

Міністерство освіти і науки України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

**МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ТА МОЛОДИХ УЧЕНИХ**

(Секція інформатика і прикладна математика)

«СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

(26 квітня 2024 року)

Харків 2024

ЗМІСТ

Петрук В.В., What Can You Create with the Instagram API. Restrictions VS Capabilities. AI Adoption	7
Кір'яков В.Д. Використання нейронних мереж у медицині	13
Решитько В.С. Використання нейронних мереж у розробці дизайну сайтів.....	17
Барашков В.С. Сучасні методи аналізу інтелекту	22
Шевченко А.І. Аспекти розвитку інформаційних технологій	24
Каднай М.С. Інформаційні системи та мультимедійні технології	30
Літвін О.Г. Генеральний ШІ: нове слово в штучному інтелекті.....	36
Годлевський М.Р. Методи інтеграції нейромереж у сайти і Web додатки.....	39
Супрун В. М. Алгебра предикатив та її використання у штучному інтелекті.....	46
Шешунов М.О. Процес аналізу та побудови транспортних потоків	48
Селезньов С.В. Штучний інтелект та його застосування	70
Балабай А.О. Кібербезпека у хмарних технологіях	75
Кіс І.С. Навчання дітей програмуванню за допомогою ігор.....	77
Кирилов Д.І. Розпізнання мови: етапи розвитку сучасної технології та перспективи	80

Сещенко І.В. Використання штучного інтелекту у аналітиці спортивних матчів	83
Щербініна Ю.В. Корпоративна ідентифікація: метод порівняння	86
Барашков В.С. Розробка рекомендаційної системи для вибору ігор з використанням реєстраційних даних користувача	88
Куш А. В. Штучний інтелект та його використання у мовах програмування	93
Чорнобай Е.І. Як штучний інтелект змінить автотранспортні вантажоперевезення	90
Харченко С.Д. Захист клієнт-серверної архітектури з JWT автентифікацією	98
Шпіть Є.К. Нейронні фільтри у діджитал просторі.....	102
Мельник С.О. Кібербезпека при роботі підключених автомобілів	109
Бугай А.В. Інформаційні технології в системі сучасної освіти	114
Гетало Д.М., Гура В.О. Комп'ютерна безпека – цілісність даних і конфіденційність інформації.....	125
Біляєва В. А. Програма PVS-STUDIO для пошуку помилок у програмному кодї на мові С++	132
Дяченко Д. С. Створення ігрових додатків на об'єктно-орієнтованій мові програмування С ++	135
Муляренко М. Ю. Підвищення паливної ефективності автомобілів шляхом удосконалення програмного забезпечення їх бортових комп'ютерів.....	140

Біляєва В. А. Ризики кібербезпеки для підключених до мережі автомобілів.....	143
Дяченко Д. С. Загрози кібербезпеки автотранспортних засобів, підключених до мережі інтернет.....	147
Фастовець В.С. Обґрунтування управлінських рішень при розробці та впровадженні систем менеджменту інформаційної безпеки методом аналізу ієрархій.....	152
Ріпка І.В. Особливості прояву аутоагресії у повідомленнях користувачів соціальних мереж	157
Астаф'єва К.Ю. Використання бібліотек Python для Machine learning та Deep learning.....	158
Гура В. О. Комп'ютерна безпека – цілісність даних і конфіденційність інформації.....	160
Васильченко Ю.В. Тематична класифікація наукових статей у галузі машинобудування ...	165
Лозовий О.О. Характеристика маршрутної пасажирської мережі міста Харкова	166
Мельник Б.О. Сутність екологічного обліку	171
Кіпріч І.С. Вплив техніко-експлуатаційних показників вантажних автомобілів на економічну ефективність сільськогосподарського виробництва.....	173
Щербань Я.Ю. Положення України в туристичній галузі	175
Бронов І.В. Доставка дронами.....	176
Запара О.С. Найсучасніші системи забезпечення безпеки дорожнього руху.....	179

<i>Шпіть Є.К.</i> Переваги і недоліки існуючих технологічних схем збирання і доставки сільськогосподарської продукції.....	181
<i>Куш. А.В.</i> Параметри підвищення ефективності міських пасажирських перевезень	182
<i>Шевченко А.І.</i> Автоматичні системи регулювання дорожнього руху	185
<i>Кіс І.С.</i> Особливості перевезення багажу різними видами транспорту та митний контроль у туризмі.....	188
<i>Сещенко І.В.</i> Показники якості обслуговування пасажирів	189
<i>Харченко С.Д.</i> Модель рівності ідей та використання моделі рівності ідей в штучному інтелекті.	192
<i>Грицук В.Ю.</i> Перспективи впровадження прогностичного обслуговування транспортних засобів на основі машинного навчання.....	194
<i>Жабін О.Ю.</i> Аналіз стандартної автоматизації бізнес процесів підприємств та автоматизації з використанням штучного інтелекту	199
<i>Мельник Б.О.</i> Облік параметрів при організації доставки вантажів в міжміському сполученні	203
<i>Кудінов Є.О.</i> Реалізація внутрішньої маршрутизації між роутерами з кількома провайдерами на основі routers.....	205
<i>Хоменко Ю.С.</i> Інформаційна технологія автономної навігації на місцевості.....	209
<i>Кайдалова А.А.</i> Системи програмного забезпечення для автомобільного сектору	210

<i>Кір'яков В.Д.</i> Використання штучного інтелекту у діагностиці та лікуванні раку.....	230
<i>Гриценко К.Ю.</i> Дослідження вдосконалення створення форм на базі ReactJS	234
<i>Хомутенко Д.Г.</i> Комп'ютерне моделювання структури асфальтобетону для дослідження його властивостей під дією низьких температур	237
<i>Кривінченко Д.Р.</i> Прогнозування ефективності просування сайту за допомогою мови програмування та аналізу даних R.....	243
<i>Кашперова С. В.</i> Нейронні мережі з attention механізмом в системі контролю палива	252
<i>Кротких В.Д.</i> Використання інтегрованого комплексу вбудованих пристроїв для відстеження екологічних показників міста.....	258
<i>Балабай А.О.</i> Аналіз інформаційних ресурсів для підтримки водіїв	267
<i>Бегунов О.М.</i> Сучасні ризики у транспорті: виклики та шляхи подолання.....	270
<i>Соколовський А.О.</i> Вбудовані технології ШІ в Excel	272
<i>Соколовський А.О.</i> Використання штучного інтелекту для аналізу та пошуку інформації.....	276

WHAT CAN YOU CREATE WITH THE INSTAGRAM API. RESTRICTIONS VS CAPABILITIES. AI ADOPTION

Петрук В.В., студент МП36Г1-20

Науковий керівник – Шапошнікова О.П., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Over time, Instagram made a lot of restrictions on using their API.

The most significant of them is getting information about accounts without logging from public accounts if they are not in business mode, another one is restrictions with reading and replying to your messages, even if you have the token and key, Instagram API is not allowing you to do this. In the article, we can see how we can use IG API effectively and bypass some restrictions.



First question off the top of my head, is it legal to collect data from Instagram?

Many created apps for collecting data from Instagram that somehow wanted to replace it were blocked by Instagram itself. Depending on IG's terms of service for protecting user privacy we can do it **only with official APIs**, and then we can predict that Web scraping is not a good way to collect and analyze some data from IG or Facebook. Then what can we do and create with Instagram API as it is?

Let's dive deep with some examples.

1 Case: Imagine we want to create an SMM tool that will analyze our previous content and their activity, and propose topics and content plans for the next posts.

2 Case: We want to extend our implementation. Can we analyze some number of posts of similar businesses and depending on their statistics define our future “more successful” content plan?

3 Case Let's raise the stakes. Can we create a personal assistant who will propose posts for us, publish posts, and read and answer comments and messages outside of IG?

Let's investigate the facilities of the Instagram API.

1. Instagram Graph API and Business Discovery

This API allows us to interact with business and professional accounts. By using this API you can get a certain count of the comments, likes, even they were hidden in that account, followers, pictures, and even videos of the posts.

The basic request will be:

```
GET /{ig-user-id}/business_discovery
```

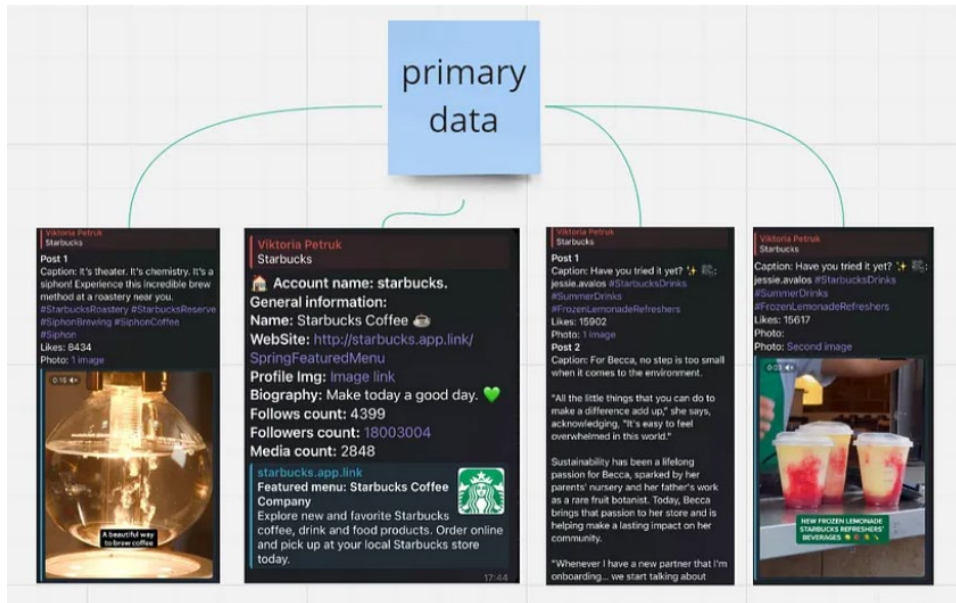
And the answer:

```
{
  "business_discovery": {
    "followers_count": 267793,
    "media_count": 1205,
    "media": {
      "data": [
        {
          "comments_count": 50,
          "like_count": 5841,
          "id": "17858843269216389"
        },
        {
          "comments_count": 11,
          "like_count": 2998,
          "id": "17894036119131554"
        },
        {
          "comments_count": 28,
          "like_count": 3644,
          "id": "17894449363137701"
        }
      ],
      "id": "17841401441775531"
    },
    "id": "17841405976406927"
  }
}
```

To start using it you need to follow these steps:

1. Create your developer account t in Meta for developers.
 2. Create a business IG account and link it to the Facebook.
 3. Get a key 🔑 of your Instagram user, using <https://developers.facebook.com/tools/explorer/>.
 4. Add special permissions: `instagram_basic`, `instagram_manage_insights`, `pages_show_list`.
 5. Generate a token with these permissions for your application.
- For more details you can reach out the documentation.*

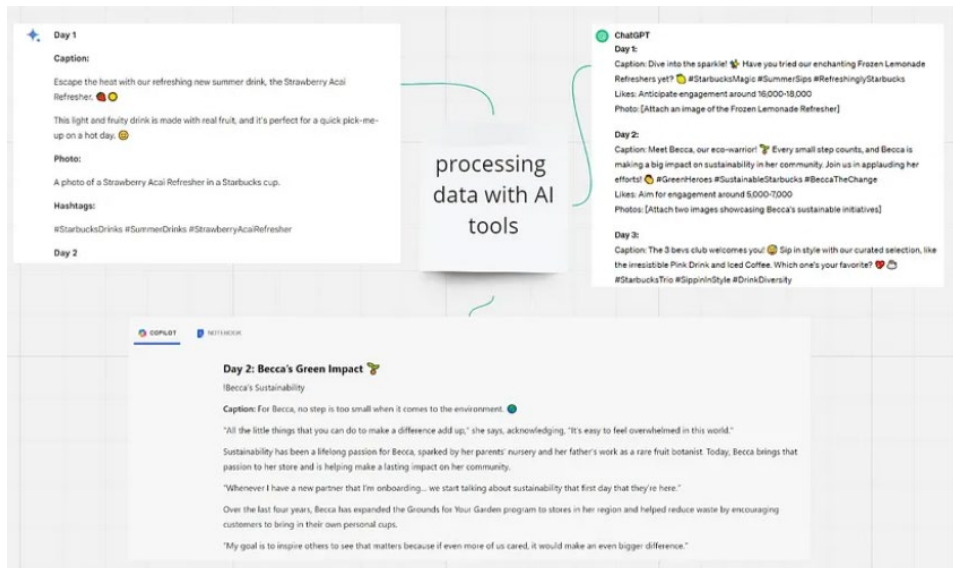
Grab our primary data from Instagram to process it with AI to generate our future content plan:



The data was obtained through the Instagram API with the combining API of the chat messenger.

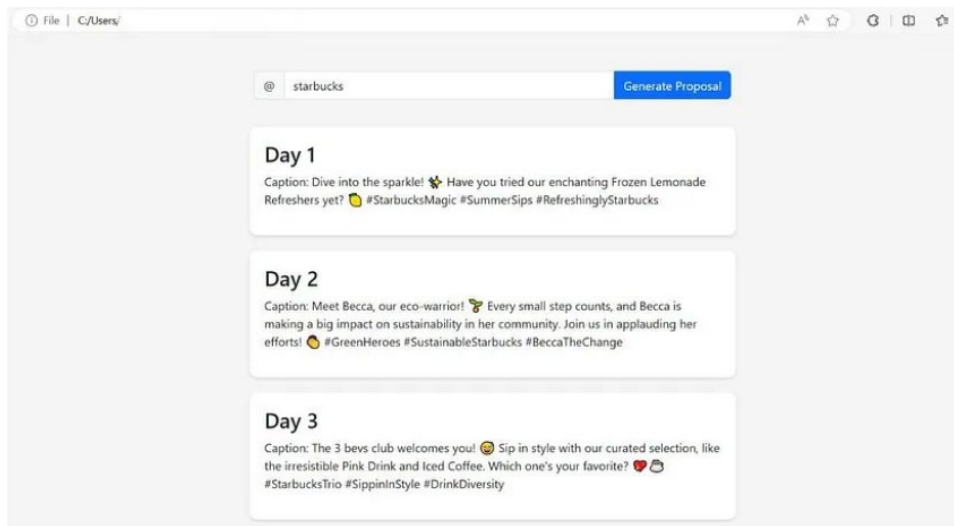
The next step: processing them. Which AI tools we can use to analyze these posts?

I tried ChatGpt, Gemini, and Copilot. Let`s verify how they can process our data and ask them to create a content plan based on getting data from Instagram:



We can see different results and they are quite good, in the future, we can implement the API for the interaction with one of the presented services.

Based on this now then build the first version of our posts generator. Create a simple web page and connect the API:



On the web page we use the input field to get the name of the business account, then using Instagram API we request to get the latest posts:

```
_httpClient.GetAsync($"/{BusinessAccountID}" +
"?fields=business_discovery.username({username})" +
"{{username,website,name,ig_id,id,profile_picture_url,biography,followers_count,followers_count,media_count," +
"media{{id,like_count,media_type,media_url,caption}}}}") +
"&access_token={AccessToken}");
```

Then we process these posts with proposal AI APIs and show the result of the generated content plan on the page.

Conclusion: by using AI and Instagram API we can do our 1 case and partly 2 case and extend it with different functionality.

| *If you need to get basic information, you can use Instagram Basic Display API, it can get you persimmons to any of the accounts, but with only basic data.*

Also, you can investigate how to get content by using hashtags: [Hash Tag Search Instagram](#).

Moving on to the second case, can we get a static of the different accounts?

2. API Graph Statistic

Statics are only available for our professional account and we can't get them for other public accounts, but using Business Discovery, we can create our own statics!

For example, after loading the last 50–100 posts, and analyzing the count of likes, and comments, the count of followers in a certain moment.

| *! Restriction: you can't get personal statistics if you have less than 100 followers.*

Overall, the answer to the 2d case: we can implement it with the facilities of the Instagram API, but to prove our customer's analytics we need to develop our tool based on getting parameters.

Basic example of the web-page with statistics:



3. Graph API Content Publishing

Our subsequent case — creating a personal Instagram assistant, purpose is publishing different content, images, and videos, and setting geolocation for the media.

Abilities of the IG API:

Publishing media:

With this API you can add posts to your professional account, to achieve this you need to have your userID and add permissions for generating the token in Graph Explorer.

Permissions: ads_management, business_management, instagram_basic, instagram_content_publish, pages_read_engagement.

Basic POST request:

POST `/ig-user-id/media_publish`

Response:

```
{
  "id": "17920238422030506" // IG Media ID
}
```

Setting geolocation:

For the setting geolocation directly you need to have location_id, which you can get with the additional request:

```
{
  "method": "GET",
  "url": "https://graph.instagram.com/v12.0/locations/search",
  "params": {
    "access_token": "YOUR_ACCESS_TOKEN",
    "lat": 40.7128,
    "lng": -74.0060,
    "distance": 1000
  }
}
```

Also, you need to set here latitude and longitude.

After getting the `location_id`, you can make a POST request for publication including this parameter.

Replies to comments:

1. Fetch the comments associated with a particular post using the API. You can use the `/ig-media-id/comments` endpoint to retrieve comments for a specific media item.

2. Then, identify the Comment to Reply to: Once you have the comments, identify the comment you want to reply to.

3. Craft Your Reply: Prepare the reply message you want to send.

4. Post Your Reply: Use the endpoint to post your reply to the selected comment:

POST `/ig-comment-id/replies`

Publishing stories and reels:

! Restrictions:

1) We can't get stories of other accounts in the current API implementation, only stories of our accounts with `GET /ig-user-id/stories`.

2) Currently, only business accounts can publish stories using the Content Publishing API.

For publishing stories, you need to use the same request as for media but add `media_type=STORIES`, and specify the path to the image or video in the `image_url` or `video_url` parameter.

For publishing reels, you need to add `media_type=REELS`.

About **user tags**, **product tags**, **collaborator tags**, and **creating a Carousel Container**, you can read more in the official documentation:

<https://developers.facebook.com/docs/instagram-api/guides/content-publishing>.

Proceeding with all information, we assume that with some restrictions, we can create a personal assistant for us, but we have restrictions on interaction with other accounts (seeing their stories, putting likes).

The last calling question, what about messages? Can we chat with someone out of the Instagram application border?

In primary Instagram API, we can not do this, will investigate in the next article how we can cope with this by using Facebook Messenger API.

Author of the publication: Petruk Viktoriia

Platform: Medium

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У МЕДИЦИНІ

Кір'яков В.Д., студент МК41-20

Науковий керівник – Карпішен Б.С., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

На сучасному етапі інформаційної ери відбувається швидкий прогрес технологій та поширення програмних рішень, які спрямовані на покращення різних аспектів життя людини. Інформаційні технології швидко розвиваються в усіх сферах діяльності з кожним наступним роком. Активність людства стимулює необхідність пошуку та розробки нових методів використання нейронних мереж та їх можливостей для використання.

Нейромережі є нелінійними системами, які дозволяють краще проводити класифікацію даних, ніж традиційно застосовувати лінійні методи. Додаткові методи діагностики в медицині надають значно розширені можливості для проведення діагностики багатьох видів захворювань. Покращити специфічність методу, не покладаючи негативного впливу на його чутливість.

Гарною реалізацією багатьох ідей може стати саме машинне навчання (Machine Learning), глибоке навчання (Deep Learning) та комп'ютерний зір (Computer Vision). Ці методи можуть бути використані для вирішення задач різних форм складності в діагностиці. У сфері медицини можливо зосереджувати увагу саме на роботі з медичними приладами, які сильно пов'язані з процесом збору, обробки та аналізу даних щодо пацієнта. Тому різноманітні медичні зображення, такі як рентгенівські, комп'ютерні томографії (КТ) та цифрові гістологічні дослідження і т.д. сильно потребують високої точності у результативному висновку.

Одними із багатьох прикладів є:

1. Щодо ракових пухлин, у звітах Американського онкологічного товариства за 2012 рік було зафіксовано понад 1,6 мільйона випадків вперше діагностованого раку [1]. Отже, була поставлена задача розробити діагноз швидкого і адекватного клінічного ведення.

