад для різних режимів роботи.

УДК 621.396

*Дацун С. С., студент
Семенов А. О., д-р. техн. наук, професор
Вінницький національний технічний університет*

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ДОСЯГНЕНЬ ГНУЧКОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ НОСИМИХ ПРИСТРОЇВ LTE МЕРЕЖ

Однією з основних тенденцій розвитку техніки є перехід від традиційної апаратури до електронних засобів (ЕЗ) на гнучких основах у рамках розвитку в усьому світі напряду гнучкої гібридної електроніки [1]. В умовах мікромініатюризації електронних виробів застосування гнучких комутаційних структур (ГКС), до яких відносяться гнучкі електронні компоненти, елементи гнучкої електроніки, друковані плати й елементи міжз'єднань, забезпечує низку переваг під час створення як стаціонарних, так і рухомих конструкцій [2]. Особливо доцільним видається застосування подібних компонентів для авіаційної та космічної техніки, портативних телекомунікаційних пристроїв, для систем наземного та супутникового зв'язку, військової, побутової та медичної апаратури, а також для пристроїв мікросистемної техніки.

Гнучка електроніка являє собою сукупність всіх технологій, які можуть потенційно забезпечити гнучкість пристроїв. Термін «гнучка електроніка» (полімерна, друкована) відображає дві основні складові даного напрямку [2]:

1) матеріалознавчий базис – конструктивні та матеріалознавчі особливості підкладок, систем комутації-ізоляції і функціональних елементів. Для виготовлення пристроїв гнучкої електроніки можна використовувати розчинні і друковані методи, що значно знижує вартість технологічних процесів і збільшує їх продуктивність. Використання матеріалів гнучкої електроніки дозволяє не тільки знизити вартість одного пристрою, але також робити пристрої великої площі, знизивши при цьому вартість одиниці площі. Це відіграє велику роль у виробництві дисплеїв і сенсорних інтерфейсів [2].

2) технологічний базис – комплекс способів формування функціональних елементів і систем комутації-ізоляції, заснованих на друкованих рулонних трафаретних і крапельно-струменевих технологіях. Перевагою таких технологій є більш прості і дешеві виробничі процеси, які дозволяють знизити вартість кінцевих пристроїв в порівнянні з традиційними технологіями електроніки. Так, можна знизити кількість

циклів фотолітографії, уникнути високо-температурних процесів і спеціальних вакуумних умов [2].

Мережа LTE (рис. 1) являє собою сукупність розвинених базових станцій (БС), eNB (Evolved Node BTS чи eNodeB), де сусідні eNodeB з'єднані між собою за допомогою інтерфейсу X2 [1,2]. Сукупність усіх базових станцій мережі LTE являє собою розвинену універсальну наземну мережу радіо доступу EUTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network). На мережі радіо доступу в якості технології множинного доступу використовується технологія OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access). Базові станції мережі даного типу під'єднуються до розвинутого пакетного ядра, EPC (Evolved packet core) через інтерфейс S1[1].

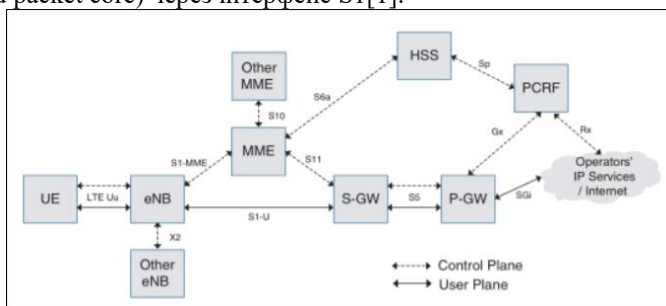


Рис. 1. Структура мережі LTE [1]

Отже, сучасні досягнення гнучкої електроніки використовуються для покращення функціоналу, швидкодії, надійності та зниження загальної вартості виробництва елементів для створення пристроїв стандарту LTE [3]. Покращення матеріалознавчого та технологічного базису призводить до розвитку технології LTE, що в свою чергу продукує розвиток гнучкої електроніки в даній галузі [3].

Список використаних джерел

1. Скрыбін С.А. Технічні принципи побудови та протоколи функціонування підсистеми радіо доступу мережі мобільного зв'язку LTE: дипл. роб. бакалавра: Київ, 2020, 83 с.
2. Невлюдов І. Ш., Боцман І.В., Невлюдова В.В., Разумов-Фризюк Є.А. Технологічне забезпечення якості гнучких комутаційних структур. Кривий Ріг: Криворізький коледж НАУ, 2018 р. 256 с.
3. Mohammed Al-Maitah, Olena O. Semenova, Andriy O. Semenov, Pavel I. Kulakov, Volodymyr Yu. Kucheruk. A Hybrid Approach to Call Admission Control in 5G Networks. Advances in Fuzzy Systems, Volume 2018, Article ID 2535127, pp. 1-7. <https://doi.org/10.1155/2018/2535127>.

УДК 617.726

*Алтаргоні Абдулазіз, магістрант, гр.. Бім-21-1
Науковий керівник: Нікітчук Т. М., канд. техн. наук, доцент,
зав. кафедри БІтаТ
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНИЖЕННЯ ФУНКЦІЇ АКОМОДАЦІЇ У ДІТЕЙ В ПЕРІОД ПАНДЕМІЇ

Очі – це складна організація, яка дозволяє людям якісно сприймати навколишнє середовище. Якщо ж функції очей порушені, мають дефекти, це моментально позначається на нашому житті та його якості.

На жаль, прогрес зі своїми інноваційними творіннями, екологія, спосіб життя негативно позначаються на стані здоров'я зорових органів. Незалежно від віку, люди скаржаться на постійну втому очей, зниження зору, сухість в очах і т.д. Сьогодні серед найбільш поширених захворювань, від яких страждає сучасне суспільство, виділяють міопію. Короткозорість або міопія — дефект зору, коли людина чітко бачить лише близько розташовані предмети, результат підвищеної заломлювальної сили оптичних середовищ ока (кришталика, рогівки) або надто великої довжини осі (при нормальній заломлювальній силі) очного яблука. Міопія є переважаючою клінічною дисфункцією у дітей шкільного віку, частота якої серед інших відхилень протягом останнього часу неухильно збільшується як у всьому світі, так і в Україні [5-9], що робить її актуальною медикосоціальною офтальмологічною проблемою сучасності. Око людини – це складна оптична система. Як будь-яка оптична система, вона має заломлювальну здатність, яку називають рефракцією. Стосовно ока розрізняють фізичну і клінічну рефракцію. Фізична рефракція – це заломлювальна сила оптичної системи, виражена в умовних одиницях – діоптріях (дптр). За одну діоптрію прийнято заломлювальну силу лінзи з головною фокусною відстанню 1м. Діоптрію – величину, зворотну головній фокусній відстані, – виражають наступною формулою:

$$D = \frac{100 \text{ (см)}}{F \text{ (см)}} \quad (1)$$

Основними частинами оптичної системи (рисунок 1) є рогівка, заломлювальна сила якої становить 42,0 – 46,0 дптр, і кришталик з заломлювальною силою 18,0 – 20,0 дптр.

Середня заломлювальна сила ока людини за А.І. Дашевським становить: у немовлят – 77,0 дптр; у дітей віком 3 – 5 років – 59,9 дптр; 6

– 8 років – 60,2 дптр; 9 – 12 років – 59,6 дптр; більше ніж 15 років – 59,7 дптр.

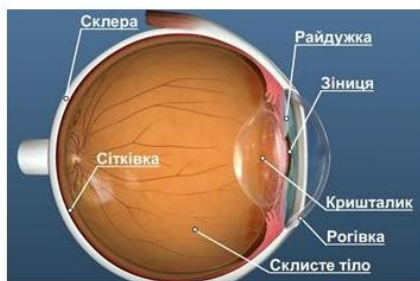


Рис.1. Будова ока

Для отримання чіткого зображення на сітківці важлива не власне заломлювальна сила ока, а здатність його оптичної системи фокусувати промені точно на сітківці. У зв'язку з цим в офтальмології більше значення має не фізична, а клінічна рефракція – положення головного фокуса оптичної системи ока (точки, де сходяться промені, що йдуть в око паралельно до оптичної осі) стосовно сітківки (рисунок 2, а).

Короткозорість, або міопія – це сильна рефракція (рисунок 2, б). Паралельні промені збираються у фокус попереду сітківки, тому на сітківці з'являється нечітке, у колах світлорозсіювання, зображення. На сітківці в такому оці можуть зібратися лише розбіжні промені від предметів, розміщених на кінцевій відстані від ока. Найдальша точка ясного зору міопа лежить близько, на певній кінцевій відстані. Гострота зору завжди нижча за 1,0; міопи погано бачать удалину і добре – на близьку відстань.

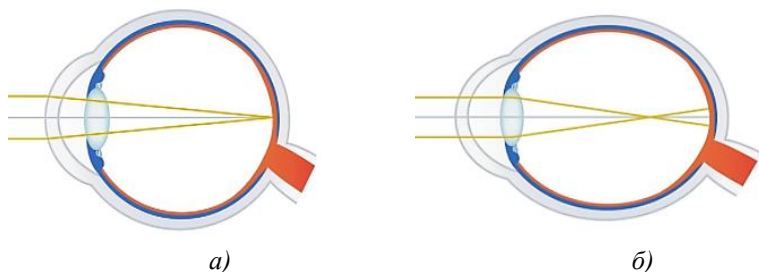


Рис. 2. Заломлення променів в оптичній системі ока:
а) – нормальний зір; б) – міопія

Короткозорість виникає через невідповідність сили оптичної сис-

теми ока і його довжини.