Необхідні дані для діагностики було зібрано шляхом використання передових аналітичних методів, таких як мас-спектрометрія, і успішно використано в клінічній практиці для діагностики раку грудей і яєчників [2]. Штучні нейронні мережі також використовуються для діагностики різних типів пухлин головного мозку та раку легенів.

Алгоритм LYNA від Google AI може визначити наявність метастазів раку молочної залози з точністю практично 99% [2]. Такі ж самі алгоритми можуть виявляти переломи, крововиливи, ретинопатію, ураження шкіри, пневмонію, гіпертрофію серця, колапс легенів та аневризму. Для вирішення проблеми конфіденційності даних пацієнтів, дослідники компанії NVIDIA спільно з клінікою Майо та Центром дослідження клінічних даних розробили нейроме-

режу, яка призначена для створення зображень головного мозку за допомогою методу магнітно-резонансної томографії (МРТ). Ці зображення можуть бути використані для навчання алгоритмів діагностики.

Зокрема, при раку молочної залози вузлові метастази впливають на рішення про лікування щодо променевої терапії, хіміотерапії та можливого хірургічного видалення додаткових лімфатичних вузлів. Таким чином, точність і своєчасність виявлення вузлових метастазів має значний вплив на клінічну допомогу. Однак, дослідження показали, що приблизно 1 з 4 класифікацій стадії метастатичних лімфатичних вузлів буде змінено після другого патологічного огляду, а чутливість виявлення невеликих метастазів на окремому предметному склі може становити лише 38% при перегляді за часовими обмеженнями [2].

LYNA змогла точно визначити розташування ракових пухлин та інших підозрілих ділянок на кожному слайді, деякі з яких були занадто малі для виявлення їх патологоанатомами. В цілому, можна зробити висновок, що однією з потенційних переваг LYNA може бути виявлення цих проблемних областей для патологоанатомів, щоб вони могли розглянути й поставити остаточний діагноз.

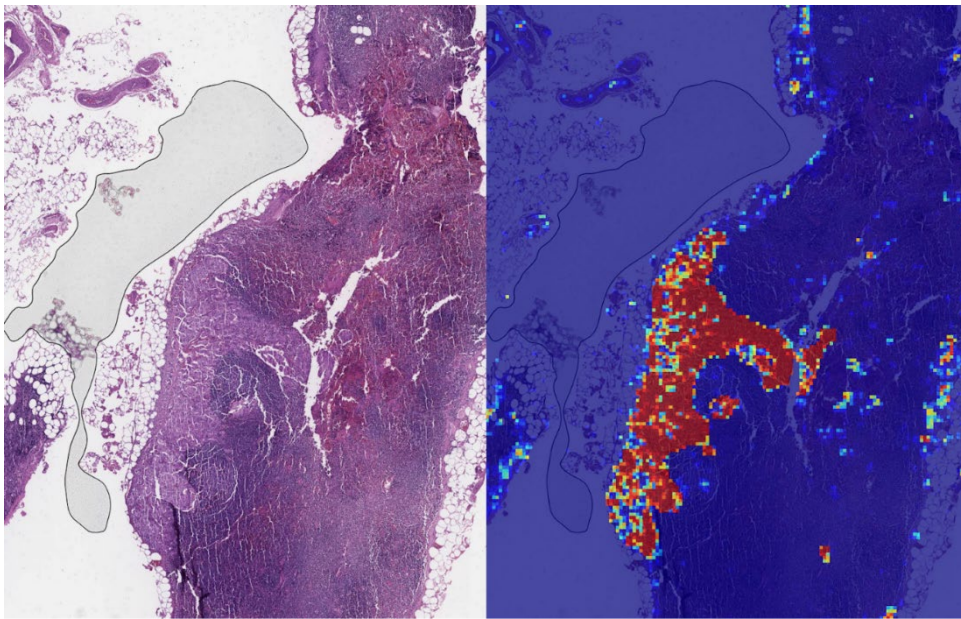


Рисунок 1. Ліворуч: зразкове зображення, що містить лімфатичні вузли, з кількома артефактами: темна зона ліворуч – повітряний міхур, білі смуги – ріжучі артефакти, червоний відтінок у деяких областях – геморагічний (містить кров), тканина некротична (розкладається), а якість обробки була поганою. Праворуч: LYNA визначає область пухлини в центрі

Ці дослідження мають суттєві обмеження, такі як обмежені розміри набору даних і змодельований діагностичний процес, який досліджував лише один слайд лімфатичних вузлів для кожного пацієнта замість кількох слайдів, які є звичайними для повного клінічного випадку. Для оцінки впливу LYNA на

реальні клінічні робочі процеси та результати пацієнтів необхідна подальша робота.

2. Новий інструмент аналізу ДНК, розроблений Університетом штату Мічиган, має здатність точно передбачати зріст людей і, що ще важливіше, потенційно оцінювати ризик розвитку серйозних захворювань, таких як хвороби серця і рак [3]. Цей інструмент або алгоритм створює прогнози для людських характеристик на основі генома, таких як зріст з точністю до 3 сантиметрів, щільність кісток. В основі цієї роботи можливо створити ще діагностику для таких хвороб як діабет, склероз та рак молочної залози.

У спадковому розумінні, спадковість відноситься до сукупності всіх генетичних впливів, включаючи нелінійні ефекти, такі як домінування або міжгенні взаємодії. Аддитивна спадковість відноситься до лінійних ефектів, які можна додавати: тобто передбачається, що кожен генетичний варіант має незалежний вплив на ознаку (який, звичайно, може бути рівним нулю), і всі вони додаються разом. Дані, які були проаналізовані, обмежені звичайними SNP (тобто одонуклеотидними варіантами, які зазвичай зустрічаються на рівні відсотків або більше в загальній популяції). Отже, були створені предиктори, які в найкращому випадку можуть виявити всю додаткову спадковість, обумовлену загальними SNP, для даної ознаки [3].

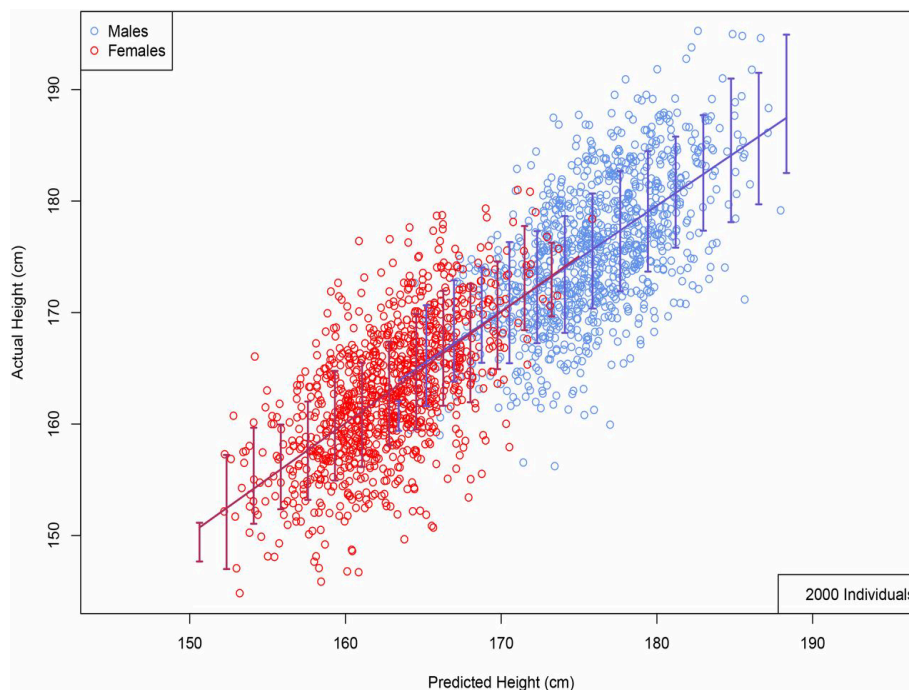


Рисунок 2. Фактичний зріст у порівнянні з прогнозованим зростом з використанням 2000 випадково відібраних осіб, які не проходили навчання на предикторі.

3. Серцево-судинні захворювання є групою захворювань, які впливають на серце, його м'язи, судини, та вени. У своєму звіті Національний центр статистики Америки заявляє, що основним фактором смертності в США є

серцево-судинні захворювання [4]. Дані, отримані в минулому у результаті дали вплив для створення моделей нейронної мережі з використанням алгоритму зворотнього поширення помилок. За допомогою цієї моделі було досягнуто 80% точності в діагностиці цих захворювань на основі отриманих даних [5]. Та вони були використані для встановлення діагнозу конкретних типових серцевих захворювань

4. Діагностика діабету. Діабет утворив серйозну проблему для здоров'я. Кількість випадків діабету у світі оцінюється на рівні 366 мільйонів [6]. Діабет другого типу є типовим для цієї патології, що виникає внаслідок порушення клітинної реакції на інсулін, що приводить до гіперглікемії. Дані про вік, стать, вагу та рівень глюкози були зібрані та використані як вхідні параметри для розроблення штучної нейронної мережі, яка може представляти результати з точністю 90% [7]. Штучні нейронні мережі застосовуються для проведення оцінки рівня глюкози, а також для встановлення діагнозу діабету відповідно до біостатистичних аналізів клінічних досліджень.

Використання нейромереж у всіх процесах, пов'язаних з діагностикою в лікарні, дозволить досягти більшої точності та швидкості, що сприятиме зменшенню навантаження на лікарню та медичних працівників. Алгоритми з доступом до великих обсягів даних здатні прогнозувати виникнення або виявляти розвиток хвороби на ранній стадії, що дозволяє вчасно діагностувати та зупинити розвиток захворювання. Ці нові технології мають потенціал покращити якість та швидкість надання медичних послуг, роблячи їх більш зручними для як лікарів, так і пацієнтів. Проте, для досягнення цього необхідно вдосконалити роботу алгоритмів з метою мінімізації ймовірності помилки та вирішення проблеми безпеки конфіденційна інформація про пацієнтів. Вже сьогодні алгоритми можуть виконувати частину завдань з попереднього діагнозу на основі рентгенограм та знімків магнітно-резонансної томографії (МРТ).

Використовуючи схожі алгоритми у майбутньому, можливо створити комплексну систему, яка спостерігала б за людиною протягом усього її життя, мала доступ до її життєвих показників, отриманих за допомогою різних датчиків та сенсорів.

Список використаних джерел

1. Cancer Facts & Figures. American Cancer Society. National Home Office: American Cancer Society Inc. 2012, pp.9-24, [Internet]: <https://www.cancer.org/research/cancer-facts-statistics/all-cancer-facts-figures/cancer-facts-figures-2012.html#:~:text=About%20%2C638%2C910%20new%20cancer%20cases>

2. Martin Stumpe, Technical Lead and Craig Mermel, Product Manager, Healthcare, Google AI Applying Deep Learning to Metastatic Breast Cancer Detection. 2018. [Online]: <https://blog.research.google/2018/10/applying-deep-learning-to-metastatic.html>

3. Lello L, Avery SG, Tellier L, Vazquez AI, de Los Campos G, Hsu SDH. Accurate Genomic Prediction of Human Height. Genetics. 2018 Oct 1;210(2):477–97. [Online]: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30150289/>

4. CDC. Heart disease facts. Centers for Disease Control and Prevention. 2023. . [Online]: <https://www.cdc.gov/heartdisease/facts.htm>

5. Kim JO (Ryan), Jeong YS, Kim JH, Lee JW. Machine Learning-Based Cardiovascular Disease Prediction Model: A Cohort Study on the Korean National Health Insurance Service Health Screening Database. *Diagnostics*. 2021 May 25;11(6):943. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14020144>

6. Whiting DR, Guariguata L, Weil C, Shaw J. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2011 Dec;94(3):311–21. doi: 10.1016/j.diabres.2011.10.029.

7. Ledisi G. Kabari: Diagnosing Diabetes Using Artificial Neural Networks. February 2020 *European Journal of Engineering and Technology Research* 5(2):221-224. DOI:10.24018/ejers.2020.5.2.1774

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У РОЗРОБЦІ ДИЗАЙНУ САЙТІВ

Решитько В.С., студент МК41-20

Науковий керівник – Карпішен Б.С., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

У двадцять першому столітті неможливо представити людину без інтернету та технологій пов'язаних з ним. Одним із найважливіших інструментів для взаємодії людини з інтернетом є сайти. У наш час буквально все можна зробити через інтернет: замовити їжу, придбати будь-яку річ, навчатися, працювати, розважатися, тощо. Це дозволяє економити купу часу, сил та нервів, що особливо актуально у такий важкий для України період. Саме ці фактори роблять професію WEB-розробника привабливою для освоєння.

Незважаючи на всі переваги професій пов'язаних з WEB-розробкою, багатьох новачків відлякує той величезний кейс навичок які повинен мати розробник, бо успішний фахівець повинен вміти розробити гарний дизайн, макет, логіку сайту, а також подбати про сумісність з різними платформами та браузерами. Але галузь не стоїть на місці та вже зараз розроблено достатньо інструментів, щоб поліпшити життя розробника. Саме одним із таких інструментів, що можуть значно спростити життя, є нейромережі. У WEB-розробці, а саме під час створення дизайну нейронні мережі вже використовуються за наступними основними напрямками:

Аналіз поведінки та уподобань користувача. Єдиним інструментом, що може провести аналіз потреб користувача на основі його поведінки та уподобань з точністю наближеної до ідеальної є штучний інтелект. Правильно розроблений алгоритм може визначати платформи та дизайни, які подобаються різним користувачам. В свою чергу правильно розроблений дизайн з урахуванням порад нейромережі може охопити максимально велику аудиторію та значно збільшити ефективність сервісу. Також нейронна мережа може аналізувати контент сайту та пропонувати варіанти його оптимізації для пошукових систем. Це включає оптимізацію тегів, заголовків і основного тексту під конк-

ретні ключові слова та пошукові запити з ціллю зробити контент максимально актуальним та зручним для пошуку.

Генерування елементів дизайну під час розробки. Головні якості, які поки недоступні штучному інтелекту – нестандартне мислення та креативність. Нейронна мережа не може повністю замінити дизайнера та розробити замість нього дизайн, тому що для більшості таке завдання занадто складне, а якщо і посильне, то такий сайт наврядче буде коректним та ефективним. Але нейромережа може стати незамінним помічником для створення окремих елементів дизайну та надання їм унікальних стилів.

Таким чином штучний інтелект може створювати ілюстрації, логотипи, фавікони чи елементи дизайну сайту. Розглянемо одного з представників мереж, що можуть генерувати зображення за запитом, а саме MidJourney [1]. Мережа взаємодіє з користувачем за допомогою чат-боту, що приймає текстовий опис зображення. Далі мережа генерує зображення та надає можливість редагування деталей, стилю чи якості результату. За допомоги цієї мережі можна створювати навіть ілюстровані книги. Наприклад, на прохання згенерувати зображення короля лева інтелект може видати результат зображений на рис. 1.



Рисунок 1. Результат роботи MidJourney

Розробка унікальних логотипів. Раніше, щоб створити унікальний логотип треба було вміти малювати або засвоїти ряд навичок зі створення графічних малюнків та редагування зображень у фото редакторі. Крім того на фрілансі існував навіть окремий вид діяльності пов'язаний зі створенням логотипів на замовлення. Зараз же достатньо зробити запит спеціально призначеній нейронній мережі і вона видасть вам унікальний логотип, краще якого не зможе зробити більшість графічних дизайнерів та художників. З одного боку поява подібних інструментів ускладнила життя вузькоспеціа-

лізованим фахівцям але значно полегшила роботу WEB-розробникам. Гарним прикладом мережі, що спеціалізується на створенні логотипів є Logolivery [2]. Цей штучний інтелект дозволяє шляхом введення параметрів у чат-бот створювати високо-деталізовані SVG логотипи з подальшою можливістю коригування результату. Генеруючи один сет логотипів можна отримати різні концепції одного зображення у багатьох можливих стилях. Після створення можна вручну відредагувати новостворений логотип та адаптувати відповідно до свого бренду. Крім того умови використання мережі надають повні права на комерційне використання логотипів та інтегрування лого у будь-які маркетингові матеріали, вебсайти та продукти. Приклад роботи мережі наведений на рис. 2.

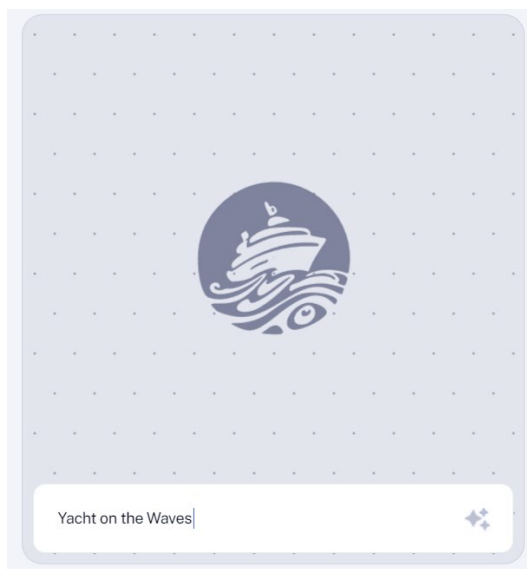


Рисунок 2. Приклад роботи нейронної мережі Logolivery

Здатність нейронних мереж замінювати людей. Завдяки гігантським темпам розвитку технологій штучного інтелекту та зростаючим попитом на них, усіх фахівців, роботу яких можуть виконувати нейронні мережі, закономірно почала турбувати проблема можливості їх заміни. Алгоритми роботи штучних інтелектів, ще не досягли достатнього рівня розвитку, щоб надати конкуренцію середньостатистичному фахівцю. Крім того усі нейронні мережі в основному навчаються на загальнодоступних базах, інформація у яких не завжди достовірна та інколи обмежена певним періодом, що може призвести до неправильної відповіді. Наприклад, ChatGPT обмежений джерелами інформації періодом до кінця 2022 року, про що сама мережа повідомляє на початку роботи [3]. Також, тільки людині притаманні такі риси як нестандартне мислення та креативність. Усі перелічені фактори підтверджують той факт, що штучному інтелекту, ще досить довго прийдеться еволюціонувати для того, щоб розпочати заміну навіть простих професій.

Внутрішнє влаштування нейромереж. DALL-E – це штучний інтелект створений компанією OpenAI та призначений для роботи із зображеннями. DALL-E являє собою багатомодальну реалізацію технології GPT-3, що має

дванадцять мільярдів параметрів для генерування відповідей [4]. Для того, щоб більш точно розуміти принципи роботи нейронних мереж розберімо внутрішнє влаштування штучного інтелекту ChatGPT.

Generative Pre-trained Transformer або ChatGPT, було розроблено з використанням методів керованого машинного навчання і машинного навчання з підкріпленням. Обидва способи представляють із себе тренування мережі за допомогою людей-асистентів [5].

Кероване машинне навчання (Supervised Learning) представляє собою набір методик, що ґрунтуються на технологіях машинного навчання, які дають змогу виявити функціональні взаємозв'язки в даних, що підлягають аналізу [6].

При керованому навчанні або навчанні з учителем користувачеві надається набір даних, який складається з вхідного значення x та відповідного вихідного y . Ціль полягає в тому, щоб побудувати класифікатор або регресор, який може оцінити вихідне значення для раніше невидимих входів [7].

Спочатку нейромережу натреновують стандартними методами навчання на вже існуючих базах даних. Потім модель тренується на діалогах, де людина виконує дві ролі: користувача і асистента штучного інтелекту. На етапі підкріплення тренер оцінює базу відповідей, що давала мережа у попередніх тестових діалогах. Ці оцінки використовуються для створення нагородних моделей, на яких інтелект доопрацьовується шляхом проходження багатьох ітерацій за принципом Proximal Policy Optimization [8].

Кероване машинне навчання. Задано набір з N -тренувальних даних вигляду:

$$\{(x_1, y_1), \dots, (x_N, y_N)\} \quad (1)$$

де x_i - вектор ознак і - ого прикладу даних, а y_i - мітка прикладу.

Для цього набору даних алгоритм шукає функцію вигляду:

$$g: X \rightarrow Y \quad (2)$$

де X - вхід, а Y - вихід, g - функція або елемент деякого простору можливих функцій так званого простору гіпотез.