Одна з причин – слабкість м'яза акомодатії, що утримує кришталик. За допомогою цього м'язу еластичний і гнучкий кришталик змінює форму і наводить фокус, завдяки чому людина бачить чітко як поблизу, так і далеко – це так званий процес акомодатії. Перенапруження м'яза акомодатії призводить до того, що зір вдалину погіршується. «Робочий» чинник в останні пару років вважають найголовнішим у патогенезі короткозорості. Збільшення кількості короткозорих серед школярів, при переході до старших класів, розглядають як наслідок тривалої праці очей на близькій відстані. До розвитку короткозорості у дітей призводить тривала робота на близькій відстані: надмірне захоплення комп'ютерами та іншими гаджетами, неправильне освітлення, читання в транспорті та ін. Перехід на дистанційне навчання учнів збільшило час проведення за комп'ютерами, планшетами, мобільними телефонами тощо втричі! Ланками механізму міопізації визнавали напруження акомодатії та конвергенції. Робоча гіпотеза має слабкі моменти. Зокрема, їй суперечить факт розвитку однобічної міопії в оці тварини, якій відразу після народження виключали з акту зору око шляхом зшивання повік.

Короткозорість можна виправити за допомогою окулярів з лінзами (рисунок 3), що розсіюють, або спеціальних контактних лінз. До загальнозміцнюючої терапії входять вітаміни, тканинна терапія, раціональний режим праці та відпочинку. Етіологія і патогенез короткозорості ще до кінця не з'ясовані.

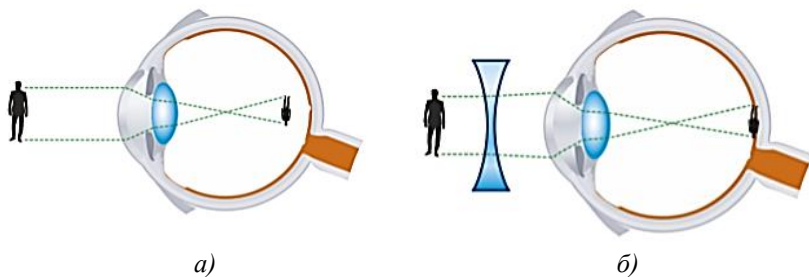


Рис. 3. Заломлення променів в оптичній системі ока:

а) – міопія; б) – міопія з корекцією

Подальші дослідження будуть направлені на підвищенні ефективності діагностики та прогнозування погіршення зору у дітей шляхом визначення показників, що характеризують патогенетичні механізми та взаємозв'язок змін функції акомодатії з анатомічними та оптичними параметрами очного яблука..

Секція 5 ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

УДК 004.4

*Яцишин А. В., д-р. пед. наук, с.н.с.,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*

ОНЛАЙН ЕНЦИКЛОПЕДІЇ ЯК ВАЖЛИВИЙ РЕСУРС ЗБЕРЕЖЕННЯ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ

Різке збільшення інформації в ХХІ ст. спричинило поширення тенденції до універсалізації інтелектуального життя, що вплинуло на появу поняття «цивілізаційної ідентичності», під яким розуміється приналежність до особливого типу культури, своєрідність думки, парадигми свідомості й стереотипу життя. Новацифрова ера викликала зростання процесів глобалізації, розширенням функцій цифрових технологій, в мережі Інтернет виникли вільні енциклопедичні проекти. Для створення таких нових проектів потрібно враховувати історичний досвід зрозробки універсальних та тематичних енциклопедій. Нові електронні енциклопедичні системи мають низку характеристик, а саме: підготовка статей за єдиною схемою, написання незаангажованих матеріалів, застосування посилань на онлайн ресурси, постійне редагування текстів. Це змушує вчених відкоригувати підходи до створення енциклопедичних видань застосовуючи цифрові технології [3].

Погоджуємо із зазначеним у роботі [1], що енциклопедичні видання виконують не лише інформаційно-комунікативну функцію. Енциклопедії, які висвітлюють національні здобутки та досягнення, виконують важливу пропагандистську функцію, адже планомірне розповсюдження енциклопедичних знань у суспільстві сприяє формуванню національних цінностей та норм, що безпосередньо впливає на соціальну гармонію. Також, окрім поширення знань, енциклопедії є носієм інформації, що може протидіяти зовнішньому інформаційному впливу.

Наразі, сайти онлайн енциклопедій передбачають наявність гіпертексту, актуальної щоденної інформації-календаря про відомих осіб, стрічки енциклопедичних новин, інтеграції із соціальними мережами та можливості лишати коментарі в обговореннях статей, біографічних документів, мультимедійних блоків (3-d тури аудіо книги), фотогалерей та фотодокументів, ілюстрацій з видань, відеоматеріалів та ін. [2].

У дослідженні [3] зазначено, що основною перевагою онлайн енциклопедій, є те, що матеріали доступнісім користувачам мережі Інтернет. Такий тип енциклопедичних проєктів є мобільним ресурсом, в яких можна легко здійснювати пошук та систематизувати відомості; містять значну кількість персональних та колективних фотографій та зображень. Онлайн енциклопедії можливо постійно доповнювати, передбачається інтерактивний зв'язок із читачами, які можуть додавати власні коментарі. У зв'язку з широкими можливостями, які має електронна версія видання, у світ вийшла перша українська онлайн енциклопедія – «Енциклопедія Сучасної України» [3].

У посібнику[3] вказано, що на сайті онлайн «Енциклопедії Сучасної України» представлені статті з відповідного паперового видання, яке було створене фахівцями Інститут енциклопедичних досліджень НАН України. Цей цифровий ресурс покликаний презентувати різноманітні галузі знань та сфери суспільного життя України, а саме: історія, наука, культура, мистецтво, музика, література, спорт, географічне положення, адміністративний устрій, політична система, природні багатства, економіка, промисловість та ін. До авторства та для підготовки статей до даної енциклопедії залучаються відомі вчені, які є визнаними авторитетами у своїх галузях, зокрема – це провідні фахівці Національної академії наук України, науковці з галузевих академій, вчені з вищої школи, краєзнавці, мистецтвознавці та ін. Погоджуємося із тим, що «онлайн «Енциклопедія Сучасної України» вже стала культурним надбанням українського народу».

Список використаних джерел

4. Железняк М. Українська електронна енциклопедистика: тенденції розвитку та місце в інформаційному просторі держави. Енциклопедичний вісник України. 2017. Вип. 8–9. С. 7–21. <https://doi.org/10.37068/evu.8-9.1>.

5. Лупаренко Л. Еволюція відкритих електронних науково-освітніх систем і їх використання у вітчизняному освітньому просторі.. Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки. 2021. 25(2), 236-272. <https://doi.org/10.32453/pedzbirnyk.v25i2.775>.

6. Методичні засади створення паперових і електронних енциклопедичних видань: посібник / НАН України; Інститут енциклопедичних досліджень. – К., 2015. – 252 с. – ISBN 978-966-02-7821-9.

УДК 378.016:004.4

Зінченко Ю. М., здобувач освіти

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ СИМУЛЯТОРІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ «ПРОГРАМУВАННЯ»

Під час освітнього процесу всі здобувачі стикаються з деякими негативними аспектами традиційної освіти: використання застарілих методів та засобів в освіті під час швидкого розвитку цифрових технологій спричиняє низьку вмотивованість здобувачів та в результаті низьку якість володінням навчальним матеріалом. Незалежно від того, чи ми говоримо про здобувачів освіти у школі або ж в університеті, відсутність мотивації є однією з головних проблем освітнього процесу.

Під час вивчення програмування на заняттях з інформатики, здобувачі освіти та викладачі стикаються з деякими перешкодами:

1. програмне середовище, яке здобувачі використовують щодня для власних потреб дуже відрізняється від того, яким вони користуються для навчання, саме тому учні не відразу бачать зв'язок між двома «всесвітами»;

2. щоб навчитися кодингу, здобувачі освіти повинні набути навички та зрозуміти концепції програмування. На сьогодні існує безліч методів та засобів навчання, але разом з тим виникає проблема в їхньому виборі та ефективності використання для викладача.

Одним із інноваційних методів вивчення програмування можна вважати, використання ігрових симуляторів, які можуть бути водночас веселим та ефективним інструментом, який вдало замінює класичне навчальне програмне забезпечення та підвищує мотивацію здобувачів освіти [1].

Щоб отримувати прогрес в іграх, здобувач повинен одночасно грати та вчитися. Симулятори використовують цю функцію, щоб зацікавити тих хто навчається певними темами, викладати певний навчальний контент або навчати виконувати конкретні завдання за допомогою гри.

Коли говорять про використання ігрових технологій в навчанні, досить часто вважають, що їх можна використовувати лише при навчанні дітей дошкільного віку або молодшого шкільного віку. Однак, ігрова індустрія вже давно розширила рамки своїх користувачів не лише для підлітків, але й для дорослих людей [1].