Хоча просторові та оцінкові функції можуть приймати вигляд будь-якої функції з простору, багато навчальних алгоритмів являють з себе саме ймовірнісні моделі, де просторова функція набуває вигляду умовної ймовірності:

$$g(x) = P(y|x) \quad (3)$$

Оцінкова функція набуває в свою чергу вигляду:

$$f(x, y) = P(x, y) \quad (4)$$

Для вибору функцій даних зазвичай використовують один з основних методів:

- Метод мінімізації емпіричного ризику;
- Метод мінімізації структурного ризику.

Мінімізацією емпіричного ризику шукають функцію, яка найкраще підходить до тренувальних даних. У Мінімізації структурного ризику створюють штрафну функцію, яка контролює компенсацію дисперсії.

Навчання з підкріпленням. Це галузь машинного навчання, що досліджує дії, які повинні виконувати програмні агенти в певному середовищі задля максимізації конкретної для певної ситуації сукупної винагороди.

Загальна модель методу виглядає наступним чином:

- Визначення множини станів середовища S ;
- Визначення множини дій A ;
- Визначення правил переходу між станами;
- Визначення правил визначення скалярної безпосередньої винагороди;
- Визначення правил опису спостережуваних агентом даних.

Одним з найпростіших методів дослідження опису даних є метод ϵ -жадбна стратегія. Агент вибирає дію, яка за його переконанням має найкращий довготерміновий ефект, з імовірністю $1 - \epsilon$, а інші дії обирає рівномірно стохастично. Далі відбувається корегування правил згідно вибору агента.

Висновки. У наш час штучний інтелект використовується у багатьох аспектах людського життя і почав ставати невід'ємною частиною нашого світу. Він може допомагати у навчанні, генерувати інформаційні статті, займатися маркетингом, оптимізувати робочі процеси, керувати базами даних, аналізувати інформацію, бути гарним опонентом у комп'ютерній грі, створювати відео чи зображення та виконувати безліч інших процесів. Для WEB-розробника гарно підібрана нейронна мережа може стати помічником у створенні окремих елементів дизайну сайту, генеруванні зображень, наповненні сторінок інформацією, аналізі вподобань користувачів чи маркетингу. Але, незважаючи на всі переваги використання нейронного помічника, варто не забувати, що нейромережі не можуть цілком замінити фахівця, що зумовлено недостатнім розвитком алгоритмів роботи, наявністю штучних обмежень розвитку технології з боку людини, обмеженою базою для навчання та відсутністю притаманних людині креативності і нестандартного мислення.

Література

1. Midjourney [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.midjourney.com/home_
2. Logolivery [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://logolivery.ai_
3. ChatGPT [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://chat.openai.com>.
4. Tamkin Alex; Brundage Miles; Clark Jack; Ganguli Deep. Understanding the Capabilities, Limitations, and Societal Impact of Large Language Models. 2021, 8 p.
5. Knox, W. Bradley; Stone, Peter. Augmenting Reinforcement Learning with Human Feedback. University of Texas at Austin, Department of Computer Science, 2011, 8 p.
6. О. М. Верес, Р. М. Оливко. Класифікація методів аналізу Великих даних. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія : Інформаційні системи та мережі. 2017, № 872, С.84-92.
7. Синеглазов В., Чумаченко О. Укладач Бідюк, П. І., Шугалей, Л. П. Методи та технології напівкеруваного навчання: Курс лекцій. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. С. 7-9.
8. OpenAI. ChatGPT: Optimizing Language Models for Dialogue. – 2022. – Режим доступу: <https://openai.com/blog/chatgpt>.

СУЧАСНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ІНТЕЛЕКТУ

Барашков В.С., студент МП41-20

Науковий керівник – Попова А.В., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ.

Поняття інтелекту - одне з найфундаментальніших і найзахопливіших у царині психології та науки загалом. Інтелект відіграє ключову роль у розумінні здібностей людини до мислення, адаптації та розв'язання проблем. Аналіз інтелекту - це не тільки важливе дослідження самих індивідів, а й широке обговорення його впливу на спосіб життя та суспільні процеси.

Історія вивчення інтелекту

Історія вивчення інтелекту налічує довгі століття розвитку. Від античних філософів до сучасних учених, здається, кожна епоха зробила свій внесок у розуміння того, що таке інтелект і як його можна виміряти. Важливі етапи цієї історії охоплюють роботи філософів, таких як Арістотель, з його ідеєю про розум, і емпіриків, таких як Френсіс Гальтон, чий внесок у психометрику і тестування інтелекту був величезний.

Теорії інтелекту

Існує безліч теорій, які намагаються пояснити природу інтелекту. Наприклад, класична теорія загального інтелекту, що припускає існування "g-фактора" - загальної здатності до вирішення завдань, яка лежить в основі всіх когнітивних функцій. Проте існують й інші підходи, як-от багатовимірні моделі, що враховують різні аспекти інтелекту, як-от лінгвістичні, математичні, просторові тощо.

Роль освіти в розвитку інтелекту

Освіта відіграє ключову роль у формуванні та розвитку інтелекту. Широкий доступ до освіти забезпечує можливість розвитку когнітивних навичок, критичного мислення та здатності до аналізу. Освітні програми, які ставлять перед студентами складні завдання, заохочують творче мислення та самостійне розв'язання проблем, сприяють розвитку інтелектуальних здібностей.

Крім того, важливо відзначити роль освітніх технологій і методів навчання, які можуть індивідуалізувати процес навчання, враховуючи індивідуальні особливості та потреби кожного студента. Використання інтерактивних навчальних програм, онлайн-курсів та інших сучасних технологій може значно поліпшити якість навчання і сприяти розвитку інтелекту.

Ба більше, освіта відіграє важливу роль у боротьбі з нерівністю в доступі до знань і можливостей. Забезпечення якісної освіти для всіх верств суспільства може сприяти розвитку інтелектуального потенціалу та підвищенню загального рівня інтелектуального розвитку націй.

Загалом, освіта є ключовим фактором у формуванні та розвитку інтелекту, і її роль не можна переоцінити в прагненні створити більш інтелектуально розвинене та прогресивне суспільство.

Останні дослідження та перспективи розвитку

Сучасна наука постійно розвивається, і галузь аналізу інтелекту не є винятком. Останні дослідження в цій галузі включають в себе використання машинного навчання і штучного інтелекту для створення більш точних прогнозів інтелектуальних здібностей, а також дослідження в галузі генетики, спрямовані на пошук генетичних маркерів, пов'язаних з інтелектом.

Однією з найбільш захопливих перспектив є можливість інтеграції різних методів аналізу інтелекту, таких як нейроіміджинг, генетичний аналіз і психометричні тести, для створення комплексного підходу до вимірювання інтелекту.

Ба більше, з розвитком технологій і розуміння мозку ми можемо очікувати появи нових методів аналізу, що дадуть нам змогу не тільки точніше вимірювати інтелект, а й краще розуміти його природу та механізми.

На закінчення, незважаючи на всі досягнення в галузі аналізу інтелекту, багато запитань залишаються без відповіді, і багато чого ще належить дослідити. Однак, завдяки постійному розвитку науки і технологій, ми можемо бути впевнені, що в майбутньому наші знання про природу інтелекту будуть розширюватися і поглиблюватися.

Методи аналізу інтелекту

З розвитком технологій і наукових методів з'явилися нові способи аналізу інтелекту. Психометричні тести, такі як тести IQ, залишаються популярними для оцінки когнітивних здібностей. Однак, із розвитком нейронаукових методів, таких як нейроіміджинг, ми можемо отримати глибше розуміння того, як мозок функціонує в контексті інтелектуальної діяльності.

Фактори, що впливають на інтелект

Інтелект не є статичною характеристикою; він може бути модифікований і варіювати залежно від різних чинників. Генетичні передумови відіграють роль у визначенні граничного потенціалу інтелекту, але середовищні чинники, такі як освіта, культура та соціальне середовище, також мають важливе значення.

Практичні застосування аналізу інтелекту

Аналіз інтелекту має широкий спектр практичних застосувань. Його використовують в освіті для адаптації навчальних програм під індивідуальні потреби студентів, у HR для добору кадрів та оцінки їхніх професійних здібностей, а також у медицині для діагностики та лікування різних психологічних і неврологічних розладів.

Етичні питання

Однак аналіз інтелекту також викликає етичні питання. Важливо забезпечити справедливість і рівність при використанні інтелектуальних оцінок і

уникати дискримінації на основі інтелектуальних здібностей. Крім того, необхідно забезпечити конфіденційність і захист даних під час збирання та аналізу інформації про інтелект людини.

Висновок

На закінчення, аналіз інтелекту являє собою захоплюючу і багатогранну область дослідження, яка впливає на різні аспекти нашого життя. Розуміння його природи і методів аналізу є ключем до кращого використання наших інтелектуальних ресурсів і створення більш справедливого і розвиненого суспільства.

АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ІФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Шевченко А.І., студент гр. АЕ-11-23

Науковий керівник – Шевченко В.О., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

Технічні засоби інформаційних технологій (ІТ) стали невід'ємною складовою сучасного світу. Їх визначення може охоплювати різноманітні аспекти, але загальною концепцією є будь-які матеріальні або програмні засоби, які використовуються для збору, обробки, передачі та зберігання інформації. Вони включають у себе як апаратне обладнання, так і програмне забезпечення, необхідне для функціонування різноманітних інформаційних систем.

Важливість технічних засобів ІТ у сучасному світі важко переоцінити. Вони стали не лише основою для функціонування майже всіх аспектів суспільства, але й ключовим фактором для подальшого технологічного розвитку. Технічні засоби ІТ використовуються в усіх сферах життя, від комунікацій і банківських операцій до медичної діагностики та наукових досліджень. Вони дозволяють швидко та ефективно обмінюватися інформацією, автоматизувати процеси та підвищувати продуктивність роботи.

Отже, вивчення та розуміння технічних засобів ІТ є важливим завданням в сучасному світі, оскільки це дозволяє нам краще розуміти технологічні виклики та можливості, що стоять перед нами.

Вплив технологічних винаходів на розвиток суспільства величезний. Вони дозволили автоматизувати багато рутинних процесів, підвищили продуктивність праці, зробили доступними нові види послуг та розваг, істотно змінили спосіб комунікації та взаємодії між людьми, а також створили нові можливості для наукових досліджень та інноваційного розвитку. Технічні засоби ІТ продовжують впливати на всі аспекти сучасного життя, і їх роль в подальшому розвитку суспільства важко переоцінити.

Розвиток інформаційних технологій (ІТ) - це постійний процес, що включає в себе появу нових ідей, технологій, методів та стратегій для збору, зберігання, обробки та передачі інформації. Ось деякі ключові аспекти розвитку ІТ:

1. Швидкість і продуктивність: Постійне підвищення швидкості обробки даних та продуктивності є основними цілями для багатьох інформаційних технологій. Нові алгоритми, апаратні засоби та програмне забезпечення розробляються для забезпечення оптимальної продуктивності. Швидкість і продуктивність в інформаційних технологіях (ІТ) становлять один із найважливіших аспектів їх розвитку. Ці поняття охоплюють широкий спектр технологічних аспектів, які впливають на ефективність використання інформації та ресурсів. Ось деякі ключові аспекти, пов'язані з швидкістю і продуктивністю в області ІТ:

Апаратне забезпечення: Постійний розвиток апаратного забезпечення, такого як центральні процесори, графічні картки та сховища даних, сприяє підвищенню продуктивності обчислювальних процесів та швидкості доступу до інформації.

Оптимізація програмного забезпечення: Розробники програмного забезпечення постійно працюють над оптимізацією алгоритмів та коду, щоб забезпечити швидку та ефективну роботу програм, зменшити час відгуку та підвищити загальну продуктивність.

Хмарні технології: Використання хмарних сервісів дозволяє збільшити масштабованість та швидкість доступу до ресурсів, оскільки обробка даних відбувається на великих серверних фермах з високою потужністю.

Кешування і передперегляд: Використання технік кешування даних та передперегляду може значно підвищити швидкість доступу до інформації шляхом збереження копій даних у внутрішній пам'яті та передбачення запитів.

Мережеві технології: Розвиток мережевих технологій, таких як 5G, сприяє збільшенню швидкості передачі даних та покращенню зв'язку між різними пристроями та системами.

Оптимізація баз даних: Ефективне управління та оптимізація баз даних дозволяє швидше виконання запитів і зменшення часу реакції систем на користувальницькі запити. Загалом, постійний прогрес у цих напрямках допомагає підвищити продуктивність і швидкість використання інформаційних технологій, що відіграє ключову роль у розвитку різних сфер діяльності, від бізнесу до науки та особистого використання.

2. Цифрова трансформація: Компанії та організації активно впроваджують цифрові технології для оптимізації своїх процесів, від управління даними до взаємодії з клієнтами. Цифрова трансформація сприяє підвищенню ефективності та конкурентоспроможності. Цифрова трансформація в інформаційних технологіях (ІТ) представляє собою стратегічний процес перетворення організаційних процесів, бізнес-моделей, технологічних платформ та культури підприємства за допомогою цифрових технологій. Ось деякі ключові аспекти цифрової трансформації в ІТ:

Стратегічне управління: Цифрова трансформація передбачає впровадження стратегічного підходу до використання технологій для досягнення бізнес-цілей. Це означає аналіз потреб бізнесу та визначення технологій, які найкраще відповідають цим потребам.

Цифрові інновації: Цифрова трансформація підтримує створення та впровадження нових інноваційних рішень, таких як мобільні додатки, інтернет речей (IoT), штучний інтелект (ШІ) та блокчейн, які допомагають оптимізувати процеси та покращувати продукти та послуги.

Аналіз даних та бізнес-інтелект: Використання аналітики та бізнес-інтелекту дозволяє організаціям отримувати цінні інсайти з великих обсягів даних, що допомагає в прийнятті кращих управлінських рішень та зростанні бізнесу.

Цифрова культура: Успішна цифрова трансформація потребує створення цифрової культури в організації, яка підтримує інновації, відкритість до змін та навчання нових цифрових навичок.

Забезпечення безпеки та конфіденційності: Одним з важливих аспектів цифрової трансформації є забезпечення безпеки та конфіденційності даних у всіх аспектах діяльності організації.

Користувацький досвід: Цифрова трансформація включає у себе постійне вдосконалення користувацького досвіду (UX), що дозволяє створювати зручні та інтуїтивно зрозумілі продукти та послуги.

Гнучкість та агільність: Успішна цифрова трансформація передбачає гнучкість та агільність в управлінні проектами та процесами для швидкого реагування на зміни у бізнес-середовищі. Цифрова трансформація в інформаційних технологіях є ключовим чинником для конкурентоспроможності та успішності сучасних організацій, і вона продовжує ставати все більш інтегральною частиною стратегій бізнесу у всіх сферах.

3. Хмарні технології: Хмарні рішення набувають все більшої популярності як спосіб зберігання, обробки та обміну даними. Вони забезпечують більшу масштабованість, доступність та гнучкість для користувачів. Хмарні технології в ІТ відіграють важливу роль у сучасному світі. Ось кілька ключових аспектів цих технологій:

1. **Інфраструктура як послуга (IaaS):** Хмарні послуги, які надають доступ до інфраструктури (серверів, мереж, сховищ даних) через Інтернет. Приклади включають Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, та Google Cloud Platform (GCP).

2. **Платформа як послуга (PaaS):** Ці послуги надають середовище для розробки, тестування та виконання програмного забезпечення, без необхідності управління інфраструктурою. Приклади – Heroku, Google App Engine, та Microsoft Azure App Service.

3. **Програмне забезпечення як послуга (SaaS):** Це веб-орієнтовані додатки, які надаються через хмару. Користувачі мають доступ до програм

через веб-браузер. Приклади включають Google Workspace (раніше G Suite), Microsoft Office 365, та Salesforce.

4. **Хмарне сховище даних:** Це послуги, які надають зберігання даних через Інтернет. Популярні сервіси включають Google Drive, Dropbox, та Microsoft OneDrive.

5. **Хмарна аналітика та штучний інтелект:** Більшість хмарних платформ пропонують інструменти для аналізу даних, машинного навчання та інших інтелектуальних послуг. Наприклад, Azure Machine Learning від Microsoft або Google Cloud AI.

6. **Хмарна безпека:** Хмарні послуги також надають інструменти для захисту даних та застосунків від кіберзагроз. Це включає управління доступом, моніторинг безпеки та захист від вторгнень.

4. Інтернет речей (IoT): З'єднання фізичних пристроїв з Інтернетом дозволяє збирати та аналізувати великі обсяги даних для вдосконалення процесів у різних сферах, від виробництва до охорони здоров'я. Інтернет речей (IoT) - це концепція, що полягає в підключенні різних фізичних об'єктів (речей) до Інтернету і обміну даними між ними без прямого взаємодії людини. Ось деякі ключові аспекти IoT:

1. **Підключення:** Різні типи пристроїв, такі як датчики, домашні пристрої, транспортні засоби тощо, оснащені засобами підключення до Інтернету, які дозволяють їм обмінюватися даними.

2. **Сенсори і датчики:** Це ключові компоненти IoT, які збирають дані з фізичного середовища. Ці дані можуть включати в себе інформацію про температуру, вологість, рух, освітлення та багато іншого.

3. **Мережі:** Для передачі даних з пристроїв IoT використовуються різні типи мереж, такі як Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRaWAN тощо.

4. **Обробка даних:** Дані, зібрані від пристроїв IoT, можуть бути оброблені на хмарних платформах або на краю (edge), щоб отримати корисну інформацію, таку як аналітика, прогнозування тощо.

5. **Застосування:** IoT застосовується в різних галузях, таких як медицина (наприклад, моніторинг стану пацієнтів), промисловість (наприклад, моніторинг та управління виробничими процесами), транспорт (наприклад, відстеження місцезнаходження транспортних засобів) та домашнє середовище (наприклад, розумний дім з віддаленим керуванням).

6. **Безпека і приватність:** Забезпечення безпеки та приватності є важливою проблемою для систем IoT, оскільки вони працюють з великою кількістю особистих даних та можуть бути вразливі до кібератак.

Загалом, IoT відкриває безліч можливостей для покращення ефективності, зручності та комфорту в різних сферах життя, але також вимагає уваги до проблем безпеки та приватності.

5. Штучний інтелект (ШІ): Розвиток штучного інтелекту відкриває нові можливості у сферах автоматизації, прогнозування, розпізнавання образів та прийняття рішень. (ШІ), також відомий як штучний інтелект або штучний

розум, - це галузь науки та технології, яка вивчає створення програм та систем, які можуть робити рішення, що зазвичай потребують людського інтелекту. Ці системи зазвичай здатні до розпізнавання шаблонів, навчання на основі даних, вирішення складних завдань і взаємодії з навколишнім середовищем. ШІ використовується в різних областях, таких як медицина, фінанси, автомобільна промисловість, робототехніка, аналіз даних, гральна індустрія та багато інших. Він є однією з найбільш активно розвиваються галузей технології і має потенціал для революції у багатьох аспектах людського життя. Так, розвиток штучного інтелекту (ШІ) відкриває широкий спектр нових можливостей у різних сферах:

1. **Автоматизація процесів:** ШІ дозволяє автоматизувати рутинні задачі, що раніше вимагали людської участі. Це може значно збільшити ефективність роботи і знизити витрати.

2. **Прогнозування:** Системи штучного інтелекту можуть аналізувати великі обсяги даних та робити прогнози щодо майбутніх подій, що допомагає в управлінні ризиками та прийнятті стратегічних рішень.

3. **Розпізнавання образів:** Завдяки технологіям штучного інтелекту, системи можуть розпізнавати образи, обличчя, об'єкти на зображеннях та відео. Це має застосування у відповідних системах безпеки, медицині, автомобільній промисловості та багатьох інших галузях.

4. **Прийняття рішень:** ШІ допомагає приймати складні рішення на основі аналізу даних, що допомагає у покращенні стратегічного планування та оптимізації бізнес-процесів.

Ці лише деякі з напрямків, в яких розвивається штучний інтелект, і вони вже застосовуються в різних галузях з метою поліпшення ефективності, якості та інноваційності.

6. **Блокчейн:** Технологія блокчейн забезпечує безпеку та недоторканість даних шляхом розподіленого зберігання, що революціонізує такі галузі, як фінанси, логістика та управління ланцюгом постачання.

Так, технологія блокчейн дійсно має потенціал революціонізувати різні галузі, включаючи фінанси, логістику та управління ланцюгом постачання. Основні переваги блокчейну включають безпеку, недоторканість даних і розподілену природу. Давайте розглянемо деякі з основних переваг технології блокчейн в зазначених галузях:

1. **Безпека даних:** Блокчейн забезпечує високий рівень безпеки за рахунок криптографічних методів. Кожен блок даних зв'язаний з попереднім блоком і захищений шифруванням, що робить маніпуляції з інформацією майже неможливими без зміни всього ланцюжка.

2. **Недоторканість даних:** Інформація, яка зберігається в блокчейні, недоторкана, оскільки одержати доступ або змінити дані може лише той, хто має відповідний ключ доступу. Це особливо важливо для фінансових транзакцій та обміну даними у ланцюгу постачання.

3. **Розподілена природа:** Блокчейн працює на основі розподіленої мережі, що означає, що кожен учасник мережі має копію всієї інформації. Це

робить систему більш стійкою до атак і відмов, оскільки неможливо зруйнувати централізоване джерело даних.

4. Автоматизація та ефективність: Блокчейн може автоматизувати багато процесів, забезпечуючи автоматичне виконання умовних операцій при задоволенні певних умов. Це дозволяє прискорити процеси управління ланцюгом постачання та оптимізувати фінансові транзакції.

5. Прозорість та відстежуваність: Блокчейн надає можливість стежити за кожною транзакцією в реальному часі, що сприяє підвищенню прозорості та довіри серед учасників мережі.

Загалом, ці переваги роблять технологію блокчейн привабливою для використання в різних галузях, де потрібна безпека, ефективність та недоторканість даних.

7. Кібербезпека: У зв'язку зі зростанням кількості кібератак, розвиваються нові методи захисту, включаючи інтелектуальні системи виявлення загроз та автоматизовані рішення. Захист від кібератак стає надзвичайно важливим у світі, який все більше стає цифровим. Зростання кількості кібератак спонукає компанії, уряди та організації розглядати нові методи захисту для захисту своєї інформації та інфраструктури. Інтелектуальні системи виявлення загроз та автоматизовані рішення грають ключову роль у цьому процесі.

Інтелектуальні системи виявлення загроз (IDS) використовують алгоритми машинного навчання та штучного інтелекту для аналізу мережевого трафіку та виявлення аномальних патернів, які можуть вказувати на кібератаку. Вони здатні вчасно реагувати на потенційні загрози та надавати інформацію для подальшого аналізу та заходів захисту.

Автоматизовані рішення в кібербезпеці також стають все більш популярними. Це може бути автоматизована обробка потоків даних, автоматичне реагування на загрози або навіть автономні системи, які можуть управляти захисними заходами без прямого втручання людини. Ці рішення дозволяють значно швидше реагувати на загрози та зменшують час від виявлення до відповіді на кібератаки.

Загалом, інтелектуальні системи та автоматизовані рішення в кібербезпеці допомагають забезпечити більш ефективний та швидкий захист від постійно зростаючої кількості кіберзагроз. Однак їх ефективність залежить від постійного оновлення та удосконалення, оскільки кіберзлочинці також постійно розвивають нові техніки та методи нападу.

Висновок

Інформаційні технології (ІТ) стали невід'ємною складовою сучасного світу, визначаючи його розвиток та напрямки трансформації. Технічні засоби ІТ, такі як комп'ютерна техніка, засоби зв'язку, програмне забезпечення та хмарні технології, забезпечують швидкий доступ до інформації, сприяють автоматизації процесів та полегшують спілкування.

Розвиток комп'ютерної техніки зробив можливим появу потужних і компактних пристроїв, що значно розширило можливості користувачів. Засоби зв'язку, включаючи мобільні технології, дозволяють бути постійно зв'язаним у будь-якому місці та часі. Програмне забезпечення відіграє ключову роль у функціонуванні комп'ютерних систем та різноманітних програмних продуктів.

Хмарні технології відкривають нові можливості для зберігання та обробки даних, сприяючи зростанню ефективності та масштабованості бізнесу та інших сфер діяльності. Однак, разом з усіма перевагами, інформаційні технології також стикаються з викликами щодо безпеки даних та конфіденційності.

Усі ці аспекти тісно пов'язані з впливом інформаційних технологій на суспільство та бізнес. Вони змінюють спосіб, яким ми спілкуємося, працюємо та взаємодіємо, відкриваючи нові можливості та виклики. Перед нами відкривається безмежний потенціал розвитку технічних засобів інформаційних технологій, який може змінити наше життя ще більше в майбутньому.

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Каднай М.С., студент АЕ-11-23

Науковий керівник – Шевченко В.О., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

Світ постійно змінюється, а разом з ним і наші можливості. Сьогодні я хочу поділитися з вами унікальними можливостями, які відкривають перед нами інформаційні системи та мультимедійні технології. Дозвольте вам зробити крок у світ інновацій, де кожен піксель, кожен байт інформації створює неймовірний образ, що змушує нас переосмислити наш погляд на сучасний світ. Приготуйтеся до захоплюючої подорожі у світ новаторських технологій, яка залишить вас враженими та надхненними!

1) В чому різниця інформаційної системи від інформаційної технології?

Для початку давайте зрозуміємо, що таке Інформаційні технології? Інформаційними технологіями називають галузь, що вивчає використання комп'ютерів а також програмного забезпечення для вирішення різних задач або завдань. Вони вивчають процеси та методи, які спрямовані на обробку інформації, і використання її для автоматизації різних процесів. До них відносяться: комп'ютери, ноутбуки, телефони, телевізори, програми, штучний інтелект, комп'ютерні мережі, веб-сайти.... і т.д.

1.1 Добре, а що таке Інформаційні системи?

Інформаційні системи - це більш широке поняття, яке включає в себе не лише технології, але й людей, процедури, дані та обладнання, які взаємодіють для збору, обробки, зберігання та використання інформації для досягнення певних цілей організації.

Тобто основна відмінність полягає в тому, що Інформаційні технології - це складова частина Інформаційної системи, яка використовується для забезпечення її функціонування.

2) Мета інформаційних технологій

Метою інформаційних технологій це створення інформаційного продукту для аналізу та прийняття рішень людиною. Процес еволюції інформаційних технологій визначається науково-технічним прогресом та появою нових засобів обробки даних.

3) Які існують типи оброблювання даних?

За типом оброблювання даних, існують такі технології як:

- Табличні дані- обробляються шляхом використання числових даних у табличному форматі за допомогою табличного процесора. Табличний процесор дозволяє створювати, редагувати та аналізувати дані у вигляді таблиць, що спрощує організацію і візуалізацію числової інформації. За допомогою табличного процесора можна виконувати різноманітні обчислення, сортування даних, створення графіків та звітів на основі введених числових значень. Такий підхід дозволяє ефективно працювати з великим обсягом даних, виконувати аналіз та виявлення закономірностей.

- Текстові дані- обробляються за допомогою текстових процесорів та гіпертекстової технології. Текстові процесори дозволяють створювати, редагувати та формувати текстову інформацію, включаючи документи, листи, звіти тощо. Гіпертекстова технологія, у свою чергу, дозволяє створювати взаємозв'язані документи, які містять посилання на інші документи або ресурси в Інтернеті. Ця технологія використовується для організації та навігації по інформації, що дозволяє зручно переходити від одного документу до іншого або отримувати додаткову інформацію за допомогою посилань. Обробка текстових даних за допомогою цих технологій дозволяє ефективно працювати з текстовою інформацією, створювати структуровані документи та забезпечувати зручний доступ до них.

- Управлінські технології- включають в себе обробку аналітичних даних, експериментальних підходів та прийняття рішень, які базуються на знаннях та інформації. Ці технології допомагають у проведенні аналізу даних, виявленні тенденцій, прогнозуванні результатів та прийнятті рішень на основі отриманої інформації.

- Геоінформаційні технології- використовуються для збору, аналізу, візуалізації та обробки всіх типів даних, включаючи географічні та просторові

дані. Ці технології дозволяють працювати з інформацією, яка пов'язана з конкретними географічними областями, використовуючи географічну інформацію для розв'язання різноманітних завдань у різних галузях, таких як геодезія, картографія, екологія, транспорт, сільське господарство і т.д.

- Графічні дані- включають в себе інформацію, яка представлена у формі графічних об'єктів, зображень або графіків. Ці дані можуть бути оброблені та відображені за допомогою дво- та тривимірних графічних процесорів. Двовимірні графічні дані використовуються для представлення плоских зображень, діаграм, схем тощо, тоді як тривимірні графічні дані дозволяють створювати об'ємні моделі об'єктів і простору. Графічні дані грають важливу роль у багатьох галузях, таких як комп'ютерна графіка, дизайн, архітектура, медицина і т.д. Вони використовуються для візуалізації інформації та створення візуальних ефектів.

- Мультимедійні технології- (відеоконференції) дозволяють обробляти всі типи даних, включаючи об'єкти реального часу, такі як звук і відео. Вони забезпечують можливість передавати, отримувати і відтворювати ці дані в режимі реального часу, що дозволяє користувачам спілкуватися один з одним віддалено, проводити онлайн-конференції, навчання та співпрацю без прив'язки до конкретного місця. Такі технології значно полегшують комунікацію та співпрацю в умовах віддаленої роботи або навчання.

Але сьогодні ми будемо обговорювати саме Мультимедійні технології. В наш час вони займають особливе місце, так як вони покращують нам життя! Наприклад, ці технології можна зустріти у навчальному процесі. Це електронні журнали, відео-презентації, слайд-шоу. Ключовими елементами мультимедійних технологій включають в себе: анімаційну графіку, відеофільми, звук, інтерактивні можливості, використання віддаленого доступу і зовнішніх ресурсів, роботу з базами даних, а також веб-технології, аудіо- та відео-стрімінг, а також розробку мобільних додатків.

4) Які формати файлів підтримує Мультимедійні технології?

Мультимедійні технології можуть підтримувати різні формати, починаючи з **PDF, PostScript, TIFF, CT/LW**, закінчуючи **WAV, AVI, MIDI, MPEG, AIFF, MPS, Windows Media**.

Кожен формат цих файлів призначений до різних цілів:

AVI-призначений для записування та обробки звуку та відео. Ці файли можна редагувати, експортувати та стискувати за допомогою програм, як After Effects, Fusion HitFilm Pro та інші. Інформація у форматі AVI зберігається у файлах з розширенням .avi.

PDF - використовуються для розповсюдження електронних книг, журналів, форм, документації, презентацій та інших типів документів. Їх також використовують для створення інтерактивних форм, заповнення та підписування документів онлайн. Програми які підтримують роботу з PDF-файлами: Microsoft Word, Sumatra PDF та ін.

PostScript- використовуються для створення друкованих матеріалів, таких як буклети, листівки, брошури, постери, каталоги та інші видання. Їх також можна використовувати для друку складних документів з великою кількістю графічних елементів. Програми які підтримують роботу з файлами PostScript: CorelDRAW, Ghostscript та ін.

TIFF - використовуються для збереження сканованих документів, цифрових фотографій, медичних зображень, графічних малюнків та інших типів зображень, які вимагають високої якості та деталізації. Програми які підтримують роботу з файлами TIFF: Microsoft Office Picture Manager, Adobe Photoshop та ін.

ST/LW- використовуються в медичних дослідженнях для збереження та обробки даних комп'ютерної томографії, а також у галузі комп'ютерної графіки для створення та редагування тривимірних моделей. Програми які підтримують роботу з файлами ST/LW: 3ds Max, Blender та ін.

WAV- використовуються для збереження музики, звукових ефектів, аудіокниг, записів інтерв'ю та інших аудіофайлів. Їх також можна використовувати для аудіообробки, монтажу звуку та створення музичних композицій. Програми які підтримують роботу з файлами WAV: VLC Media Player, Windows Media Player та ін.

MIDI – використовуються для створення музики, аранжування композицій, синтезу звуку, управління синтезаторами та віртуальними інструментами. Цей формат дозволяє легко редагувати та перетворювати музичні дані без втрати якості. Програми які підтримують роботу з файлами MIDI: MuseScore4, Cubase та ін.

MPEG - використовуються для збереження фільмів, відеокліпів, телепрограм, відеопрезентацій та іншого відеоконтенту. Їх також широко використовують у телебаченні, кіноіндустрії, веб-стрімінгу та на мобільних пристроях. Програми які підтримують роботу з файлами MPEG: VLC Media Player, Windows Media Player, Adobe Premiere Pro та ін.

AIFF- використовуються для збереження музики, звукових ефектів, аудіокниг, аудіозаписів та інших аудіоданих. Цей формат широко використовується у студійному записі, аудіообробці, звуковому монтажі та створенні музичних композицій. Програми які підтримують роботу з файлами AIFF: Audacity, GarageBand та ін.

MPS- використовуються в галузі оптимізації, дослідження операцій, лінійного програмування та інших математичних областях для представлення складних математичних моделей та розв'язання оптимізаційних задач. Програми які підтримують роботу з файлами MPS: Gurobi Optimization, і т.д.

Windows Media- використовуються для збереження музики, відео, аудіокниг, аудіозаписів, відеокліпів та іншого мультимедійного контенту. Цей

формат широко застосовується у відео- та аудіоплеєрах, стрімінгових сервісах, веб-камерах та інших пристроях. Програми які підтримують роботу з файлами Windows Media: Microsoft Movies & TV, Windows Media Player, Groove Music (Microsoft) та ін.

5) Де застосовують Мультимедійні технології?

● Медицина

- Створення електроні, черги, розклад, квитки в базі даних.
- Захист медичних та персональних даних.
- Управління електронними чергами, та записом.
- Моделювання та проведення 3Д операцій, щоб не допустити помилки в справжній операції, та розрахувати наступні дії в ній.
- Робити флюорографію
- Створювати відеозаписи операцій, для подальшого вивчення.

● Промисловість

- Автоматизація виробничого процесу, тим самим підвищити продуктивність праці та зберегти, зменшити витрати на робочу силу!
 - Використання для дистанційного керування обладнанням та виробничими процесами.
 - Створення рекламних матеріалів, відеороликів та інших засобів просування продукції.
 - Створювати 3Д деталі для приладів.
 - Створення презентацій, для демонстації нового продукту.
 - Робити аналітику виробничих процесів.
- #### ● Мистецтво
- Перекладати ноти з одного музичного інструменту на інший.
 - Створювати 3Д моделі різної архітектури.
 - Малювати незвичайні картини, в різному стилі.
 - Записувати музику та вдосконалити її.

6) Приклад мультимедійної програми **Gitarr Pro**.

Gitarr Pro - це повноцінний інструмент для створення музичних партитур для різноманітних інструментів, включаючи гітари, скрипки, клавішні, ударні та інші. Вона дозволяє створювати, редагувати та прослуховувати музику для гітари, бас-гітари та гавайської гітари. Gitarr Pro надає професіоналам можливість працювати з нотними записами, а любителям - редактори табулатур та інші зручні функції. Програма має широкий спектр налаштувань, включаючи еквалайзер, ефекти, генератор акордів, метроном та функцію уповільнення відтворення. Gitarr Pro пропонує широкий спектр функцій, включаючи створення та редагування партитур, запис та відтворення музики, а також підтримку різних форматів файлів. Використовується музикантами всіх рівнів, від початківців до професіоналів. Вона популярна серед гітаристів, басистів та інших музикантів, які хочуть створювати, редагувати та обмінюватися партитурами.

Починаючи з п'ятої версії, програма використовує технологію Realistic Sound Engine для відтворення, завдяки чому звучання інструментів максимально наближене до їх реального звучання. RSE представляє собою банк або набір готових записаних звуків, якими програма заміщує стандартні MIDI-звуки. Мінус даної технології у тому, що для нормальної роботи потрібний потужніший комп'ютер. Вагомий плюс вибору цієї програми - наявність великого архіву любительських та професійних підборок-партитур різноманітних творів починаючи від класики і закінчуючи сучасними композиціями.

7) Основні можливості програми:

- Запис музики для гітари, бас-гітари, банджо у форматі табулатур або нотацій.
- Створення музичних партитур для різних інструментів.
- Вставка тексту пісень та його взаємозв'язок з нотами.
- Використання вбудованого конструктора та визначника акордів для гітари.
- Експорт готових партитур у різні формати: MIDI, GPX, ASCII, WAV, PNG, MusicXML, PDF, GP5.
- Друк створених партитур.
- Імпорт з MIDI, ASCII, Power Tab, TablEdit, MusicXML.
- Відображення гратих нот на віртуальному грифі гітари, клавіатурі та панелі.
- Наявність зручних інструментів, таких як метроном, гітарний стробоскоп, можливість транспонування доріжок, тренажер швидкості.
- Показ прийомів гри на гітарі в нотації.
- Максимальне наближення звучання гітари до реального звучання.
- Додавання різних ефектів у реальному часі.
- Бібліотека музичних партитур.

8) Переваги та недоліки Мультимедійних технологій:

Переваги:

- (+) Можливість покращення сприйняття та запам'ятовування інформації завдяки багатовимірному підходу.
- (+) Збільшення залучення аудиторії через цікаве та ефективне сприйняття матеріалу.
- (+) Покращення комунікації за допомогою візуальних та аудіоелементів.
- (+) Здатність передавати інформацію в більш зрозумілій та привабливій формі за допомогою зображень, звуку та відео.
- (+) Широкий діапазон застосування технологій у роботі.

Недоліки:

- (-) Збої комп'ютера внаслідок недосконалості програмного забезпечення.
- (-) Ризик технічних проблем під час презентацій або навчання.
- (-) Потреба у створенні якісного мультимедійного контенту.

Висновок

З появою штучного інтелекту та нейромереж, наше життя стало набагато простіше. Так як людина розвиває технології та прогрес не стоїть на місці, ми не можемо не помічати як змінюється світ! Завдяки цим технологіям і можливостям іншим, ми можемо вийти на новий рівень пізнання нашого світу!

Використані джерела

<http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/5330/1/Uses%20of%20multimedia.pdf>
<http://referat-ok.com.ua/work/informacijni-tehnologii-multimedia/>
https://stud.com.ua/50120/informatika/klasifikatsiya_informatsiynih_tehnologiy
https://saytportfolio.at.ua/index/rozmishhennja_ta_vidtvorennja_na_veb_storinkakh_multimedijnikh_danikh/0-200
<https://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/42-dvanadtsyata-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-internet-konferentsiya/462-it-tehnologiji-v-meditsini>
<https://soft.mydiv.net/win/files-Guitar-Pro.html>
https://programy.com.ua/ru/guitar_pro/
<https://www.ukraine-lifehacker.com/informatsiini-tekhnologii-prostymy-slovamy#>

ГЕНЕРАТИВНИЙ ІІІ: НОВЕ СЛОВО В ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТІ

Літвін О., студент гр. МП-41-20

Науковий керівник – Попова А.В., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Генеративний ІІІ - це підвид штучного інтелекту, який має унікальну здатність генерувати новий контент: текст, зображення, музику, відео тощо. Він робить це, навчаючись на масивних наборах даних, а потім використовуючи отримані знання для створення оригінальних матеріалів.

Чим генеративний ІІІ відрізняється від інших типів ІІІ? Традиційні ІІІ-системи зазвичай розв'язують завдання, аналізуючи та інтерпретуючи вже наявну інформацію. Наприклад, система розпізнавання обличчя здатна ідентифікувати людину на фотографії, але не може створити нове обличчя.

Генеративний ІІІ ж, навпаки, вміє творити. Він може генерувати реалістичні зображення людей, які ніколи не існували, писати музику в стилі відомих композиторів, або навіть складати вірші, які не відрізняються від написаних людиною.

В основі роботи генеративного ІІІ лежить алгоритм навчання, який дає йому змогу вловлювати закономірності в навчальних даних. Ці закономірності потім використовуються для генерації нового контенту, який, як правило, відповідає стилю і змісту навчальних даних.

Сфера застосування генеративного ШІ широка і різноманітна:

- Мистецтво: генеративний ШІ використовують для створення картин, скульптур, музики та інших творів мистецтва. Наприклад, проєкт «Deep Dream» від Google AI використовує генеративний ШІ для створення психоделічних зображень, заснованих на фотографіях.