На сьогодні існує велика кількість ігрових симуляторів доступних для різних цілей навчання. Серед них варто виділити ті, які дозволяють максимально продуктивно вивчати програмування.

CodinGame. Цей вебсайт дає вам можливість вивчити десяток мов програмування за допомогою покрокової гри. Ви вибираєте мову, яку хочете опанувати, і починаєте додавати відсутні фрагменти коду для досягнення своєї мети. Можна перевіряти свою роботу безліч разів, і коли ви отримаєте позитивний результат, надсилаєте відповідь та зосереджуєтесь на наступному завданні. CodinGame має вбудовані таблиці лідерів та інші функції, які дають вам багато мотивації продовжувати практикувати програмування [2].

CodeCombat – це тренінгове середовище у формі гри в жанрі RPG.

Програмний код виступає у ролі команд для персонажа, заклинань та ігрових дій. Учні пишуть код, виконують його та бачать свої зміни в режимі реального часу[3]. При цьому вивчаються всі необхідні поняття та здобуваються навички для «дорослого» програмування. «Гра» буде цікавою як для дівчат так і для хлопців від 9 років, а викладач курсу забезпечить засвоєння знань та розвиток майбутнього програміста. Ігрові симулятори імітують процеси розробки програмного забезпечення у межах певних ігрових проєктів, де здобувачі освіти можуть отримувати реалістичні завдання, приймати відповідальні проєктні рішення та взаємодіяти з іншими для того, щоб успішно завершити відповідні проєкти та сформувати професійні м'які навички, що необхідні для успішної професійної діяльності. Дані ігрові симулятори мають детальні цікаві графічні інтерфейси, що відображають процес розробки ПЗ, створюючи реалістичну ігрову атмосферу, тим самим мотивуючи здобувачів освіти.

Список використаних джерел

1. Медведєва М.О., Жмурко О.І., Криворучко І.І., Ковтанюк М.С. Використання ігрових онлайн-сервісів у процесі вивчення мов програмування. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2021. Т. 2, № 36. с. 248–255.

2. 10 Free Coding Games That Teach Programming Skills. URL: <https://www.cyberwise.org/post/10-free-coding-games-that-teach-programming-skills>.

3. CodeCombat at Live Oak Branch Library. Santa Cruz County Chamber of Commerce | Santa Cruz, CA. URL: <https://web.santacruzchamber.org/events/CodeCombat-at-Live-Oak-Branch-Library-3868/details>.

УДК 004.02

*Яцишин Т. М. д-р тех. наук, доцент,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Коваленко О. М., молодший науковий співробітник,
Куценко В. О., молодший науковий співробітник,
Сулима А. П., провідний інженер
Державна установ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»*

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПРИ АВАРІЙНОМУ ФОНТАНУВАННІ ГАЗОВОЇ СВЕРДЛОВИНИ ДЛЯ НАВЧАННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ СПЕЦІАЛІСТІВ В НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ

Нині нафтогазова галузь є комплексним об'єктом підвищеної екологічної небезпеки. Регламентована діяльність, а також непередбачувані аварійні ситуації даних об'єктів супроводжуються порушенням природного стану атмосфери, водоймищ, пластових вод, ґрунтів. У багатьох країнах функціонує значна кількість нафтогазових свердловин, що водночас створюють загрозу навколишньому природному середовищу як при нормальних технологічних процесах, так і під час аварійних ситуацій [2]. В умовах технологічної ери відбувається постійне вдосконалення нафтогазовидобувного обладнання, засобів і систем аварійної діагностики і захисту, проте завжди існує можливість виникнення некерованих або погано керованих явищ і процесів. Надзвичайні ситуації та аварії становлять особливу небезпеку для біосфери та людей. Однією з можливих аварій, що представляють особливу загрозу, є відкрите фонтанування свердловин. Адже в атмосферне повітря у великій кількості потрапляють токсичні речовини за умов як запаленого так і не палаючого фонтанування газової свердловини. Гази під дією вітру та внаслідок турбулентної дифузії розповсюджуються по території бурової та за її межі, створюючи загрозу для довкілля, здоров'я персоналу та мешканців прилеглих територій [1].

Для попередження надзвичайних ситуацій при забрудненнях атмосферного повітря газовими викидами з фонтануючої свердловини можна підготуватися виконавши такі завдання: 1) виконувати оперативний прогноз за фактом аварії, що сталася; 2) здійснити завчасний розрахунок поширення домішок в атмосферне повітря при фіксованих умовах.

Робота нафтогазового комплексу часто порушує рівновагу природних геологічних систем – спричиняє активізацію сейсмічної активно-

сті, що може призвести до катастроф. Відбирання вуглеводневої сировини з надр може спровокувати локальні землетруси значної руйнівної сили. Загальновідомі історичні прецеденти – потужні землетруси поблизу нафтогазових свердловин у Скелястих горах (США) і газових родовищах в Узбекистані, а також землетрус 1986 р. на Хрестищенському газоконденсатному родовищі в Україні. Іншим фактором, який відноситься як до техногенного ризику, так і до природного – це зростання сейсмічної активності в регіонах, де раніше не прослідковувалось таких подій та посилення сейсмічної активності в сейсмоактивних зонах [2]. Для прогнозування можливого аварійного впливу на довкілля застосовують різні моделі. Працівники нафтогазової галузі повинні мати навик з розробки й застосування математичних моделей та здійснювати моделювання і прогнозування рівня забруднення атмосферного повітря на територіях розміщення свердловин за різних критичних ситуацій, що є важливим для подальшої професійної діяльності. Новітні вимоги щодо оцінки впливу на довкілля передбачають необхідність прогнозування забруднення атмосферного повітря в аварійних ситуаціях, але не містять по цій процедурі ніяких конкретних рекомендацій.

Отже, актуальним є: *для вчених і практиків* – підвищення безпеки на території бурової та за її межами, шляхом побудови адекватних математичних моделей просторового поширення небезпечних речовин при фонтануванні газової свердловини; вирішення задачі оцінки та прогнозування рівня забруднення атмосферного повітря на територіях розміщення свердловин за різних критичних ситуацій; *для наукових, науково-педагогічних працівників та студентів і аспірантів* – розробка рекомендацій та оновлення освітньо-професійних й освітньо-наукових програм підготовки майбутніх фахівців за такими спеціальностями: «Екологія», «Науки про Землю», «Технології захисту навколишнього середовища», «Гірництво», «Нафтогазова інженерія та технології» щодо проблематики розробки математичних моделей просторового поширення небезпечних речовин при фонтануванні газової свердловини.

Список використаних джерел

1. Popov, O., Yatsyshyn, A.: Mathematical tools to assess soil contamination by deposition of technogenic emissions. Soil Science Working for a Living: Applications of Soil Science to Present-Day Problems, pp. 127–137. Springer, 2017.
2. Yatsyshyn, T., Shkitsa, L., Popov, O., Liakh, M.: Development of mathematical models of gas leakage and its propagation in atmospheric air at an emergency gas well gushing. East. Eur. J. Enterp. Technol. 5/10(101), 49–59 (2019).

Секція 6

ЦИФРОВА ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ В АВТОМАТИЗОВАНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

УДК 621.317

*Лугових О. О., ст. викл. кафедри МтаІВТ,
Вакарюк Я. А., студент групи МТ-1
Державний університет «Житомирська політехніка»*

РОЗРОБКА МАКЕТУ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РУХУ НА БАЗІ ЦИФРОВОГО ВІДЕОЗОБРАЖЕННЯМИ

Вимірювання різноманітних механічних величин широко застосовуються на підприємствах по видобутку природного каменю. В даному випадку це параметри руху технологічного обладнання. Результати вказаних вимірювань використовуються для керування виробничими процесами і дотримання технологічних норм при видобутку природного каменю, контролю їх якості та підвищення конкурентоспроможності. Від вирішення цих складових залежить точність та надійність функціонування складних виробничих систем, якість промислової продукції, що виготовляється з природного каменю. Все це обумовлює необхідність підвищення точності та швидкодії засобів вимірювання параметрів руху технологічного обладнання. Для отримання точних результатів вимірювань використаємо комплексування вимірювань. А саме, два канали вимірювання: відеокамера та акселерометр. Тому постає задача в розробці макету для вимірювання параметрів руху об'єктів з комплексуванням двох каналів вимірювання. В даний час в літературі відсутні дані про використання в прикладних задачах відеокамери, яка фіксує рух виробничого обладнання з малими швидкостями. Саме для таких режимів вимірювань і управління виробничого обладнання потрібно найбільша точність. Таким чином, завдання розробки і моделювання алгоритмів оцінювання даних від різноманітних джерел вимірювання інформації для спостереження і управління за рухом виробничого обладнання є важливими і актуальними.

Метою роботи є підвищення точності визначення параметрів руху виробничого устаткування на основі відеокамери, а також моделювання оптимальних алгоритмів оцінювання параметрів руху, які отримані від зазначених засобів вимірювальної техніки.