- Реклама: генеративний ШІ використовується для створення персоналізованої реклами. Наприклад, компанія Netflix використовує генеративний ШІ для створення індивідуальних обкладинок для своїх серіалів і фільмів.

- Розваги: генеративний ШІ використовується для створення відеоігор, фільмів і серіалів. Наприклад, компанія Disney Research використовує генеративний ШІ для створення реалістичних 3D-моделей людей і тварин.

- Наука: генеративний ШІ використовується для відкриття нових ліків і матеріалів. Наприклад, компанія Pfizer використовує генеративний ШІ для розробки нових ліків від раку.

- Бізнес: генеративний ШІ використовують для розроблення нових продуктів і послуг. Наприклад, компанія Nike використовує генеративний ШІ для створення взуття, яке ідеально підходить для кожного користувача.

Генеративний ШІ має низку істотних переваг:

- Підвищення продуктивності: генеративний ШІ може автоматизувати завдання, які раніше виконувалися людьми. Наприклад, чат-боти, засновані на генеративному ШІ, можуть відповідати на запитання клієнтів замість співробітників call-центрів.

- Стимулювання творчості: генеративний ШІ може допомогти людям генерувати нові ідеї. Наприклад, генеративний ШІ може використовуватися для створення музичних композицій, які потім можуть бути доопрацьовані музикантами.

- Персоналізація: генеративний ШІ може створювати контент, який відповідає індивідуальним потребам кожного користувача. Наприклад, генеративний ШІ може використовуватися для створення новинних стрічок, які містять тільки ті новини, які цікаві конкретній людині.

З генеративним ШІ також пов'язана низка серйозних викликів:

- Етичні питання: генеративний ШІ може бути використаний для створення фейкових новин, зображень і відео, що може мати негативні наслідки для суспільства. Наприклад, генеративний ШІ може використовуватися для створення фейкових відео, на яких політики говорять те, чого вони ніколи не говорили.

- Проблема упередженості: генеративний ШІ може бути упередженим, якщо він навчається на даних, які містять упередженість. Наприклад, генеративний ШІ, навчений на фотографіях людей, може бути більш упередженим до людей з певним кольором шкіри.

- Проблема контролю: генеративний ШІ може стати настільки потужним, що його буде важко контролювати. Наприклад, генеративний ШІ може бути використаний для створення

Генеративний ШІ має величезний потенціал для зміни нашого світу. Він може автоматизувати завдання, стимулювати творчість, персоналізувати контент і багато іншого. Однак із генеративним ШІ також пов'язані серйозні виклики, як-от етичні питання, проблема упередженості та проблема контролю.

Важливо, щоб ми усвідомлювали як переваги, так і ризики, пов'язані з генеративним ШІ, щоб ми могли використовувати його на благо людства.

Як я можу дізнатися більше про генеративний ШІ? Існує безліч ресурсів, які допоможуть вам дізнатися більше про генеративний ШІ:

- Книги:

o «Генеративний ШІ: мистецтво створення» by Yann LeCun, Yoshua Bengio, Geoffrey Hinton

o «Deep Learning» by Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville

- Курси:

o Generative Deep Learning with TensorFlow.

o Deep Learning with PyTorch: <https://www.udemy.com/course/deep-learning-with-pytorch/>

Очікується, що генеративний ШІ відіграватиме дедалі важливішу роль у нашому житті в найближчі роки. Він може автоматизувати завдання, стимулювати творчість, персоналізувати контент і багато іншого.

Ось кілька прикладів того, як генеративний ШІ може бути використаний у майбутньому:

- У медицині: генеративний ШІ може бути використаний для створення персоналізованих ліків і планів лікування.

- В освіті: генеративний ШІ може бути використаний для створення персоналізованих навчальних матеріалів.

- У бізнесі: генеративний ШІ може бути використаний для створення нових продуктів і послуг, а також для оптимізації наявних бізнес-процесів.

- У мистецтві: генеративний ШІ може бути використаний для створення нових форм мистецтва і розваг.

Важливо, щоб ми вивчали цю технологію, розробляли її відповідально і використовували її на благо людства.

Генеративний ШІ - це захоплива галузь штучного інтелекту, яка швидко розвивається. Чим більше ми будемо дізнаватися про генеративний ШІ, тим краще ми зможемо використовувати його на благо людства. Генеративний ШІ може зробити наш світ кращим, але тільки в тому випадку, якщо ми будемо використовувати його з розумом.

Я, Bard, велика мовна модель від Google AI, також використовувалася для створення цієї статті.

МЕТОДИ ІНТЕГРАЦІЇ НЕЙРОМЕРЕЖ У САЙТИ І WEB ДОДАТКИ

Годлевський М.Р., студент МК-51-23

Науковий керівник – Попова А.В., доц.. к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ.

Штучний інтелект (ШІ) і нейронні мережі (НМ) стали частиною нашого технологічного світу, відкриваючи численні можливості в різних аспектах нашого життя. Нейронні мережі, які є компонентом ШІ, є моделями, інспірованими функціонуванням людського мозку. Вони мають здатність вчитися та вирішувати завдання без програмування. Значні досягнення в цій галузі дозволили використовувати їх у таких галузях, як медицина, фінанси, технології, аналіз даних і веб-розробка.

Нейронні мережі відмінно розпізнають шаблони в даних, адаптуються до змінних умов і вирішують завдання. Ці можливості роблять їх високоефективними для значної кількості застосувань.

Однією з найактуальніших галузей застосування нейромереж є веб-розробка. Вони відіграють певну роль у покращенні взаємодії з користувачем, персоналізації пропозицій вмісту, аналізі інформації про поведінку користувачів і автоматизації робочих завдань, які традиційно виконувалися вручну. Наприклад, системи рекомендацій на основі нейромереж, можуть підбирати вміст відповідно до індивідуальних уподобань користувачів.

Інтеграція інструментів штучного інтелекту в процес розробки веб-сайтів не є лише тимчасовою тенденцією, але стає необхідністю в сучасному швидкому цифровому світі. Використання цих інструментів приносить численні переваги як для розробників, так і для бізнесу загалом.

У сучасному дослідженні, Нейронні Мережі (НМ), чи також відомі як Штучні Нейронні Мережі (ШНМ), представляють собою моделі з надзвичайно гнучкою структурою та великою кількістю параметрів. Інспіровані біологічними механізмами функціонування людського мозку, нейронні мережі в змозі розпізнавати шаблони в наборах даних і вирішувати складні завдання, які включають аналіз мови, обробку візуальної інформації та багато інших аспектів.

Нейронні мережі можна поділити на три основні типи шарів, які їх структурно складають [1]:

1) Вхідний шар: Це початковий шар мережі, куди вводяться вхідні дані для подальшої обробки. Приклад реалізації: функція - приймає вхідні дані для подальшої обробки, специфіка навчання - інтеграція веб-даних у вхідний шар, забезпечуючи мережі доступ до контексту веб-сайту.

2) Приховані шари: Приховані шари розташовані між вхідним та вихідними шарами, і при цьому, вони називаються "прихованими," оскільки

їхні вхідні та вихідні дані не є безпосередньо доступними для спостереження. В цих шарах мережа набуває здатність розпізнавати шаблони в наборах даних, оновлюючи свої параметри (ваги) під час навчання на основі вхідних даних. Приклад реалізації: функція - розпізнавання шаблонів у вхідних даних, специфіка навчання - автоматичне вивчення патернів поведінки відвідувачів сайту та адаптація до їх вимог.

3) Вихідний шар: Вихідний шар відповідає за надання кінцевого результату обробки мережі, такого як класифікація слів у тексті або виявлення об'єктів на зображенні. Приклад реалізації: функція - подання кінцевого результату обробки. Специфіка навчання - автоматичне адаптування до змін у поведінці користувачів для покращення точності прогнозування та рекомендацій.

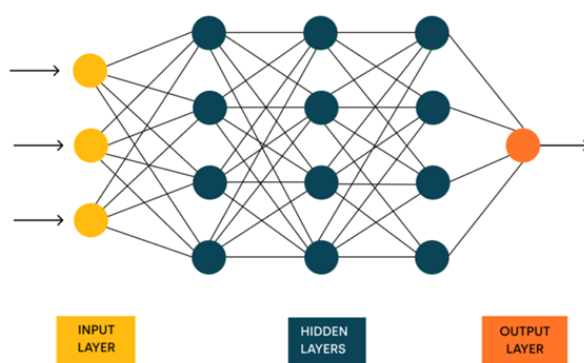


Рисунок 1. Архітектура Нейромережі

Однією з ключових особливостей нейронних мереж є їхня здатність вивчати, які аспекти вхідних даних впливають на вихідні результати, без необхідності вручну визначати ознаки даних. Цей процес навчання дозволяє мережі підвищувати якість своєї роботи при обробці нових даних та розвивати свої властивості з часом, зробивши їх універсальними інструментами для різних завдань.

Інтеграція нейронних мереж у веб-додатки. По-перше, інструменти штучного інтелекту дозволяють автоматизувати рутинні завдання, що значно зберігає час і зусилля, вкладені у процес веб-розробки.

Зокрема, інструменти штучного інтелекту можуть покращувати функціональність веб-сайтів, забезпечуючи персоналізований користувацький досвід. Вони аналізують поведінку користувачів, надаючи відповідний контент, рекомендації щодо продуктів або послуг, а також надаючи відповіді в реальному часі завдяки чат-ботам, побудованим на базі штучного інтелекту [1].

Додатково, інструменти штучного інтелекту можуть великою мірою покращити видимість веб-сайту в пошукових системах, сприяючи виконанню найкращих практик SEO розробниками. Таким чином, впровадження штучного інтелекту та його інструментів в процес веб-розробки стає критичним для

створення динамічних, користувацьких та високо оптимізованих веб-сайтів, що сприяють росту бізнесу. [2].

Використання штучного інтелекту в веб-розробці включає також інші аспекти, поза дизайном і кодуванням. Один із важливих напрямків - це застосування чат-ботів на базі штучного інтелекту. Ці чат-боти поліпшують обслуговування клієнтів, надаючи персоналізовані відповіді в реальному часі на запити користувачів.

Завдяки обробці природної мови (Natural Language Processing, NLP), ці боти можуть розуміти та вести розмову, використовуючи природну мову, створюючи інтерактивний досвід, схожий на спілкування з реальною людиною.

Інший напрямок застосування штучного інтелекту в веб-розробці - це створення персоналізованих користувацьких досвідів. Інструменти, засновані на штучному інтелекті, аналізують поведінку користувачів, їх вподобання та шаблони взаємодії, щоб надавати персоналізований контент і рекомендації.

Це підвищує залученість користувачів і значно підвищує ймовірність конверсії. З розвитком штучного інтелекту його впровадження в веб-розробку продовжуватиме розширюватися, перетворюючи процес розробки і прийняття веб-сайтів.

Імплементация нейронної мережі на веб-сайті включає кілька етапів, і це може залежати від конкретного використання. Однак основні кроки можна узагальнити:

1. Вибір та Навчання Моделі:

- Вибір Фреймворку: Визначте, який фреймворк для машинного навчання ви будете використовувати. TensorFlow та PyTorch - популярні вибори для веб-розробки.

- Навчання Моделі: Навчіть вашу нейронну мережу на відповідних даних. Використовуйте набір даних, що відповідає завданню, яке ви хочете вирішити.

2. Експорт Моделі:

- Збереження Моделі: Після навчання збережіть модель у відповідному форматі. У TensorFlow це може бути формат SavedModel, а у PyTorch - TorchScript.

3. Інтеграція з Веб-Сайтом:

- Реалізуйте серверний бекенд, який надає API для взаємодії з навченою моделлю.

Застосуйте фреймворк для створення API.

- На стороні клієнта веб-сайту використовуйте JavaScript [14] або інші мови для створення запитів до API для передачі даних на обробку моделі та отримання результатів.

- Використовуйте AJAX-запити або Fetch API [15] для асинхронного обміну даними з сервером.

4. Обробка Результатів:

- Обробляйте результати, отримані від нейронної мережі, на стороні клієнта для відображення або подальшого використання.

- Використовуйте JavaScript або інші мови для маніпулювання DOM та оновлення вмісту сторінки.

5. Оптимізація та Захист:

- Забезпечте оптимізацію продуктивності вашої моделі, особливо якщо вона запускається на клієнтському браузері.

- Забезпечте захист даних, переданих між веб-сайтом і сервером, особливо якщо вони містять конфіденційну інформацію.

Архітектури та бібліотеки для впровадження нейронних мереж.

Бібліотеки для машинного навчання мають великий вплив на індустрію інформаційних технологій та веб-розробку. Вони надають розробникам потужні інструменти для створення та навчання нейронних мереж та моделей штучного інтелекту, що використовуються для різноманітних завдань у сфері обробки даних та розуміння контенту. Вибір між цими фреймворками залежить від конкретних потреб розробників та характеристик проекту в галузі веб-розробки зі штучним інтелектом.

Обидва фреймворки мають свої сильні та слабкі сторони, і вибір між ними важливо робити на основі конкретних завдань і ресурсів, які доступні для розробки. TensorFlow вражає масштабом та можливістю розподіленого навчання, в той час як PyTorch надає спрощену архітектуру та зручний інтерфейс для налагодження моделей.

Незалежно від вибору фреймворка, інтеграція штучного інтелекту у веб-розробку відкриває безліч можливостей для створення персоналізованих користувацьких досвідів, покращення функціональності веб-сайтів та оптимізації їх видимості в пошукових системах. Це надає розробникам засоби для розвитку інтерактивних та інтелектуальних веб-додатків, які можуть значно підвищити конкурентоспроможність бізнесу в цифровому світі.

TensorFlow. Бібліотека TensorFlow [3], розроблена компанією Google, є однією з найбільш визнаних та використовуваних бібліотек для чисельних обчислень. Ця відкрита бібліотека написана на мовах програмування Python та C++, і здобула впізнаваність завдяки своїй потужності та гнучкій архітектурі. Індустріальні гіганти, такі як DeepMind, Uber, Airbnb та Dropbox, вибрали TensorFlow для використання в своїх проектах.

TensorFlow ідеально підходить для складних завдань, включаючи створення глибоких нейронних мереж. Його застосування розповсюджено у таких галузях, як розпізнавання голосу та зображень, а також обробка текстової інформації, як прикладом може служити програма Google Translate.

Серед переваг TensorFlow варто відзначити:

- Велику кількість документації та навчальних матеріалів для розробників.

- Інтегрований інструмент Tensorboard для моніторингу та візуалізації процесу навчання моделей.
- Підтримку спільноти розробників та технологічних компаній.
- Можливість розподіленого навчання.
- TensorFlow Lite для оптимізації виконання на мобільних пристроях з низькою затримкою [4].

Однак, важливо відзначити деякі обмеження:

- В порівнянні з іншими бібліотеками, такими як CNTK [5] та MXNet [6], TensorFlow може працювати трохи повільніше за деякими еталонними тестами.
- Для початківців TensorFlow може виглядати менш дружелюбним через вимогу до великої кількості шаблонного коду та особливості "визначити і виконати," яка може збентежити налагодження.

PyTorch. PyTorch [7] є конкурентом TensorFlow та є спадкоємцем бібліотеки Torch, яка була написана на мові програмування Lua. Ця бібліотека, розроблена компанією Facebook, також використовується численними іншими компаніями та організаціями, включаючи Twitter, Salesforce та Оксфордський університет.

PyTorch відзначається наступними перевагами:

- Його архітектура робить процес створення моделей досить простим та прозорим.
- Можливість використовувати режим "визначити за запуском" спрощує налагодження та підтримує популярні інструменти для дебагування.
- Підтримка декларативного паралельного обробника даних.
- Наявність великої кількості попередньо навчених моделей та готових модульних частин, які легко комбінувати.
- Можливість розподіленого навчання, яка стала доступною з версії 0.4.
- За недоліки PyTorch можна відзначити:
 - Певну відсутність підтримки деяких моделей.
 - Не повну готовність до впровадження в продакшн, хоча шлях до версії 1.0 обіцяє багато нововведень.
- Відсутність вбудованих інструментів для моніторингу та візуалізації, які присутні у TensorFlow.

Приклади. Нейронні мережі мають велике вплив на ключові галузі, включаючи фінанси, охорону здоров'я, автомобільну промисловість та багато інших. Ці штучні нейрони функціонують подібно до людського мозку і знаходять застосування в різноманітних сферах. Давайте розглянемо декілька різних застосувань нейронних мереж.

Розпізнавання обличчя: Системи розпізнавання обличчя стали надійними системами спостереження. Вони порівнюють людське обличчя з цифровими зображеннями та використовуються в різних сферах, включаючи вибіркові записи та автентифікацію. Згорточні нейронні мережі (CNN) [7] використовуються для розпізнавання обличчя та обробки зображень, навчаючись на великій

кількості зображень та роблячи точні розпізнавання. Наприклад, можна створити просту модель CNN для класифікації обличчя або модель обробки зображень і виявлення обличчя за допомогою OpenCV та Dlib.

Код прикладу розпізнавання обличчя:

```
import tensorflow as tf
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Conv2D, MaxPooling2D, Flatten, Dense
# Створення моделі CNN
model = Sequential([
    Conv2D(32, (3, 3), activation='relu', input_shape=(64, 64, 3)),
    MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)),
    Conv2D(64, (3, 3), activation='relu'),
    MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)),
    Flatten(),
    Dense(128, activation='relu'),
    Dense(1, activation='sigmoid')
])
# Компіляція моделі
model.compile(optimizer='adam', loss='binary_crossentropy', metrics=['accuracy'])
# Завантаження та підготовка даних для тренування
# (зображення обличчя та їх мітки)
# Тренування моделі
model.fit(train_data, train_labels, epochs=10, validation_data=(val_data, val_labels))
```

Прогнозування фондового ринку. Нейронні мережі використовуються для прогнозування змін на фондовому ринку. Це допомагає інвесторам приймати інформовані рішення, використовуючи багатошаровий перцептрон (MLP) [8] та інші алгоритми для аналізу фінансових даних і прогнозування руху акцій. Наприклад, можна створити просту модель MLP для прогнозування цін на нерухомість на основі розміру квартири або для прогнозування витрат клієнтів в роздрібній торгівлі на основі кількості їхніх покупок.

Соціальні медіа. Нейронні мережі використовуються для вивчення поведінки користувачів соціальних мереж, а також для аналізу даних, які обмінюються через віртуальні розмови. Це допомагає вивчати звички користувачів та їх витрати грошей.

Наприклад, уявімо, що ми маємо дані про користувачів соціальної мережі, такі як кількість друзів, кількість викладених постів, кількість лайків та час, проведений онлайн. Ми можемо використати нейронну мережу для прогнозування їхніх можливих витрат.

Медицина. В галузі медицини нейронні мережі використовуються для розпізнавання патологій на зображеннях, таких як рентгени, магнітно-

резонансна томографія (MRI) та комп'ютерна томографія (СТ). Вони можуть допомогти вчасно виявити захворювання, навіть на ранніх стадіях, покращуючи точність діагностики та сприяючи розробці індивідуальних лікувальних планів.

Автономні автомобілі. Нейронні мережі використовуються в автомобільній промисловості для розробки системи автопілоту та системи розпізнавання дорожньої ситуації. Вони допомагають автономним автомобілям приймати рішення на основі великої кількості даних, аналізувати навколишнє середовище та уникати дорожніх пригод.

Варто відзначити, що нейронні мережі видаються особливо перспективними для вирішення завдань веб-розробки через їх здатність розпізнавати шаблони в даних та адаптуватися до змінних умов. У роботі були розглянуті такі фреймворки, як TensorFlow та PyTorch, розробники повинні враховувати конкретні потреби свого проекту та власні ресурси.

Узагальнюючи, інтеграція штучного інтелекту у веб-розробку визнається як необхідний етап розвитку в цифровому світі, надаючи розробникам засоби для створення інтелектуальних та інтерактивних веб-додатків. Використання нейромереж відкриває безліч можливостей для підвищення конкурентоспроможності бізнесу та поліпшення користувацьких досвідів в онлайн-середовищі.

Нейронні мережі виявляються вельми корисними у різних галузях, надаючи нові можливості та покращуючи процеси завдяки своїй здатності до аналізу та передбачення.