Для досягнення зазначеної мети необхідно розробити схему підключення відеокамери до мікропроцесора та програму роботи макету в цілому для отримання ефективних оцінок параметрів руху виробничого устаткування. Побудована система складається з відеокамери та мікропроцесора. В якості пристрою формування цифрового зображення використовується відеокамера OV7670, що встановлюється фіксовано напроти об'єкта вимірювання. В якості обчислювального пристрою використовується мікропроцесор ATmega328 на базі платформи Arduino Uno. Схема підключення модуля камери OV7670 до плати Arduino Uno представлена на рис.1. Програмне забезпечення складається з двох програм: програма для роботи мікроконтролера да відеокамери та програми для роботи макета та виводу зображення на монітор порта комп'ютера Serial Port Reader. OV7670 є модуль камери з буфером типу FIFO. В даний час він виробляється кількома фірмами і доступний з різним розпинанням. OV7670 забезпечує повномасштабне (full frame) 8-бітове зображення у вікні. OV7670 вміє працювати з різними форматами відео. У роздільній здатності VGA камера забезпечує до 30 кадрів в секунду.

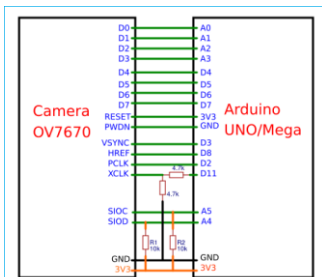


Рис.1. Схема підключення модуля камери OV7670 до плати Arduino Uno

В програмі необхідно вказати порт, до якого буде підключений Arduino Uno та натиснути Start/Stop та Save picture. Даний макет забезпечує вимір поточних координат об'єкту вимірювань на базі однієї відеокамери та мікропроцесору. Інші параметри переміщення: швидкість та прискорення отримують завдяки численному інтегрування. В свою чергу запропонований макет для вимірювання параметрів руху на базі цифрового відеозображеннями на базі відеокамери OV7670 та Arduino Uno, дозволяє контролювати параметри руху технологічного обладнання в реальному часі.

УДК 621.317

*Лугових О. О., ст. викл. кафедри МтаІВТ,
Уляницький В. П., студент гр. МТ-1
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ВИБІР ВЕЙВЛЕТ-ФІЛЬТРА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА

На даний час, в багатьох сферах аналізують зображення, наприклад: геологія, мікробіологія, астрономія, тощо. Методи фільтрації, що використовуються, підходять саме для окремо взятої сфери діяльності, хоча ці методи дуже рідко чимось суттєвим відрізняються, тому що в багатьох методів фільтрації майже один принцип роботи. Але є і такі, які відрізняються від основної маси за своїм алгоритмом роботи.

Безумовно, перед процесом використання цифрового зображення, зображення необхідно попередньо обробити (стиснути, освітити, застосувати фільтри, тощо). Тобто, провести попередню обробку зображення, для того щоб в процесі відновлення отримати якомога більше корисної інформації, і щоб сам процес відбувався швидше.

Розвиток технологій обробки зображень, привів до виникнення нових підходів до рішення задач фільтрації зображень та застосуванні їх при рішенні багатьох практичних задач. Відновлення зображення в загальному випадку містить алгоритмічну компенсацію геометричних викривлень, динамічних викривлень, недоліків освітлення та фільтрації шумів. Всі перераховані викривлення виникають в процесі формування зображень.

В даному випадку розглянуто фільтрацію шумів як основну частину з відновлення зображень крапель дизельного біопалива, що використовуються при дослідженні процесів розпилення цього біопалива та оптимізації умов його використання у двигунах внутрішнього згоряння. Це обумовлено тим, що в процесі дослідження дизельного біопалива має місце значний рівень шумів на сформованому зображенні.

На отриманих зображеннях в наслідок тих чи інших причин, як, наприклад, нагрів елементів самої камери, виникнення перешкод в лінії передачі даних, засмічення повітря пилом може з'явитися шум. Тому для позбавлення від шуму та покращення якості зображення перед його порівнянням з еталонним доцільно застосовувати фільтрацію зображень. Існує багато методів позбавлення від шуму оснований на фільтрації зображення. Вибір фільтра залежить від типу шуму на зображенні. Так, наприклад, шум, що утворився на зображенні під час

зйомки крізь шар атмосфери, де є присутність пилу, хмарності в повітрі, називається імпульсним шумом, а тепловий шум виникає внаслідок нагріву елементів електронних схем.

Враховуючи особливості зображень, що розглядаються в роботі, а саме зображення дизельного біопалива, необхідним є обрання методу фільтрації, якому властиві наступні характеристики:

- Відносно мала похибка відновленого після фільтрації зображень;
- Простота реалізації алгоритму фільтрації;
- Швидке обчислення.

Таким є метод вейвлет-фільтрації, якій відповідає висунутим умовам. Метод вейвлет-фільтрації дозволяє видалити з зображення шуми, при цьому якість відновленого зображення є прийнятною для вирішення поставлених задач.

Слово «вейвлет» (wavelet) в перекладі з англійської означає «маленька хвиля» або «хвилі, що йдуть один за одним». Вейвлети – це сімейство функцій, які локальні в часі та по частоті, в яких всі функції виходять з однієї з допомогою її зрушень та розтягувань по осі часу (так що вони йдуть один за одним). Іноді вейвлети називаються сплесками.

Вейвлет-перетворення застосовується для фільтрації одновимірних і двовимірних сигналів.

Використання вейвлетов для видалення шуму дозволяє застосовувати більш гнучкі алгоритми. Наприклад, в даний час активно застосовуються алгоритми адаптивної вейвлет-фільтрації. Вони засновані на припущенні про те, що шум в основному зосереджений на самому високочастотному рівні деталізації (рівні 1), за винятком невеликого числа точок, в якому сконцентровані високочастотні особливості поведінки корисного сигналу.

Крім згладжування та видалення шуму, тобто низькочастотних фільтрів, на основі вейвлет-перетворення будуються високочастотні фільтри. Фільтри можна отримати при обнуленні коефіцієнтів апроксимації та збереженні незмінними коефіцієнтів деталізації. Для підвищення різкості можна збільшити за абсолютним значенням коефіцієнти деталізації.

Двовимірне вейвлет-перетворення полягає в послідовному виконанні одновимірного вейвлет-перетворення спочатку по рядках, а потім по стовпцях.

Отже, описані процедури фільтрації одновимірних функцій узагальнюються на фільтрацію зображень. Даний підхід на основі вейвлет-

фільтрації дає можливість отримати оптимальне співвідношення між часом та якістю попередньої обробки зображень.

Переваги та недоліки вейвлет-перетворень:

– Вейвлет-перетворення володіють всіма перевагами перетворень Фур'є;

– Вейвлетні бази можуть бути добре локалізованими як за частотою, так і за часом;

– Вейвлет бази мають багато різноманітних базових функцій, властивості яких орієнтовані на вирішення різних завдань.

– Недоліком вейвлет-перетворень є їх відносна складність.

Існує декілька методів вейвлет-фільтрації. За допомогою прикладних програм Matlab промодельовано фільтри застосувавши вейвлети Хаара, Добеші та Койфлета.

Для оцінки вейвлет-фільтрів визначемо середню та максимальну похибки відновлення зразка крапель дизельного біопалива (білий шум, дробовий (чорні-білі точки, мультиплікативний шум)) при різних методах фільтрації. Порівняння проводиться на основі середньої та максимальної похибки відновлення. таблиці 1-2. Результат фільтрації за допомогою фільтра Хаара для білого шуму представлений на рис.1

Таблиця 1

Зображення	Максимальна похибка відновлення зображення за допомогою фільтра, дискретних рівнів/д.т		
	Вейвлет Хаара	Вейвлет Добеші	Вейвлет Койфлет
Білий шум	121.5	120.5	125.2
Сіль та перець	117.6	116.6	187.7
Мультиплікативний	67.22	66.22	65.49

Таблиця 2

Зображення	Середньоквадратична похибка відновлення зображення за допомогою фільтра, дискретних рівнів/д.т		
	Вейвлет Хаара	Вейвлет Добеші	Вейвлет Койфлет
Білий шум	22.07	21.07	22.46
Сіль та перець	20.62	19.62	25.46
Мультиплікативний	8.128	8.118	8.028

Для білого шуму найкраще спрацювала вейвлет-фільтрація Довбеші. Для шуму в вигляді солі та перцю також краще спрацювала вейвлет-фільтрація Довбеші. Для мультиплікативного шуму краще спрацювала вейвлет-фільтрація Койфлет.

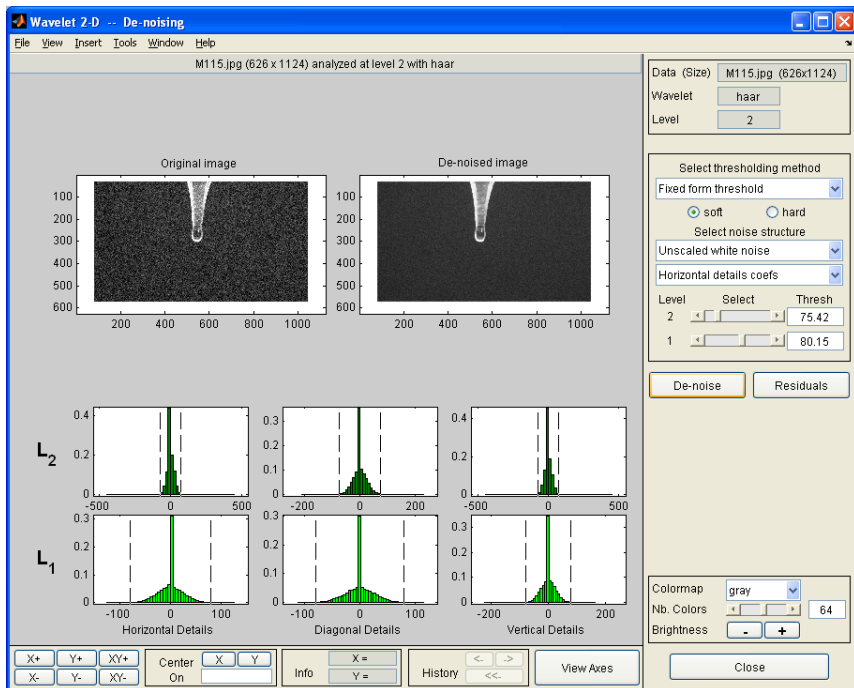


Рис. 1. Результат фільтрації за допомогою фільтра Хаара для білого шуму

Максимальні значенні похибки відновлення не є оптимальним критерієм для оцінки відновленого зображення тому, що шум є випадковою величиною. Для отримання оптимальної оцінки досліджено показники середніх значень похибки відновлення. Для середніх значень похибки відновлення приведені в таблиці 2.

З даних таблиць можна зробити висновки, що оптимальним рішенням для дослідження властивостей біопалива буде використання вейвлет-фільтрів Добеші над іншими методами фільтрації.

УДК 621.317

Назаренко Н. М., асистент каф АСНК,

Івасюк К. М., студентка гр. ПМ-81

Науковий керівник: Чепюк Л. О., канд. техн. наук, доц. каф. АСНК

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Сікорського

КОМП'ЮТЕРИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ФРУКТОСХОВИЩА З РЕГУЛЬОВАНИМ ГАЗОВИМ СЕРЕДОВИЩЕМ

В даний час в плодівницьких господарствах нашої країни в основному використовується звичайне холодильне зберігання. Значно ефективнішою є технологія зберігання продукції в регульованій атмосфері (РА). Її суть полягає в тому, що плоди зберігають в герметичних холодильних камерах зі зниженою концентрацією кисню (1,0-2,5%) і підвищеною концентрацією CO₂ (1 - 2%). Такі умови значно уповільнюють метаболічні процеси, що протікають в плодах, що приводить до збільшення термінів зберігання і краще збереження їх вихідної якості.

Технології зберігання плодової продукції в регульованій атмосфері більш високого рівня можуть бути реалізовані тільки з використанням автоматичної системи контролю та управління технологічним процесом зберігання.

Комп'ютеризована система контролю і управління роботою обладнання для створення і підтримки регульованої атмосфери в камерах фруктосховища призначена вирішувати такі основні завдання:

- періодично проводити аналіз атмосфери заданих камер на основі вимірювання в них концентрацій O₂ і CO₂;
- відповідно до результату обробки даних газового аналізу здійснювати управління роботою генератора азоту і адсорбера вуглекислого газу
- здійснювати візуалізацію параметрів газового складу камер фруктосховища і роботи обладнання на моніторі комп'ютера і їх архівацію;
- в разі аварійних ситуацій зупиняти роботу обладнання і сигналізувати оператору про аварію і її причини;
- періодично проводити автоматичне коректування показників газоаналізаторів.

У загальному вигляді система включає 3 основних компоненти: логічний блок, модуль газового аналізу, блок оперативного управління

і моніторингу. Логічний блок являє собою комплекс модулів, що забезпечують логіку управління технологічним процесом.

Для автоматизації роботи технологічного обладнання оптимальним за технічними характеристиками і вартісному фактору приладом є програмований логічний контролер (ПЛК) модульного типу. ПЛК являє собою блок, який має певний набір входів і виходів для підключення датчиків і виконавчих механізмів. Логіка управління описується програмно на основі мікрокомп'ютерного ядра. Модульність побудови дозволяє нарощувати систему при збільшенні кількості керованих об'єктів (камер, одиниць технологічного обладнання та контрольно-вимірювальних приладів).

Логіка управління технологічним процесом може бути заснована на різних принципах. Наприклад, жорстке регулювання - включення або виключення відповідного обладнання безпосередньо залежить від концентрації контролюваного параметра на момент його вимірювання в кожній камері. А саме, після включення, обладнання, продовжує працювати до того моменту, коли під час чергової газового аналізу в камері значення контролюваного параметра не зміняться до рівня уставки. Інший варіант управління - пропорційне регулювання - передбачає розрахунок неузгодженості значення контролюваного параметра і уставки. Устаткування працює на камеру протягом часу, який пропорційний до даної неузгодженості.

Розробка алгоритмів управління здійснюється методом візуального прикладного проектування за допомогою спеціалізованих програмних комплексів. В даний час одним з найпотужніших, функціонально повних інструментів програмування ПЛК стандарту MEK 61131-3 (Міжнародної електротехнічної комісії) є комплекс CoDeSys фірми 3S (Smart Software Solutions).

Блок газового аналізу забезпечує вимір контрольованих параметрів атмосфери камер фруктосховища. Він включає: систему забору, транспортування і підготовки газової проби; газоаналізатори для вимірювання концентрації кисню і вуглекислого газу.

Блок оперативного управління і моніторингу являє собою персональний комп'ютер, оснащений спеціальним програмним забезпеченням. Диспетчерське управління і моніторинг технологічних параметрів здійснюється за допомогою програмного забезпечення, що реалізує людино-машинний інтерфейс. Це різні SCADA-системи - системи збору даних і оперативного диспетчерського управління.

УДК 621.317

Мазурчук Н. Ю., студент, гр. МТ-2

*Науковий керівник: Подчащинський Ю.О., д-р. техн. наук, проф.,
зав. каф. М та ІВТ,*

*Чепюк Л. О., канд. техн. наук, доц. каф. АСНК
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ВУЗЛІВ ОБЛІКУ ГАЗУ

Вимірювальний комплекс (ВК) входить до складу технологічних об'єктів вузлів обліку. Вимірювальний комплекс забезпечує проведення облікових операцій і відноситься до сфери здійснення державного метрологічного нагляду і контролю.

Вимоги до обладнання системи телеметрії. Засоби автоматизації на майданчиках вузлів обліку газу повинні мати вибухозахищене виконання та, разом із кабельними лініями, відповідати вимогам та Технічного регламенту щодо безпеки обладнання для роботи у вибухонебезпечних середовищах. Комплекс засобів автоматизації (систему телеметрії) рекомендується розміщувати у будівлі службово-експлуатаційного блоку) серверна/приміщення контрольно-вимірювальних приладів та автоматики.

Вимоги до інформаційного обсягу системи обліку газу. Система обліку газу повинна забезпечувати приведення до стандартних умов (ГОСТ 2939-63 «Гази. Умови для визначення обсягу») та передачу на ПУ регіональної та до локальної обчислювальної мережі розподіленої системи наступних даних:

- тиск газу;
- температура газу;
- миттєва витрата газу (за робочих та стандартних умов);
- обсяг газу з наростаючим підсумком (за робочих та стандартних умов);
- часові архіви споживання газу за 45 останніх діб з тимчасовими мітками (за робочих та стандартних умов);
- добові архіви споживання газу за останній рік із тимчасовими мітками (за робочих та стандартних умов);
- місячні архіви споживання газу за 4 останні роки з тимчасовими мітками (за робочих та стандартних умов);
- журнал подій;
- журнал позаштатних ситуацій;

– архів змін параметрів.

Програмне забезпечення (ПЗ) призначене для роботи у складі комплексу технічних засобів автоматизації ВК, що застосовується для вимірювання витрати, об'ємної кількості та якості природного газу, обробки нештатних ситуацій та діагностики засобів вимірювань. Вимірювання та облік кількості газу, що здійснюються вимірювальним комплексом, проводяться за методиками виконання вимірювань, що підтримуються програмним забезпеченням. ПЗ має бути захищене від несанкціонованого втручання.

Вимоги до метрологічного забезпечення. У робочих проектах мають розроблятися вимоги до метрологічного забезпечення ВК на основі чинних нормативних документів ДК «Нафтогаз України», ДП «УкрНДНЦ» та ДП «Укрметртестстандарт». Змонтовані та налагоджені ВК мають бути перевірені на відповідність методики вимірювань за ГОСТ 8.611-2013 та на відповідність індивідуальній затвердженій методиці вимірювань (для обліку реверсивних потоків газу), що має організацію акредитації на проведення даних робіт (регіональний центр метрології та стандартизації). Атестація вузлів обліку газу на відповідність методики вимірювань проводиться в обсязі, що не перевищує вимоги ГОСТ 8.611-2013. Засоби та канали передачі даних від об'єктів обліку на наступні рівні управління, а також засоби обробки інформації не підлягають метрологічній повірці, оскільки не є засобами вимірювання витрати газу. У той самий час всіх рівнях системи обліку газу мають бути передбачені програмні засоби захисту оброблюваної інформації від несанкціонованого доступу.

Вимоги до метрологічних характеристик засобів вимірювання (основна та додаткова похибка) повинні визначатись залежно від призначення вузла обліку газу. Межі основної допустимої похибки обчислювачів (коректорів), витратомірів, перетворювачів температури та тиску визначаються проєктувальником вузлів обліку газу на стадії проєкування.