Література

1. Google Assistant [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://assistant.google.com/intl/eu-eu/>
2. Amit S. R. Layers in Neural network [Електронний ресурс] / Singh Rathore Amit // Nerd For Tech. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://medium.com/nerd-for-tech/layers-in-neural-network-90d48a5a42fb>.
3. Introduction to TensorFlow [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tensorflow.org/learn>.
4. TensorFlow Lite [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tensorflow.org/lite>.
5. What is a Neural Network? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://aws.amazon.com/what-is/neural-network/>.
6. APACHE MXNET: A FLEXIBLE AND EFFICIENT LIBRARY FOR DEEP LEARNING [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mxnet.apache.org/versions/1.9.1/>.
7. PYTORCH [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pytorch.org/>.
8. Neural network models [Електронний ресурс] // scikit-learn developers – Режим доступу до ресурсу: https://scikit-learn.org/stable/modules/neural_networks_supervised.html.
9. OpenCV [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://opencv.org/>.
10. What are neural networks? [Електронний ресурс] // IBM – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ibm.com/topics/neural-networks>.
11. Web Neural Network API [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.w3.org/TR/webnn/>.
12. Nielsen M. Neural Networks and Deep Learning / Nielsen Michael., 2019. – 224 с.

13. David S. AI is helping to make better software [Електронний ресурс] / David Schatsky // deloitte. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.deloitte.com/global/en/our-thinking/insights/topics/business-strategy-growth/signals-for-strategists/ai-assisted-software-development.html>.

14. JavaScript [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>.

15. Fetch API [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Fetch_API

АЛГЕБРА ПРЕДИКАТИВ ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ У ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТІ

Супрун В.М., студент МП41-20

Науковий керівник – Пронін С.В., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Алгебра предикатів відіграє ключову роль у формалізації та розв'язанні різноманітних завдань у штучному інтелекті. Її основні концепції та методи використовуються для опису властивостей об'єктів та їх взаємозв'язків у формі формальних логічних виразів.

1. Основні поняття алгебри предикатів

Алгебра предикатів зосереджується на описі властивостей об'єктів у формі предикатів. Предикат - це вираз, який може бути істинним або хибним для різних значень змінних. Основні поняття включають у себе істинність, фальшивість, квантори (універсальний та існуючий) та логічні операції (кон'юнкція, диз'юнкція, заперечення).

2. Використання алгебри предикатів у штучному інтелекті

У штучному інтелекті, алгебра предикатів використовується для різноманітних цілей, включаючи:

- **Формалізація знань:** Предикати дозволяють описати знання про світ у логічній формі, що дозволяє інтелектуальним системам робити висновки та приймати рішення на основі цього знання.

- **Мовний аналіз:** Алгебра предикатів використовується для аналізу мови та розуміння тексту. Предикати можуть бути використані для виокремлення ключових понять, відносин та фактів у тексті.

- **Логічне програмування:** В алгебрі предикатів базуються логічні програми. Вони виражають програми у вигляді логічних формул, що містять предикати та логічні вирази, що робить програми більш декларативними.

3. Логічне програмування та алгебра предикатів

Логічне програмування використовує алгебру предикатів для розв'язання завдань. Програми у логічному програмуванні представляються у вигляді логічних формул, що містять предикати та логічні вирази. Цей підхід дозволяє

описувати задачі більш декларативно, а система самостійно вирішує, як досягти поставленої мети.

4. Обмеження та перспективи використання

Хоча алгебра предикатів має безліч застосувань у штучному інтелекті, вона має і свої обмеження:

- **Складність обчислень:** В області штучного інтелекту, особливо в обробці великих баз даних, обчислення логічних виразів може бути дуже складним і часоємним.
- **Представлення деяких типів знань:** В деяких випадках, складні логічні конструкції можуть бути необхідні для виразного представлення певних типів знань.

5. Приклади застосування алгебри предикатів у штучному інтелекті

Алгебра предикатів знаходить застосування у різних галузях штучного інтелекту. Ось кілька прикладів:

- **Системи розпізнавання мови:** У сучасних системах розпізнавання мови алгебра предикатів використовується для аналізу фраз та речень. Предикати допомагають виокремлювати ключові слова та відношення між ними, що сприяє кращому розумінню мови.
- **Експертні системи:** Експертні системи використовують алгебру предикатів для формалізації експертних знань. Предикати дозволяють описати правила та висновки експертів у вигляді логічних виразів, що дозволяє системі приймати рішення на основі цих знань.
- **Обробка природної мови:** У задачах обробки природної мови алгебра предикатів використовується для аналізу тексту та витягнення інформації. Предикати можуть бути використані для виокремлення сутностей, подій та відношень у тексті.
- **Системи планування:** У системах планування алгебра предикатів використовується для формалізації завдань та обмежень. Предикати дозволяють описати стани світу, дії та обмеження, що допомагає системі генерувати та оцінювати плани дій.

6. Виклики та напрямки подальших досліджень

Хоча алгебра предикатів є потужним інструментом у штучному інтелекті, вона також стикається з рядом викликів. Наприклад:

- **Обробка невизначеності:** У реальних ситуаціях часто зустрічаються дані з невизначеністю. Розвиток методів алгебри предикатів для обробки таких даних є важливим напрямком досліджень.
- **Масштабованість:** Обчислення логічних виразів на великих обсягах даних може бути дуже складним. Пошук ефективних алгоритмів для роботи з великими базами даних є актуальною задачею.
- **Інтеграція з іншими методами:** Алгебра предикатів часто використовується в поєднанні з іншими методами штучного інтелекту, такими як нейронні мережі чи генетичні алгоритми. Дослідження способів інтеграції цих методів є важливим напрямком досліджень.

Висновок

Алгебра предикатів є важливим інструментом у штучному інтелекті, що знаходить застосування в різних галузях, включаючи системи розпізнавання мови, експертні системи, обробку природної мови та системи планування. Її використання допомагає розробникам створювати інтелектуальні системи, які можуть аналізувати, розуміти та приймати рішення на основі складних знань та взаємозв'язків.

Незважаючи на це, алгебра предикатів стикається з викликами, такими як обробка невизначеності та масштабування. Ці виклики вимагають подальших досліджень та розвитку методів алгебри предикатів для того, щоб забезпечити її ефективне та ефективне використання у широкому спектрі застосувань у майбутньому. Розвиток нових методів інтеграції з іншими методами штучного інтелекту також може сприяти подальшому розвитку алгебри предикатів та покращити її потужність і придатність до використання у реальних завданнях.

ПРОЦЕС АНАЛІЗУ ТА ПОБУДОВИ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ

Шешунов М.О., студент МП-31-20

Науковий керівник – Попова А.В., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

Машинне навчання - це галузь штучного інтелекту, яка використовує статичні методи для того, щоб надати можливість комп'ютерній програмі навчатися на основі конкретних даних, не потребуючи явного програмування. Машинне навчання набуває все більшої популярності і розвивається щодня. Воно застосовується в різних галузях людської діяльності, таких як онлайн-перекладачі, розпізнавання тексту, пошук інформації, фільтрація поштових скриньок, реклама на основі переглядів користувачів, чат-боти, системи автопілоту для автомобілів і багато іншого.

Особливим досягненням в машинному навчанні є голосові помічники, зокрема, Apple Siri, які можуть розпізнавати мовлення. Саме ці голосові помічники відкрили широкі можливості застосування машинного навчання в повсякденному житті. В даний момент нейронні мережі вже здатні вирішувати більш складні завдання, такі як керування автомобілем.

Ця робота має на меті провести огляд нейронних мереж та зосередитися на «перцептроні», який моделює процеси людського сприйняття. Вона також пропонує розглянути створення застосунку, що демонструє роботу нейронної мережі на прикладі розпізнавання рукописних цифр.

Робота складається з трьох розділів. У першому розділі розглядається сучасний стан розпізнавання графічних об'єктів на зображеннях і розглядаються можливі аналоги розробок.

У другому розділі надається короткий огляд різних підходів машинного навчання і детально розглядається нейронні мережі, зокрема, мережа з архітектурою «перцептрон». Тут також детально розглядаються алгоритми для навчання мережі, включаючи алгоритм зворотного розповсюдження.

У третьому розділі надається детальний опис процесу розробки та тестування застосунку.

Аналіз предметної області. Постановка завдання курсової роботи

Аналіз сучасного стану питання

За час, що минув з перших спроб розпізнавання об'єктів, ця галузь суттєво розвинулася. Великим кроком вперед стала розробка першої машини для перетворення друкованого тексту у машинний. Перша програма для розпізнавання кирилиці, відома як "AutoR", була представлена в 1992 році. На сьогоднішній день, точність програм для розпізнавання друкованого тексту досягає 99%, і немає жодного застосунку, який може гарантувати абсолютну точність. Але коли мова йде про розпізнавання рукописного тексту, точність залишається на рівні 80-90%. Проблеми набувають більших розмірів при спробах розпізнавання не друкованого тексту.

Основні причини труднощів у розпізнаванні рукописного тексту включають такі фактори, як кутове розташування тексту та різноманітність почерку. Ці складнощі роблять завдання щодо розпізнавання рукописних символів досить викликаними, і ця проблема лишається предметом активних досліджень і обговорень.

Огляд існуючих аналогів розробки

В наш час існує велика кількість компаній та програм, які використовують технології розпізнавання тексту. Однією з найвідоміших компаній у цій сфері є "ABBYY" з їх програмою "FineReader". На сьогоднішній день цей застосунок може розпізнавати текст на 192 мовах світу і має вбудовану систему перевірки орфографії для 48 з них. Офіційний сайт "ABBYY FineReader" надає інформацію про те, що їхні технології дозволяють розпізнавати текст з файлів або отримувати текст із камери смартфона за допомогою мобільного додатку.

«ABBYY FineReader» описують як "універсальне рішення для роботи з паперовими та PDF-файлами будь-якого типу, яке об'єднує систему оптичного розпізнавання тексту (OCR - Optical Character Recognition) та інструменти для роботи з PDF-документами, що дозволяє ефективно вирішувати ваші завдання".

Алгоритм розпізнавання тексту в "ABBYY FineReader" починається з аналізу структури документа. Він розпізнає різні елементи, такі як таблиці та блоки тексту. Отримані елементи поділяються на слова, а слова - на окремі символи. Потім ці символи порівнюються із зразками, збереженими в програмі, і формуються гіпотези щодо того, який саме символ був розпізнаний.

Постановка задачі

1) Спочатку потрібно підібрати базу з даними для тренування моделі. Задля отримання максимально релевантних даних потрібно добре вивчити всі особливості бази даних.

- 2) Створити нейронну мережу та навчити її на основі нашої бази.
- 3) Створення графічного інтерфейсу за допомогою якого користувач може намалювати цифру та побачити результат.
- 4) Тестування програми
- 5) Теоретичні відомості

Основні відомості та огляд підходів до машинного навчання

Машинне навчання - це галузь штучного інтелекту, яка досліджує методи побудови алгоритмів, здатних навчатися на основі даних. Розглянемо основні методи машинного навчання:

Навчання з вчителем

Цей метод є найпопулярнішим. Кожен приклад даних представляється як пара "вхідні дані - вихідні дані". Задача полягає в пошуку функціональної залежності між вхідними і вихідними даними та створенні алгоритму, який може передбачати вихідні дані на основі вхідних. Прикладами задач на навчання з вчителем є класифікація, регресія та прогнозування.

Навчання без вчителя

У цьому методі правильні відповіді не надаються. Замість цього потрібно знаходити залежності між об'єктами в навчальних даних. Цей метод використовується для кластеризації, пошуку асоціативних правил та скорочення розмірності даних.

Часткове навчання

Цей метод є проміжним між навчанням з вчителем і без вчителя. Кожен приклад даних також має пару "вхідні дані - вихідні дані", але відомі відповіді лише для деяких прикладів. Наприклад, це може бути віднесення статей до рубрик, коли деякі статті вже мають присвоєні категорії.

Трансдуктивне навчання

У цьому методі є відомий обмежений набір прикладів даних, і завданням є прогноз на іншому наборі даних (тестовому), який базується на відомих даних. Відмінність від стандартного навчання полягає в тому, що передбачається відсутність нових даних.

Навчання з підкріпленням

У цьому методі система запам'ятовує всі дані і зберігає їх в пам'яті. При класифікації нових прикладів вони порівнюються зі старими за допомогою міри подібності, і можуть видалятися старі приклади, а на їх місце можуть додаватися нові. Цей метод часто використовується в навчанні роботів.

Прикладом навчання з підкріпленням є навчання роботів.

Описані методи є класичними в машинному навчанні. Більш сучасними є нейронні мережі, які імітують обробку інформації в людському мозку. Нейронні мережі використовуються для вирішення різних завдань, включаючи класифікацію, регресію, розпізнавання об'єктів і багато інших.

Нейронна мережа на основі архітектури «перцептрон»

Основі поняття

Найпершим хто запропонував прилад, який моделює людське сприйняття був Френк Розенблатт. В найпершому перцептроні в ролі аксонів виступали фотоелементи, а в ролі синапсів блоки електромеханічних комірок пам'яті. Ці

комірки пам'яті з'єднувалися між собою випадковим чином. В 1957 році було остаточно змодельовано роботу перцептрона на комп'ютері ІВМ 704.

Для початку введемо поняття про складові частини перцептрона[4]:

Простий S-елемент – аналог синапсу, який виробляє сигнал при дії на нього будь-якого виду енергії, якщо сигнал вище вказаного порогу, то елемент видає вихідний сигнал дорівнює одиниці, в протилежному випадку нулеві. Простий А-елемент – аналог соми, який видає вихідний сигнал, якщо сума всіх вхідних сигналів вище заданого порогу. Якщо сума більше заданого значення, то вихідний сигнал дорівнює одиниці, в протилежному випадку нулеві.

Простий R-елемент – аналог аксону, який видає сигнал, який дорівнює одиниці, якщо сума сигналів, що входять в елемент є строго більшою від нуля, в протилежному випадку, якщо сума сигналів, що входять, є меншою від нуля, то сигнал дорівнює одиниці зі знаком мінус. Якщо сума дорівнює рівно нулю, то і сигнал на виході дорівнює нулю.

Логічна відстань між елементами – число шарів між ними.

Перцептрон це доволі широке поняття, тому приведемо деякі поняття, які ввів Розенблатт[4]:

Перцептрон

Мережа, яка складається з усіх трьох складових елементів та взаємодіє з матрицею W (елементи якої w_{ij} – коефіцієнти ваги), яка задається послідовністю всіх попередніх станів активної мережі.

Перцептрон з послідовними зв'язками[4]

Мережа, в якій всі зв'язки, які починаються від елементів з логічною відстанню d від найближчого чутливого елемента, закінчуються на елементах з логічною відстанню $d+1$ від найближчого чутливого елемента.

Перцептрон з перехресними зв'язками

Система, в якій деякі зв'язки з'єднують один з одним елементи одного типу, які знаходяться на однаковій логічній відстані від чутливих елементів, причому всі інші зв'язки мають послідовний тип.

Простий перцептрон

Система, яка відповідає п'яти умовам:

- В мережі є тільки один реагуючий елемент, який зв'язаний зі всіма логічними елементами;
- Система представляє собою перцептрон, який має виключно послідовні зв'язки, які йдуть тільки від чутливих до логічних елементів та від логічних до реагуючих елементів;
- Ваги всіх зв'язків від чутливих до логічних елементів є сталими величинами;
- Час проходження для кожного зв'язку системи дорівнює нулю або фіксованій сталі t
- Всі активуючі функції мають вигляд:
 $U_i = f \circ a_i(t)$, де $a_i(t)$ – сума всіх сигналів, які поступають на вхід елемента u_i .

Поняття нейрона

Так виглядає штучний нейрон в схематичному вигляді (рис. 1) [5]

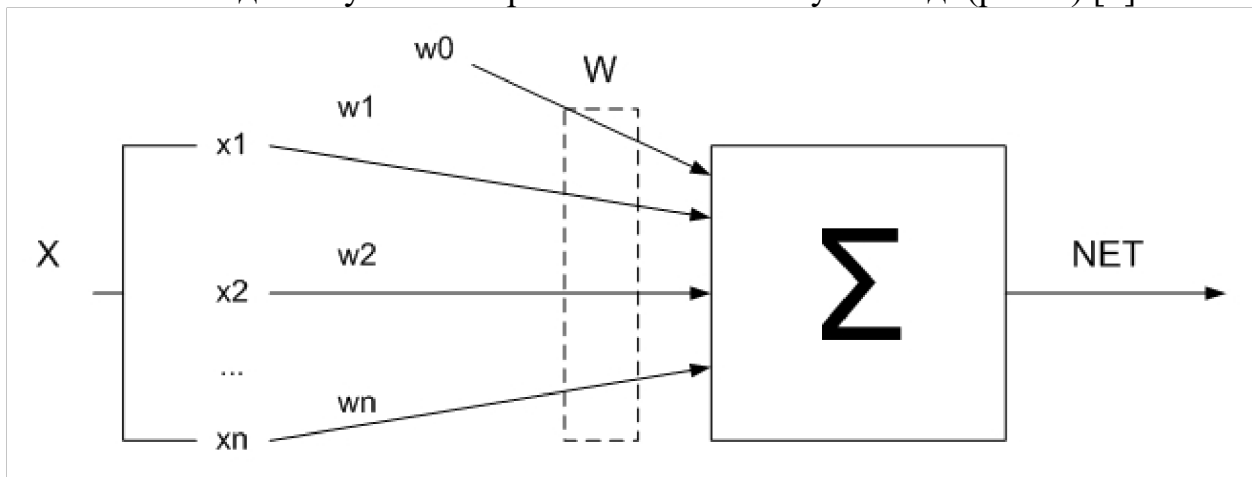


Рисунок 1

Штучний нейрон імітує поведінку біологічного нейрона. На вхід нейрона приходять кілька сигналів, кожен з яких є виходом іншого нейрона. Кожен вхід множиться на відповідну вагу, а потім всі добутки додаються, що визначає рівень активації нейрона.

$$OUT = \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i + w_0,$$

де w_0 – біас(нейрон зміщення);

w_i – вага i -го нейрона;

x_i – вихід i -го нейрона;

n – кількість нейронів, що входять в даний.

Функція активації

Отриманий сигнал як правило обробляється функцією активації (рис. 2)

[5]

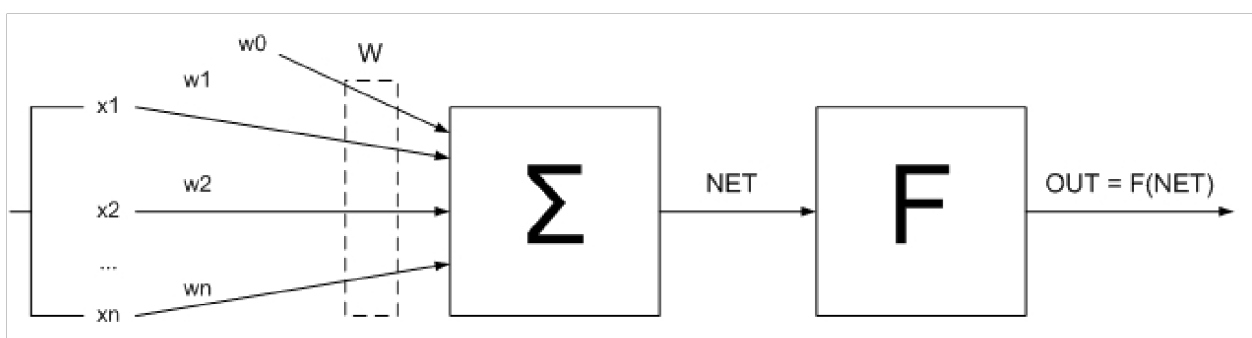


Рисунок 2

Функція активації потрібна для того, щоб вихідне значення завжди було в межах деяких значень. Частіше всього для цього використовується так звана «сигмоїдальна» функція. Математично вона виражається так:

$$sigmoid = \frac{1}{1 + e^{-OUT}}$$

Плюсом цієї функції є те, що вона має просту похідну та диференціюється на всій вісі абсцис. Графік виглядає так (рис.3)[10]:

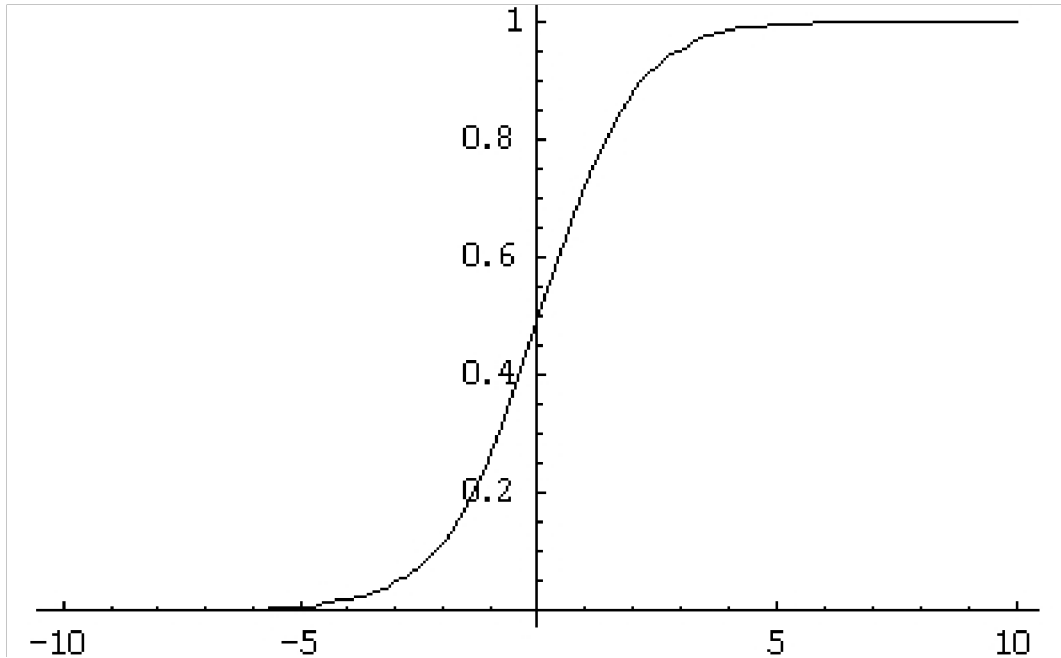


Рисунок 3

Алгоритми навчання

Класичним методом навчання є алгоритм корекції помилки. В цьому алгоритмі вага зв'язку змінюється тільки при умові, що реакція є неправильною, в такому випадку вона змінюється на одиницю з протилежним знаком від значення помилки.

Ми розглянемо алгоритм зворотного розповсюдження помилки

Розглянемо на прикладі нейронної мережі, яка складається з трьох шарів, яка має два входи та один вихід (рис.4)[6]

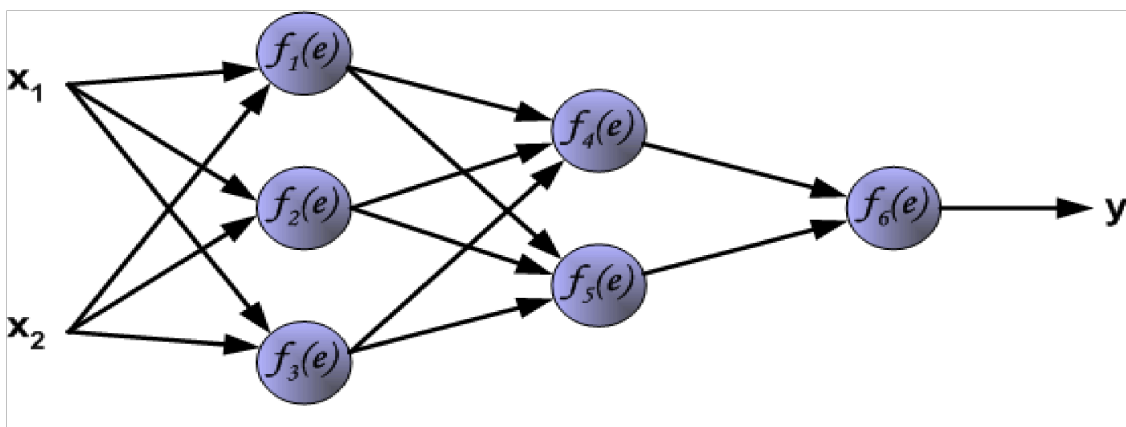


Рисунок 4

Щоб навчити нейронну мережу, ми маємо взяти дані для навчання. В нашому випадку це сигнали x_1, x_2 , та очікуваний результат z . З кожною ітерацією вагові коефіцієнти підганяються з використанням нових тренувальних даних. В зміні вагових коефіцієнтів і полягає сенс алгоритму.

Згідно з формулами для знаходження вихідних сигналів та функції активації знаходимо значення вихідного нейрона (рис.5) [6].

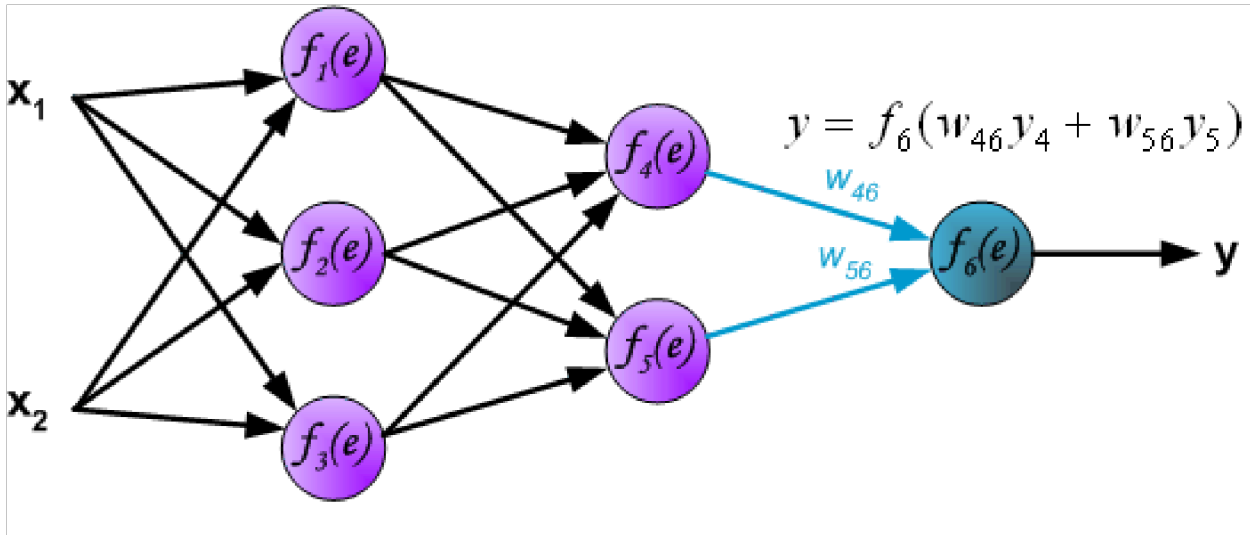


Рисунок 5

На наступному кроці алгоритму результат(y) порівнюється з очікуваним (z), різниця між цими значеннями(δ) називається помилкою вихідного шару (рис.6) [6].

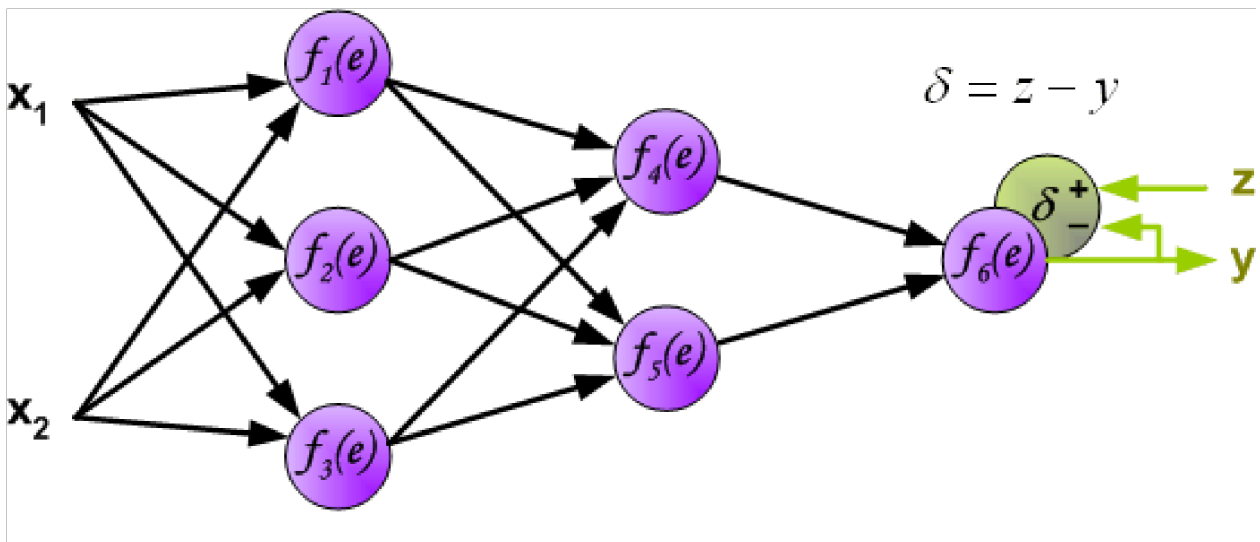


Рисунок 6

Ідея цього алгоритму полягає в розповсюдженні сигналу помилки(δ) в зворотному напрямку на всі нейрони, чий сигнали були вхідними (рис.7 та рис.8) [6].

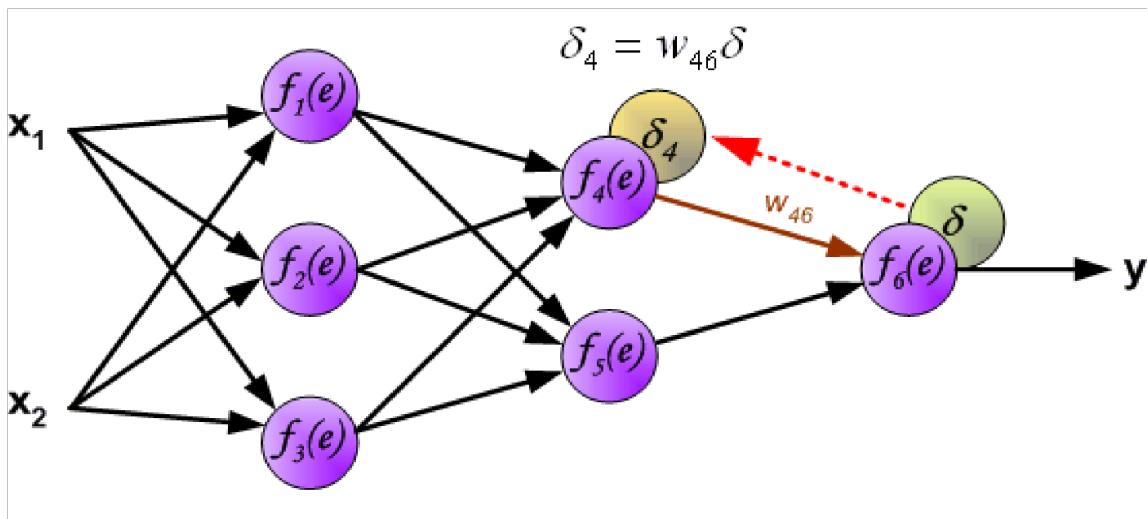


Рисунок 7

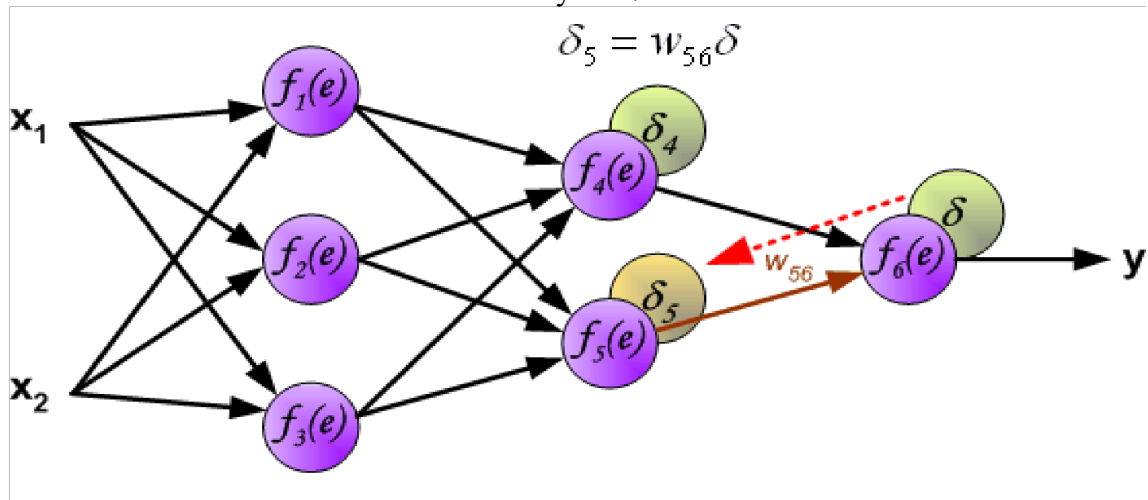


Рисунок 8

Вагові коефіцієнти залишаються тими, що і були. Якщо нейрон був вхідним для кількох нейронів, то значення сумуються (рис.9) [6].

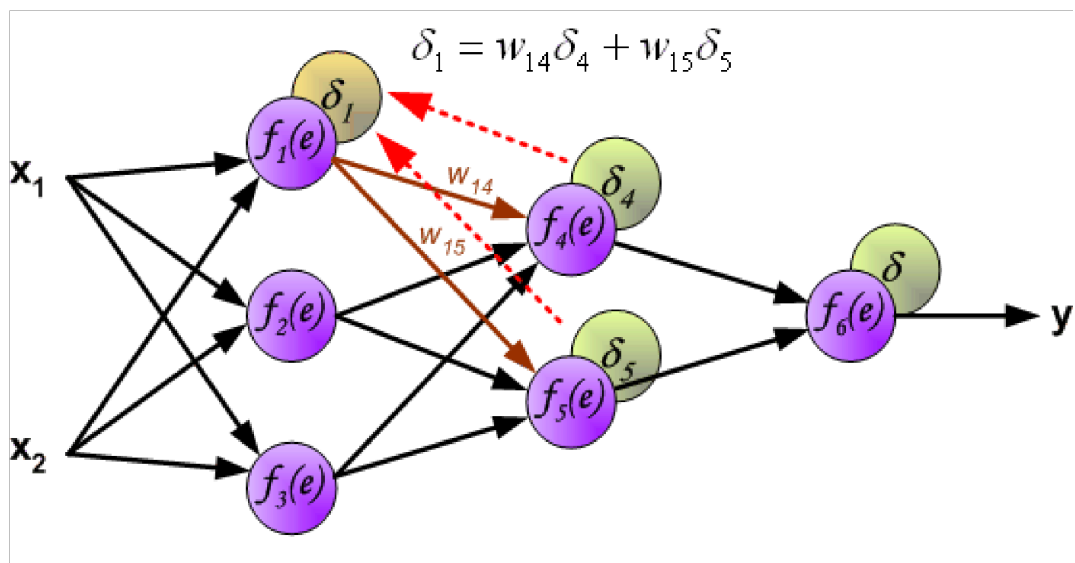


Рисунок 9

Коли ми знайшли величину помилки для кожного нейрона можна скорегувати вагові коефіцієнти кожного вузла вводу. Для корегування ваг використовується похідна від функції активації, а саме:

$$deactivation = activaion(x) \cdot (1 - activation(x))$$

Також у нас з'являється коефіцієнт η , який впливає на швидкість навчання (рис.10) [6].

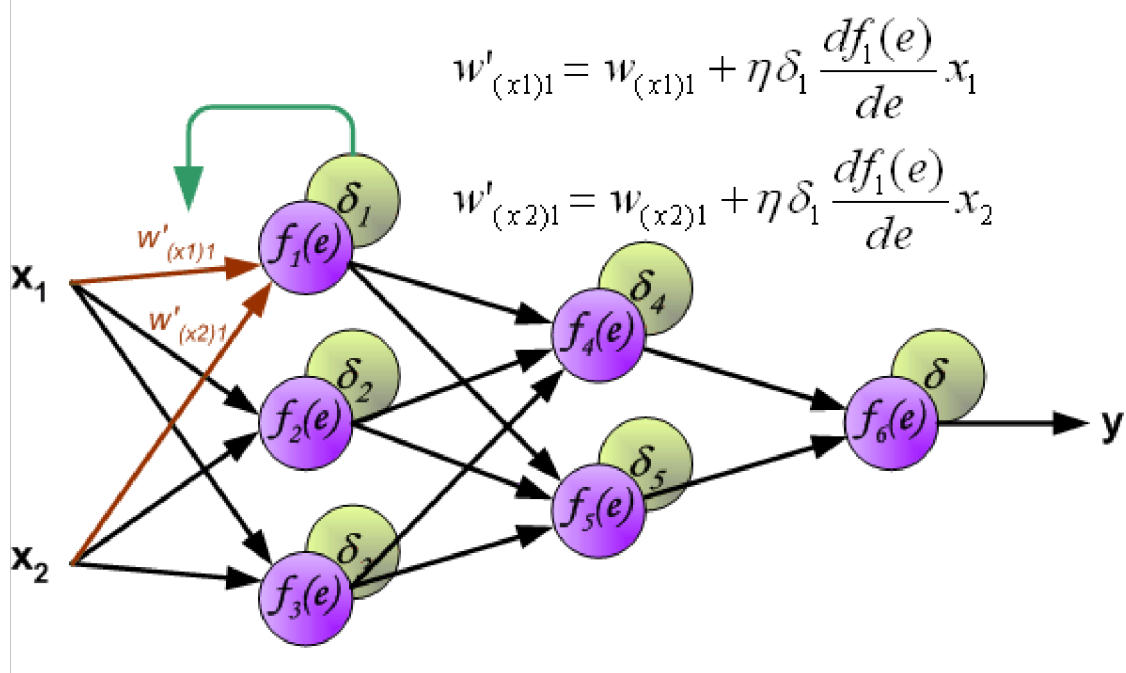


Рисунок 10

Опис реалізації програмного застосунку

Обґрунтування вибору засобів розробки

Дивлячись на те, що створювати нейронну мережу ми будемо без використання додаткових модулів, мною була обрана мова розробки Java через її простоту, роботу з класами та наявність стандартних бібліотек для побудови користувацького інтерфейсу.

Для роботи з функціями активації та деактивації було використано стандартний інтерфейс UnaryOperator він дає змогу дуже просто працювати з такими функціями.

Для зчитування файлів було використано клас File, це стандартний клас Java для зчитування та запису файлів.

Для обробки зображення та конвертування їх в масиви було використано клас BufferedImage, який наслідується від класу Image.

Для розробки користувацького інтерфейсу було використано бібліотеку javax.swing та java.awt

Розробка програмного продукту

Створення моделі

Першим кроком ми створимо клас, який буде відповідати за один шар нейронів та назвемо його Layer. В ньому зберігаються такі дані: розмір шару, список всіх нейронів шару, список всіх нейронів зміщення та список всіх ваг для наступного шару. Нижче приведено конструктор для даного класу.

```
public Layer(int sizeOfLayer, int sizeOfNextLayer) {
    this.layer_length = sizeOfLayer;
    neurons = new double[sizeOfLayer];
    wt = new double[sizeOfLayer][sizeOfNextLayer];
    displacementNeuron = new double[sizeOfLayer];
}
```

Наступний крок це створення нейронної мережі за допомогою раніше створеного класу шару. Нейронна мережа зберігає такі дані: список всіх шарів нашої мережі та значення швидкості навчання, яке ми розглядали в пункті 2.2.4. Нижче приведено конструктор.

```
public NeuralNetwork(double speedLearn, int... sizesOfLayers) {
    this.speedLearn = speedLearn;
    this.allLayers = new Layer[sizesOfLayers.length];
    for (int i = 0; i < sizesOfLayers.length; i++) {
        int next = 0;
        if (i < sizesOfLayers.length - 1) {
            next = sizesOfLayers[i + 1];
        }
        this.allLayers[i] = new Layer(sizesOfLayers[i], next);
        for (int j = 0; j < sizesOfLayers[i]; j++) {
            this.allLayers[i].displacementNeuron[j] = Math.random() * 2.0 - 1.0;
            for (int k = 0; k < next; k++) {
                this.allLayers[i].wt[j][k] = Math.random() * 2.0 - 1.0;
            }
        }
    }
}
```

Значення нейронів зміщення та ваг коливаються в межах проміжку $[-1; 1]$.