Сукупна величина допустимої похибки, що вноситься системою обліку газу (включаючи передачу каналами зв'язку, перерахунок, архівування та надання даних) повинна бути не більше:

- $\pm 0,5 - 2,0\%$ - для нормальної та робочої витрати газу;
- $\pm 0,5\%$ – для тиску газу;
- $\pm 0,25\%$ – для температури газу.

Апарати, прилади та програмне забезпечення у системі обліку газу, що реєструють та проводять контроль часу, повинні забезпечувати вимірювання поточного часу з відносною похибкою не більше $\pm 0,1\%$.

УДК 621.317

Мазурчук Н. Ю., ст. гр. МТ-2

Науковий керівник:

Подчаїшинський Ю.О., д-р техн. наук, проф., зав. каф. М та ІВТ,

Чепюк Л.О., к.т.н., доц. каф. М та ІВТ,

Воронова Т.С., асистент каф. М та ІВТ

Державний університет «Житомирська політехніка»

ЗАСТОСУВАННЯ СТРУННИХ ДАТЧИКІВ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ДЕФОРМАЦІЙ

Вимірювання деформацій в процесі моніторингу здійснюється датчиками, які встановлюються на головні несучі конструкції будівлі або елементи конструкцій, які відповідають за конструкційну безпеку будівель і споруд.

Струнний датчик деформації призначений для вимірювання деформацій на елементах будівельних конструкцій, такі як мости, лінії тунелів, трубопроводи, будівлі та споруди і т.п. Структурна схема струнного датчика деформації наведена на рис. 1. Датчик конструктивно виконаний у вигляді сталевого елемента зі струною і приймальної котушки.

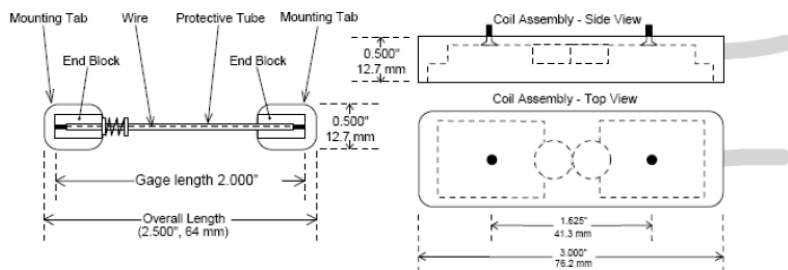


Рис.1. Струнний датчик деформації

Деформація вимірюється з використанням принципу вібрації дроту: довгий сталевий дріт натягнутий між двома нерухомими опорами, які приварюються до поверхні сталевій конструкції. Деформації (приріст деформації) поверхні конструкції призводить до руху двох закріплених опор відносно одна одної, що викликає зміну зусилля розтягування в сталевому дроті. Принцип дії струнних датчиків заснований на

зміні частоти автоколивань сталевий струни, натягнутої в поперечному магнітному полі між двома жорстко закріпленими на контрольованому об'єкті опорними точками, що відбувається при зміні відстані (вимірювальної бази датчика) між цими опорними точками під впливом поздовжніх навантажень стиснення або розтягнення. Частота коливань струни реєструється за допомогою індукційної котушки, сигнал перетворюється у цифрову форму і за зовнішнім запитом інформація передається на вихід датчика.

Головними перевагами струнних тензодатчиків є.

- повна незалежність вихідного сигналу чутливого елемента (струна) від можливих перебоїв в роботі електричного живлення вимірювальних ланцюгів, блоків управління і реєстрації;
- здатність деяких типів струнних датчиків працювати при будь-якій вологості і навіть під водою на глибині до 100 м;
- можливість врахування впливу температури на частоту власних коливань струни;
- можливість проведення індивідуального тарування датчика перед установкою;
- простота установки датчика на всі без винятку види будівельних конструкцій.

Система моніторингу деформацій опорних конструкцій висотних споруд являє собою багаторівневу структуру. На першому рівні знаходяться первинні датчики й устаткування, які дозволяють виміряти основні параметри конструкційної безпеки. Контролери системи забезпечують управління локальними системами нижнього рівня, пристрої інтеграції здійснюють передачу інформації про роботу локального устаткування в мережу, інтерфейси користувача призначені для забезпечення оптимального управління.

Другий рівень представлений системою збору, управління та первинної обробки даних вимірювань в режимі реального часу («on-line»), яка призначена для централізованого управління, отримання і обробки даних вимірювань за допомогою каналів дротового або бездротового зв'язку, зберігання результатів вимірювань, перевірки працездатності та калібрування первинних датчиків і обладнання. Далі комплекс спеціального програмного забезпечення обробляє, відображає і оцінює реальний технічний стан будівлі, тобто діагностує стан основних будівельних конструкцій на предмет аварійності, або сповіщає про їх передаварійний стан.

УДК 621.317

Мельник А. Ю., студент гр. МТ-2

Науковий керівник:

Подчащинський Ю.О., д-р техн. наук, проф., зав. каф. М та ІВТ,

Чепюк Л.О., к.т.н., доц. каф. М та ІВТ,

Тарарака В.Д., доцент, доц. каф. М та ІВТ

Державний університет «Житомирська політехніка»

ВЕЙВЛЕТ-АНАЛІЗ АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ

Вейвлет-перетворення задається наступним виразом:

$$[W_{\psi} f](a, \tau) = \int x(t) \frac{1}{\sqrt{a}} \psi\left(\frac{t-\tau}{a}\right) dt, \quad (1)$$

де τ - часовий зсув, a – масштаб вейвлета.

Комп'ютер в остаточному підсумку працює з дискретними даними, тому запишемо дискретну версію вейвлет-перетворення:

$$[WD_{\psi} f](a, \tau) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x[n] \frac{1}{\sqrt{a}} \psi\left(\frac{n-\tau}{a}\right). \quad (2)$$

Пряма реалізація алгоритму вейвлет-перетворення вимагає значних обчислювальних витрат. Витрати можна істотно скоротити, якщо попередньо згенерувати ті дані, які не змінюються у процесі обчислень. У такому випадку можна попередньо згенерувати масив вейвлетів різного масштабу. Для цього необхідно виконати кілька кроків: 1. Вибрати мінімальний і максимальний масштаб вейвлетів, необхідний для аналізу сигналів і, при необхідності, вибрати закон зміни масштабу. 2. Згенерувати масив масштабів (scales) вейвлетів. 3. Для даних масштабів згенерувати масиви вейвлетів. *Вибір мінімального й максимального масштабу.* При аналізі різних груп сигналів часто виникає необхідність лише в частковому аналізі сигналу. Так, наприклад, може цікавити лише низькочастотна область сигналу (відповідна вейвлетам з більшим масштабом) або, навпаки, лише високочастотна (відповідна вейвлетам з меншим масштабом). У такому випадку потрібно вибирати мінімальний і максимальний масштаби вейвлета, відповідно, більшими або меншими. Як правило, для більшості завдань аналізу сигналів щонайкраще підходить логарифмічний закон зміни масштабу, коли на кожному октаву доводиться рівне число вейвлетів з різними масштабами. Однак іноді може виникати ситуація, коли необхідно більш ретельно «розглянути» одні ділянки спектра й більш грубо - інші. У такому випадку можна вибрати не логарифмічний, а інший закон зміни масштабу, аж до завдання його вручну.

При логарифмічному законі зміни масштабів вейвлетів масштаби будуть розраховуватися по наступній формулі:

$$scale_{k \in [1, num]} = MaxWvLng \cdot \exp \left[-\frac{k}{num} \cdot \log \left(\frac{MaxWvLng}{MinWvLng} \right) \right], \quad (3)$$

де $scale_k$ – поточний масштаб (з порядковим номером k); $MaxWvLng$ – найбільший необхідний масштаб вейвлета; $MinWvLng$ – найменший необхідний масштаб вейвлета; num – загальне число масштабів.

Генерація масиву масштабів. На даному кроці етапу попередньої генерації даних формується масив масштабів вейвлетів відповідно до заданого на попередньому кроці законом зміни масштабу. *Генерація масивів вейвлетів різних масштабів.* На цьому кроці генерації даних необхідно сформуванати num масивів, кожний з яких буде містити вейвлет заздалегідь обраного типу й відповідного масштабу. При цьому необхідно визначити область обчислення вейвлета (i , фактично, довжину масиву) таким чином, щоб відсічена частина вейвлета була близькою до нуля й зневажа нею не вносило б істотну помилку в обчислення. Дана проблема присутня не у всіх випадках, тому що деякі типи вейвлетів (наприклад, В-сплайнові вейвлети) відмінні від нуля лише в деякій обмеженій області. З іншого боку, для багатьох типів вейвлетів заздалегідь відома так звана ефективна область, за межами якої значення вейвлет-функції можна вважати рівними нулю.

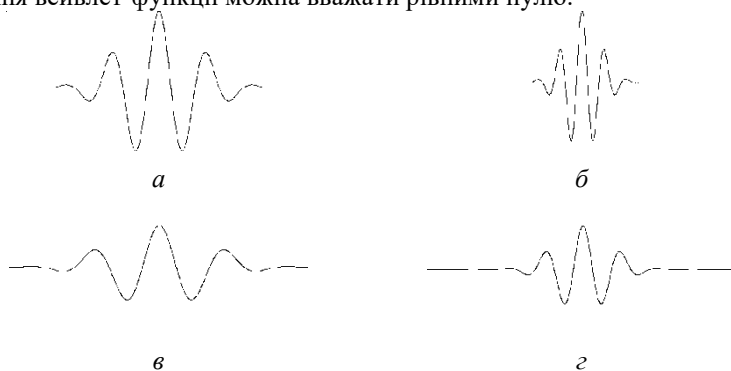


Рис. 1 Різні види сгенерованих вейвлетів: а,б - Morlet, в,г - В-сплайнові.

Графічний вид масивів для різних масштабів і різних типів вейвлетів представлений на рис. 1.

УДК 621.317

Бендюкевич К. В., студентка гр. МТ-2

Науковий керівник: Подчащинський Ю.О., д-р.техн. наук, проф.,

Чепюк Л.О., канд. техн. наук, доц. каф. М та ІВТ,

Шавурський Ю.О., канд. техн. наук, доцент, доцент каф. А та КІТ

Державний університет «Житомирська політехніка»

МОДЕЛЬ ОТРИМАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК З ВІДЕОЗОБРАЖЕНЬ

Застосування засобів технічного зору, що замінюють зорове сенсорне поле людини, для виконання основних і допоміжних технологічних операцій є важливим етапом проектування й створення гнучких автоматизованих виробничих комплексів і систем.

Такі підсистеми (у комплексі з ЕОМ) можуть замінити контролерів якості на виробничих лініях, де потрібні досить висока кваліфікація й висока концентрація уваги, при контролі виробів з каменю які рухаються на конвеєрі. При автоматизації розрізняювальних операцій ці підсистеми допомагають ефективно сортувати вироби з каменю по зовнішньому вигляду верхньої частини облицювального каменю. Крім того, засоби технічного зору можуть перетворювати промислові роботи в чутливий інструмент, здатний виконувати безліч різноманітних операцій.

Можливість реалізації функцій, що виконує людина у виробничих умовах за допомогою засобів технічного зору, визначають дві головні обставини: відсутність необхідності тієї кількості інформації і якості сприйняття зорової інформації, які забезпечують очі людини; можливість реалізації суміщення сучасних оптичних рецепторних блоків і ЕОМ, зокрема мікро-ЕОМ, тому що технічний зір базується на перетворенні аналогової інформації в цифровий код з наступною обробкою масиву (або послідовності) двійкової інформації за певним алгоритмом. Через те, що системі для отримання певної інформації з зображення поверхні каменя не потрібні всі властивості людського ока, тому і виникла можливість за допомогою апаратних засобів, які виконують примітивні функції людського ока, налагодити автоматичні системи в промисловості і в наукових дослідженнях. І особливістю цих систем є те що автоматична система без втручання людини може приймати рішення керуючись результатами отриманими з зображення зразка. Сьогодні ж дослідження зовнішнього виду природного каменю і інших гірських порід дає не тільки багато практичних результатів для

промисловості, але є також одним з основних підходів геології та суміжних наук. Багато методик досліджень пов'язано з цим підходом. На жаль, більшість традиційних методик дослідження зовнішнього вигляду гірських порід, в тому числі природного каменю, ґрунту, основи на ручній праці. Тому вони мають низьку ефективність та високу трудомісткість і не дають можливості автоматизованої обробки результатів вимірювань.

Масове розповсюдження і застосування інформаційно-комп'ютерних технологій не обминуло промисловість по видобутку і обробці каменю.

Можливість введення зображення поверхні промислових зразків облицювального каменю в обчислювальне середовище сучасних комп'ютерів, дозволяє використати всю потужність обчислювальних методів цифрової обробки відеозображень для вирішення практичних задач гірничої промисловості. Використання інформаційно-комп'ютерних технологій дає можливість по новому вирішити багато традиційних питань наукової і практичної геології.

На рис. 1. зображено загальну схему застосування інформаційно-комп'ютерних технологій обробки зображення на виробництві.

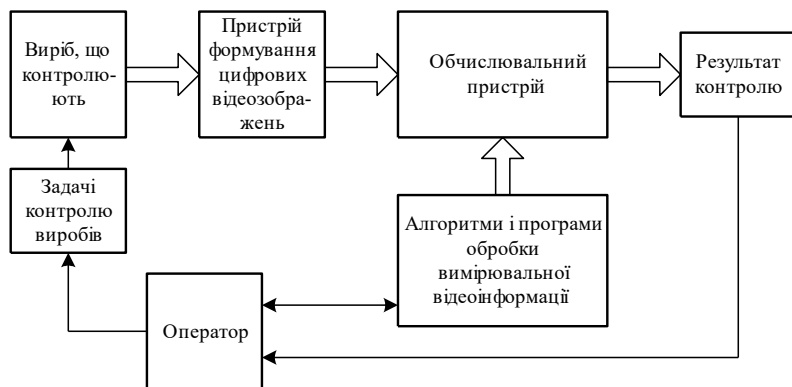


Рис. 1 Загальна схема застосування інформаційно-комп'ютерних технологій обробки зображення

Ця схема надає змогу для того, щоб базуючись нею, розробити систему спеціалізовану для конкретної промисловості або для проведення наукових досліджень.

Секція 2 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА

УДК 725.381.3

*Смілка В. Р., магістрант
Гліненко Л. К., канд. тех. наук, доц.
Національний університет «Львівська політехніка»*

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АДАПТИВНОЇ СВІТЛОТІНЬОВОЇ ГРАНИЦІ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕДНІХ ФАР

Однією з перших систем допомоги водію в освітленні дороги, стала система динамічного освітлення поворотів. Принцип даної системи заснований на повороті світлових модулів (ламп) в залежності від кута повороту керма. Завдяки цьому зона видимості у повороті збільшувалася майже у два рази. Вдосконаленою системою динамічного освітлення поворотів - стала система адаптивного головного освітлення Adaptive Front lighting System (AFS). Ця система враховує не тільки кут повороту керма, а також і швидкість автомобіля під час руху та параметр освітлюваності. Отримуючи ці параметри, певний модуль створює рівні світлорозподілу, наприклад, «міське» освітлення (рис. 1), при швидкості до 55 км/год, розширена зона головного освітлення дозволяє швидше розпізнати пішоходів, що рухаються по обочині та горизонтальна світлотіньова границя запобігає засліпленню інших учасників дорожнього руху. При швидкості від 55 – 100 км/год, додатково вмикається світло для міжміських доріг. Дане світло схоже на звичайне ближнє світло, яке має асиметричний характер. (права частина освітлюється краще, ніж ліва). При швидкості від 100 км/год і більше вмикається світло для автомагістралей (рис. 2). Це не дозволяє відбутись засліпленню зустрічних водіїв. Світлотіньова границя піднімається трохи вгору, щоб покращити освітлюваність дороги і отримати найбільшу дальність освітлення. Даний режим освітлення являє собою ближнє світло фар, але збільшеної дальності, що дозволяє безпечно пересуватись прямолінійно і в поворотах на великій швидкості.

Дальнє світло фар у системі AFS відповідає звичайному дальньому світлу, але при цьому не потрібно перемикати світло на ближнє, якщо рухається зустрічний або попутний автомобіль. Керування дальнім світлом відбувається двома методами: адаптивним або вертикальною світлотіньовою границею.

При адаптивному методі, коли на зустріч рухається автомобіль – система регулює фари таким чином, щоб світловий потік закінчується

перед зустрічним транспортним засобом (рис. 3). В роботі системи також враховується рельєф дороги (підйоми та спуски). Якщо зустрічний автомобіль або попутний відсутні, то працює звичайне дальнє світло.

Більш вдосконалим рішенням є дальнє світло фар з системою вертикальної світлотіньової границі (рис. 4). В даній системі поєднується максимально високий світловий потік, найкращий огляд і не засліплення інших учасників дорожнього руху. Коли система помічає зустрічний або попутний автомобіль, то вона автоматично затемнює (затінює) його і супроводжує його у русі до моменту поки він не покине зону освітлення фар.



Рис. 1. Освітлення у межах міста та міжміських доріг



Рис. 2. Освітлення у режимі автомагістраль



Рис. 3. Адаптивне дальнє світло



Рис. 4. Система вертикальної світлотіньової границі

Допоміжні системи які зараз встановлюються на автомобілях, значно підвищили безпеку руху у нічний час та за поганої видимості доріг. Дані системи можуть запобігати неприємним ситуаціям, що можуть виникати на дорогах або ж навіть врятовувати життя.

Сучасні системи освітлення роблять все для того, щоб водій отримував максимальний комфорт та безпеку руху під час поїздок не залежно від погоди та інших чинників.

ЗМІСТ
Секція 1. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗРОБКА
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Zhyliayev Yevhenii,	Analysis and Optimization of Distributed	3
Vakaliuk Tetiana	Tracing Concepts	
Liminovych Ivan	Choosing of Computer Game Mechanics for the Moba Game	5
Зосімович Д. М.	Аналіз специфіки реалізації архітектур програмних систем	7
Малагон І. І.	Розробка інформаційної підсистеми моделювання систем газопостачання в автоматизованій системі управління технологічним процесом газопостачання міста	9
Обозна Л. О.	Необхідність розробки експертної системи аналізу ґрунтових вод житомирської області	11
Обозна Л. О.	Розгляд аналогів експертної системи аналізу ґрунтових вод житомирської області	13
Обозна Л. О.	Вибір інструментальних засобів реалізації експертної системи аналізу ґрунтових вод житомирської області	15
Пташник Р. В.	Цифрова обробка зображень за допомогою штучного інтелекту	17
Сипко І. М.	Температурна залежність діелектричної функції у квантовій наноструктурі	19
Голенко М. Ю.	Використання технології Webtrc в розробці веб-орієнтованого додатку віддаленого офісу	21
Linevych I. Yu.	Training of Natural Language Processing Models to Generate Questions And Answers From the Text	23
Пластун Р. І.	Інформаційний менеджмент складності комп'ютерних систем	25
Вознюк Ю. М.	Методи оптимізації клієнтської частини веб-додатків	27
Сапожник Д. О.	Програмно-математична модель руху об'єкта у 3D-просторі на основі дуальних кватерніонів	29
Недошовенко О. С., Чумакевич В. В.	Моделювання навантаженого стану ґрунтів будівельного майданчика	31
Колесник А. Б.	Використання машинного навчання для	33

	прогнозування футбольних матчів	
Безпалько Д. А.	Удосконалення технології планування ІТ-проекту на основі оцінки ризиків проекту	35
Пилипенко В. О.	Огляд кросплатформених фреймворків для розробки мобільного додатку	37
Фульмес В. М.	Намагніченість речовини, як ідеального газу частинок з магнітними моментами, що парно взаємодіють	39
Чевкота А. С.	Аналіз особливостей механік та ігрового процесу комп'ютерних ігор жанру «OnLineFirstPersonShooter»	41
Федорович Д. М.	Розробка та використання мобільних додатків для мандрівників	43
Секція 2. КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА		
Голенко М. Ю.	Порівняльний аналіз можливостей топологій мережі з використанням технології WebRTC	45
Волинець Б. О.	Аналіз та дослідження технологій багатоточкових динамічних віртуальних мереж	47
Дацюк А. О.	Інформаційна безпека в системах охоронного відеоспостереження	52
Дацюк А. О.	Резервування та довготривале зберігання відеоархіву	54
Куліш В. В.	Методологія CI/CD та її вплив на сучасну розробку програмного забезпечення	56
Колощук М. С.	Поширені типи мережевих атак	58
Колесник О. С.	Проект підсистеми захищеного багатоточкового підключення до мережі провайдера інтернет	60
Пулеко К. І., Поліщук Ю. Я.	Аналіз напрямків застосування штучного інтелекту в задачах кібербезпеки	62
Оленський Д. С.	Необхідність розробки онлайн платформи для надання рекомендацій та відслідковування спортивного прогресу	64
Оленський Д. С.	Розгляд аналогів онлайн платформи для надання рекомендацій та відслідковування спортивного прогресу	66
Оленський Д. С.	Вибір інструментальних засобів реалізації онлайн платформи для надання рекомендацій та відслідковування спортивного прогресу	68

Тальченко Д. О.	Особливості сучасних структурованих кабельних систем	70
Секція 3. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ		
Мамчуровський В. С., Трунова О. В.	Нейро-нечітка модель визначення стратегії розвитку стартапу	72
Городецька В. В., Левківський В. Л.	Аналіз ринку та основні вимоги до менеджера завдань	74
Терещук С. О.	Використання Photon Cloud B Unity для створення мультиплеєрної гри	76
Гнатюк С. О., Проскурін Д. П.	Імплементація дистрибутивне навчання покращує роботу gl-cnn архітектури для ідентифікації об'єктів на зображеннях	78
Клюєв А. В.	Аналіз сервісів опитування	80
Охріменко Д. С.	Протокол тунелювання мережевих пакетів GRE	82
Охріменко Д. С.	Типи тунельних з'єднань для побудови VPN-мереж	84
Одайник Д. Р., Киричук Ю. В.	Біонічна роботизована рука	86
Артемчук В. О.	Про розробку програмних засобів для визначення та аналізу екологічної ефективності прийняття управлінських рішень	88
Вакалюк Т. А., Парфьонов Р. Д.	Використання хмарних сховищ у сучасному світі IT	90
Ковач В. О.	Використання цифрових сервісів для покращення надання адміністративних послуг населенню	92
Лантвойт К. М.	Аналіз алгоритму для переносу мрт головного мозку до віртуальної реальності	94
Москалик О. С.	Психологія людини. чому люди грають у хоррор відеоігри	96
Носіров Рустам	Створення візуальної новели на движку Ren'Py	98
Осипчук А. О.	Розширений додаток Google для діаграм	100
Паламарчук М. П., Марчук Д. К.	Аналіз технологій доповненої реальності	102
Панкова О. В.	Інформаційна система управління портфелем проєктів компанії	105
Соїн Е. Е.	Аналіз проблеми створення штучного інтелекту	107
Зубрицький В. В.	Створення системи управління навчанням з використанням моделі обробки великих даних	109

Райковський В. А.	Використання JavaScript в розробці сучасного програмного забезпечення	111
Вікарчук О. Ю.	Використання ботів, як іс в різних сферах життя	114
Черняшук В. М.	Особливості програмної реалізації веб-сервісу оголошень з продажу авто	116
Прищепа Д.О., Павлюк В.В., Трунова О. В.	Сучасні інструменти розвитку стартапів	118
Василишин М. І., Вакалюк Т. А.	Методи оптичного розпізнавання символів	120
Вознюк М. Ю., Левківський В. Л.	Аналіз моделей класифікації в Python для створення системи автоматичної категоризації публікацій блогу	122
Коломієць А., Пантелєєва Н. М.	Технології віртуальної реальності для розвитку музейного мистецтва	124
Луцевич О. О.	Аналіз необхідності фази дослідження вимог клієнта у процесі створення продукту у ІТ-компанії	126
Луцевич О. О.	Особливості дослідження рівня зрілості компанії для удосконалення бізнес-процесів у ІТ-компанії	128
Філон А. А., Трунова О. В.	Особливості тестування систем оцінювання із застосуванням спеціальних метрик	130
Шевченко М. О.	Аналіз програмного забезпечення для 3D моделювання від компанії Autodesk	132
Яцишин-Куліш А. С.	Алгоритм роботи програми для навчання малюванню покроково	134

Секція 4. СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ ТА БІОМЕДИЦИНІ

Бондаренко Д. А.	Можливості сучасних інформаційних технологій в біомедицині	136
Предчук Т. В.	Особливості функціонування системи охорони Ajax	138
Василевський А. П.	Дослідження та оптимізація алгоритму управління ресурсами в гетерогенних мережах стандарту LTE	140
Якобчук Д. Р.	Особливості вибору камер відеоспостереження для систем цифрової аналітики	142
Фурман С. В.	Програмно-апаратний комплекс керування системами безпеки об'єкту	144
Новіцький М. Л.	Використання бездротових технологій зв'язку в медичному обладнанні	146
Романчук С. Ю., Шикера А. С.	Про деякі особливості онлайн-калькуляторів	148

Нацевич М. М.	Дослідження розробки фонокардіографічної системи	150
Вашенко М. А., Меньшикова І. В.	Система попередження техногенних аварій	152
Дацун С. С., Семенов А. О.	Застосування сучасних досягнень гнучкої електроніки для виготовлення носимих пристроїв LTE мереж	154
Алтаргоні Абдулазіз	Дослідження зниження функції акомодатії у дітей в період пандемії	156
Секція 5. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ		
Яцишин А. В.	Онлайн енциклопедії як важливий ресурс збереження культурної спадщини	159
Зінченко Ю. М.	Використання ігрових симуляторів для підвищення мотивації навчання під час вивчення «Програмування»	161
Яцишин Т. М., Коваленко О. М., Куценко В. О., Сулима А. П.	Особливості використання математичного забезпечення для оцінки рівня забруднення атмосферного повітря при аварійному фонтануванні газової свердловини для навчання та підвищення кваліфікації спеціалістів в нафтогазовій галузі	163
Секція 6. ЦИФРОВА ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ В АВТОМАТИЗОВАНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ		
Лугових О. О., Вакарюк Я. А.	Розробка макету для вимірювання параметрів руху на базі цифрового відеозображеннями	165
Лугових О. О., Уляницький В. П.	Вибір вейвлет-фільтра для дослідження властивостей дизельного біопалива	167
Назаренко Н. М., Івасюк К. М.	Комп'ютеризована система контролю параметрів фруктосховища з регульованим газовим середовищем	171
Мазурчук Н. Ю.	Визначення вимог до вимірювального комплексу вузлів обліку газу	173
Мазурчук Н. Ю.	Застосування струнних датчиків для вимірювання деформацій	175
Мельник А. Ю.	Вейвлет-аналіз акустичних сигналів	177
Бендюкевич К. В.	Модель отримання характеристик з відеозображень	179
Секція 2. КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА (прод.)		
Смілка В. Р., Гліненко Л. К.	Дослідження системи адаптивної світлотіньової границі автомобільних передніх фар	181

Наукове видання

**Тези доповідей
IV Всеукраїнської науково-технічної
конференції «Комп'ютерні технології:
інновації, проблеми, рішення»**

Відповідальний за випуск:

Н.М. Лобанчикова