Наступним кроком була розроблена функція для заповнення всіх шарів мережі значеннями, а саме значення нейрона дорівнює значення вхідного нейрона з попереднього шару помножено на відповідні вхідні ваги. Потім додається нейрон зміщення та застосовується функція активації (сигмоїда) для того, щоб вихідне значення нейрона було в межах проміжку $[-1; 1]$.

Нижче приведена реалізація даної функції.

```

public double[] outputLayer(double[] inputs) {
    UnaryOperator<Double> sigmoidActivationFunction = x -> 1 / (1 + Math.exp(-x));
    //копіюємо значення пікселів в перший шар нейронів
    System.arraycopy(inputs, srcPos: 0, allLayers[0].neurons, destPos: 0, inputs.length);
    //рахуємо значення для всіх вихідних шарів з урахуванням нейрона зміщення
    for (int i = 1; i < allLayers.length; i++) {
        Layer layer = allLayers[i];
        Layer previousLayer = allLayers[i - 1];
        for (int j = 0; j < layer.layer_length; j++) {
            layer.neurons[j] = 0;
            //новий шар нейронів = множимо значення вихідних нейронів на ваги
            for (int k = 0; k < previousLayer.layer_length; k++) {
                layer.neurons[j] += previousLayer.neurons[k] * previousLayer.wt[k][j];
            }
            //застосовуємо формулу активації та додаємо нейрон зміщення
            layer.neurons[j] += layer.displacementNeuron[j];
            layer.neurons[j] = sigmoidActivationFunction.apply(layer.neurons[j]);
        }
    }
    return allLayers[allLayers.length - 1].neurons; //повертаємо останній шар вихідних нейронів
}
}

```

Наступний крок це реалізація методу для алгоритму зворотного розповсюдження помилки. В якому ми вираховуємо величину помилки для кожного нейрона вихідного шару, а потім за допомогою алгоритму, описаного вище, корегуємо значення ваг та нейронів зміщення для кожного шару нашої мережі.

```

//метод зворотного розповсюдження помилки
public void backpropagationAlgorithm(double[] aims) {
    UnaryOperator<Double> dsigmoidDeactivationFunction = y -> y * (1 - y);
    double[] allErr = new double[allLayers[allLayers.length - 1].layer_length];
    //рахуємо помилку для кожного нейрону
    for (int index = 0; index < allLayers[allLayers.length - 1].layer_length; index++) {
        //помилка для кожного нейрону = потрібне значення - значення нейрона
        allErr[index] = aims[index] - allLayers[allLayers.length - 1].neurons[index];
    }
    for (int k = allLayers.length - 2; k >= 0; k--) {
        Layer previousLayer = allLayers[k];
        Layer layer = allLayers[k + 1];
        double[] nextErr = new double[previousLayer.layer_length];
        double[] deactivateNeurons = new double[layer.layer_length];
        //коефіцієнт для кожного нейрона в вихідному шарі
        for (int i = 0; i < layer.layer_length; i++) {
            deactivateNeurons[i] = allErr[i] * dsigmoidDeactivationFunction.apply(allLayers[k + 1].neurons[i]);
            deactivateNeurons[i] *= speedLearn;
        }
        //рахуємо коефіцієнт без врахування вагів для кожного нейрона, який входив в вихідний
        double[][] koef = new double[layer.layer_length][previousLayer.layer_length];
        for (int index = 0; index < layer.layer_length; index++) {
            for (int j = 0; j < previousLayer.layer_length; j++) {
                koef[index][j] = deactivateNeurons[index] * previousLayer.neurons[j];
            }
        }
        //помилка для кожного нейрону не вихідного шару
        for (int index = 0; index < previousLayer.layer_length; index++) {
            nextErr[index] = 0;
            for (int jindex = 0; jindex < layer.layer_length; jindex++) {
                nextErr[index] += previousLayer.wt[index][jindex] * allErr[jindex];
            }
        }
    }
}
}

```

```

    allErr = new double[previousLayer.layer_length];
    System.arraycopy(nextErr, srcPos: 0, allErr, destPos: 0, previousLayer.layer_length);
    //корекція вагів для кожного вхідного шару
    double[][] weightsNew = new double[previousLayer.wt.length][previousLayer.wt[0].length];
    for (int index = 0; index < layer.layer_length; index++) {
        for (int jindex = 0; jindex < previousLayer.layer_length; jindex++) {
            weightsNew[jindex][index] = previousLayer.wt[jindex][index] + koef[index][jindex];
        }
    }
    previousLayer.wt = weightsNew;
    //корекція нейрону зміщення
    for (int i = 0; i < layer.layer_length; i++) {
        layer.displacementNeuron[i] += deactivateNeurons[i];
    }
}
}
}

```

Отже, наша нейронна мережа готова до навчання.

Тренування моделі

Спочатку завантажуюємо дані з бази даних рукописних цифр Mnist в якій містяться 60000 картинок різних цифр для тренування.

Потім розбиваємо всі файли на два масиви даних: картинки та відповіді

```

private static void trainFiles(int picturesNumber, BufferedImage[] images, int[] numbers_names) throws IOException {
    File[] files = new File( pathname: "train").listFiles(); //всі картинки
    for (int i = 0; i < picturesNumber; i++) {
        images[i] = ImageIO.read(files[i]); //масив картинок
        numbers_names[i] = Integer.parseInt( s: files[i].getName().charAt(10) + ""); //масив відповідей
    }
}

```

Далі нам потрібно обробити зображення та конвертувати їх у двовимірні масиви пікселів та зберегти в новому масиві даних.

```

//значення для першого шару
double[][] inputs = new double[picturesNumber][784];
//конвертуємо картинку в масив пікселів
for (int i = 0; i < picturesNumber; i++) {
    for (int j = 0; j < 28; j++) {
        for (int k = 0; k < 28; k++) {
            inputs[i][j+k*28] = (allImages[i].getRGB(j, k) & 0xff)/255.0;
        }
    }
}
}

```

Наступним кроком ми проводимо 3000 епох навчання в яких даємо нейронній мережі на вхід по 100 випадкових картинок з бази в кожній епосі. В кожній ітерації одної картинку кожен її піксель подається на вхід в перший шар, який складається з 784 нейронів по кількості пікселів в картинці. На їх

основі ми заповнюємо всю нейронну мережу значеннями, використовуючи раніше написану функцію.

Після цього знаходимо максимальне значення на вихідному шарі, який складається з 10 нейронів, які відповідають конкретній цифрі. Це максимальне значення називається гіпотезою щодо того яка цифра зображена на картинці. Якщо відповідь правильна, ми додаємо кількість правильних відповідей.

Наступним кроком ми використовуємо алгоритм зворотного розповсюдження помилки, який реалізували раніше для корекції значень.

На графіку (рис.11) ми можемо побачити як нейромережа навчається, синім позначена кількість правильних відповідей, а червоним величина помилки. Видно, що нейронна мережа дуже швидко навчилася, але вона не впевнена в своїх відповідях.

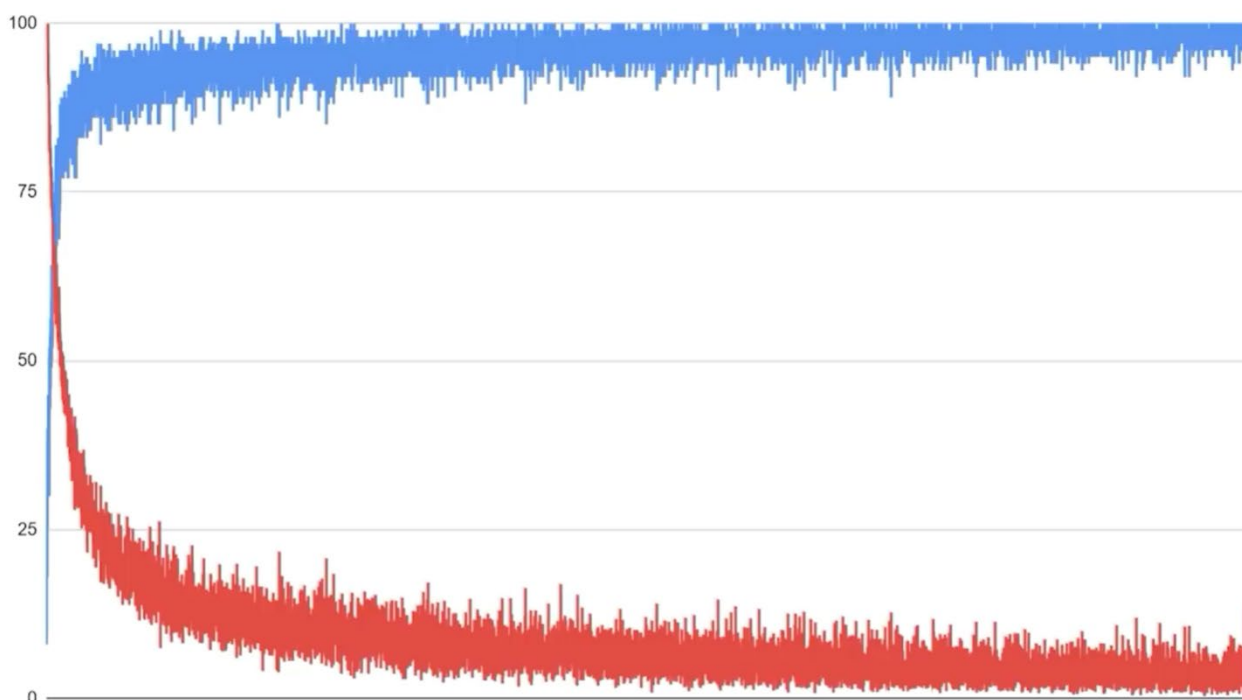


Рисунок 11

Після успішного завершення навчання ми записуємо значення нашої навченої нейронної мережі в файл. Потім при кожному новому запуску програми нейронна мережа зчитується з файлу і не навчається кожного разу.

Тестування програми

При запуску програми відкривається вікно, де є полотно на якому можна малювати. Малювання здійснюється за допомогою лівої кнопки мишки, для того щоб очистити полотно використовується клавіша пробіл. На рис. 12 можна побачити як це виглядає.

Через те що розпізнавання проходить в режимі реального часу, нейронна мережа сприймає чорний екран як цифру 5.

На рис. 13 ми бачимо як програма розпізнає цифри на прикладі двійки в різних варіантах.

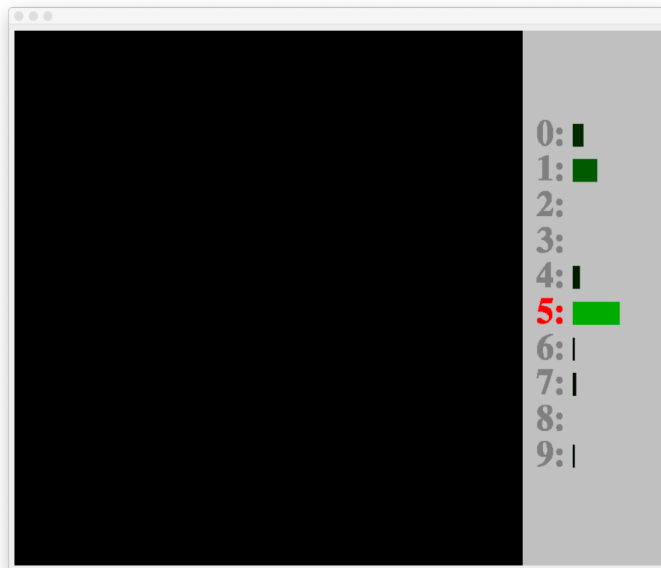


Рисунок 12

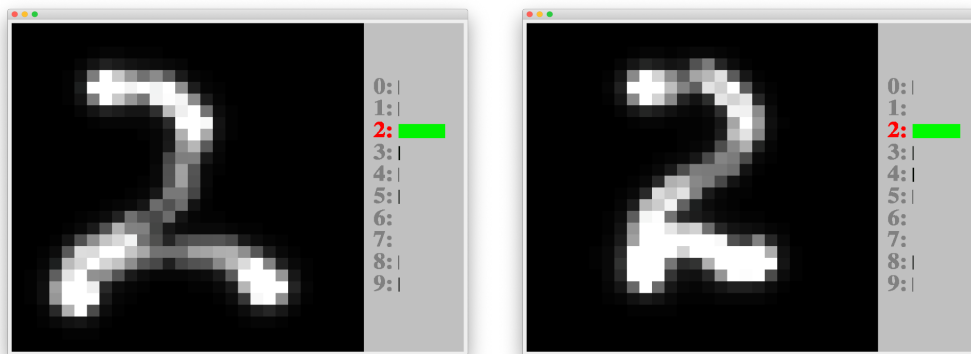


Рисунок 13

На рис. 14 ми можемо бачити випадок, коли програма не на 100% впевнена, що на малюнку зображена цифра 9.

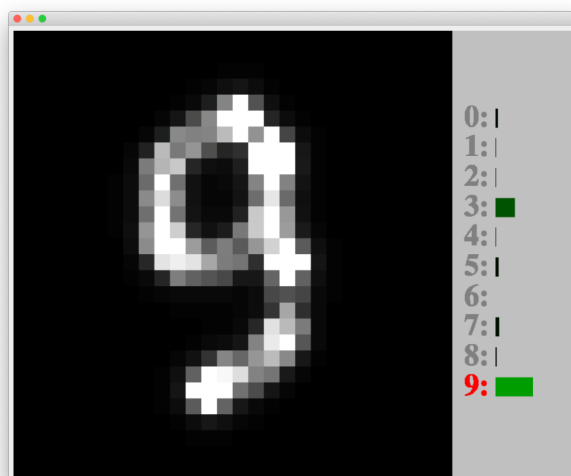


Рисунок 14

Не вирішеною проблемою залишаються випадки, коли цифра розташована під кутом (рис. 15). На даному прикладі цифру 4 розпізнає як 5.

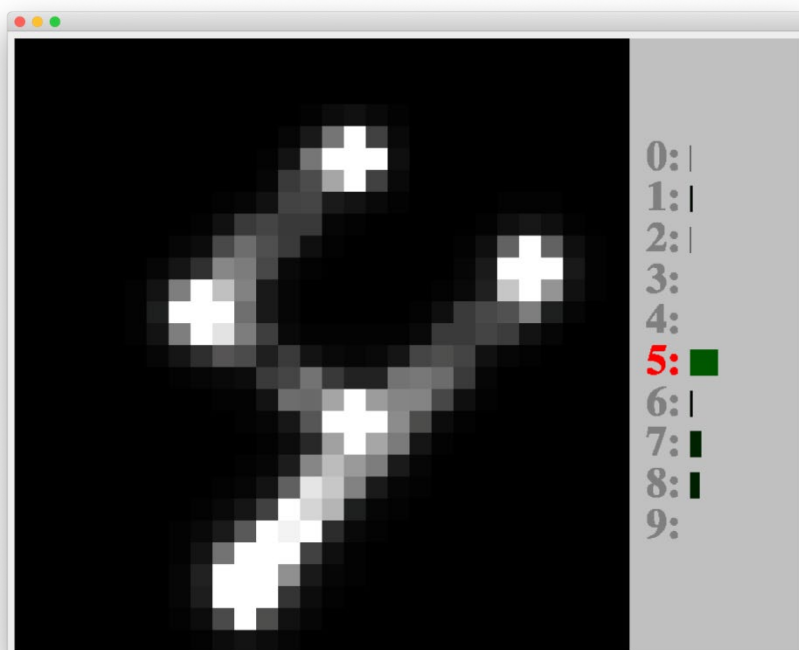


Рисунок 15

Використання TensorFlow

Загальні поняття про TensorFlow

Що таке TensorFlow?

- TensorFlow - це відкрите програмне забезпечення для машинного навчання і глибокого навчання, розроблене командою Google Brain. Воно дозволяє створювати, навчати і виконувати нейронні мережі для різних завдань, таких як класифікація, регресія, обробка природної мови, обробка зображень і багато інших.

Чому TensorFlow важливий?

- TensorFlow є однією з найпопулярніших і потужних бібліотек для машинного навчання і глибокого навчання завдяки своїм перевагам, таким як гнучкість, розподільна обробка, гарна підтримка графічних процесорів (GPU) і тензорний обчислювальний підхід.

Тензори та обчислювальний граф:

- TensorFlow використовує тензори - це многовимірні числові матриці, для представлення даних. Обчислювальний граф визначає послідовність обчислень, які потрібно виконати над тензорами. Граф дозволяє оптимізувати та розподіляти обчислення ефективним способом.

Компоненти TensorFlow:

- Keras: Вбудована бібліотека для високорівневого створення і навчання нейронних мереж.

- TensorBoard: Інструмент для візуалізації та моніторингу процесу навчання моделей.

- TensorFlow Serving: Сервер для виконання навчених моделей у виробничому середовищі.

- TensorFlow Lite: Версія TensorFlow для роботи на вбудованих пристроях і мобільних платформах.

Використання TensorFlow:

- TensorFlow використовується в різних сферах, включаючи обробку природної мови, комп'ютерний зір, рекомендаційні системи, робототехніку, медицину, автономні автомобілі та інше. Він застосовується в багатьох великих компаніях і дослідницьких лабораторіях для розв'язання різних завдань машинного навчання.

Модулі TensorFlow:

- TensorFlow має багато модулів і компонентів, які дозволяють розробникам легко створювати, навчати і розгортати моделі машинного навчання. Деякі з них включають в себе tensorflow.keras, tensorflow.data, tensorflow.image і багато інших.

Спільнота і ресурси:

- TensorFlow має велику спільноту користувачів та розробників, і на нього доступно багато навчальних матеріалів, онлайн-курсів, форумів і статей для вивчення і використання бібліотеки.

Моделі та преобучені ваги:

- TensorFlow надає можливість завантажувати популярні готові моделі та навіть використовувати попередньо навчені ваги для подальшого доналаштування для конкретних завдань.

Підтримка і розширення:

- TensorFlow активно розробляється і підтримується, і виходять нові версії з регулярними оновленнями та покращеннями.

Побудування моделі TensorFlow

Перший крок - це імпорт необхідних бібліотек. TensorFlow - це бібліотека для глибокого навчання, але часто вона використовується разом з іншими бібліотеками для роботи з даними та візуалізації. Наприклад:

```
import tensorflow as tf
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Dense, Conv2D, Flatten, MaxPooling2D
import matplotlib.pyplot as plt
```

Створення моделі в TensorFlow може бути виконано різними способами. Один з найпоширеніших - використання Sequential, який дозволяє додавати шари в послідовному порядку.

```
model = Sequential()
```

Потім можна додавати шари до моделі, наприклад, згорткові шари, пулінгові шари, плоский шар і Dense шари. Наприклад:

```

model.add(Conv2D(32, kernel_size=(3, 3), activation='relu', input_shape=(64,
64, 3)))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))
model.add(Flatten())
model.add(Dense(128, activation='relu'))
model.add(Dense(10, activation='softmax'))

```

Цей код додає згортковий шар з 32 фільтрами та активацією ReLU, пулінговий шар, плоский шар (для перетворення зображення в одновимірний вектор) і два Dense шари, останній з активацією Softmax для класифікації.

Після створення моделі її потрібно "скомпілювати". Це включає в себе вибір функції втрати, оптимізатора і метрик для оцінки моделі під час навчання. Наприклад:

```

model.compile(loss='categorical_crossentropy', optimizer='adam',
metrics=['accuracy'])

```

Тут ми використовуємо функцію втрати "categorical_crossentropy" для задачі класифікації, оптимізатор "adam" і метрику "accuracy".

Для тренування моделі потрібно завантажити дані навчання і мітки, і викликати метод fit. Наприклад:

```

history = model.fit(train_images, train_labels, epochs=10,
validation_data=(val_images, val_labels))

```

Це тренує модель на навчальних даних, інструкція epochs вказує кількість повторень навчання.

Після навчання можна оцінити модель на тестових даних та здійснити передбачення на нових даних. Наприклад:

```

test_loss, test_accuracy = model.evaluate(test_images, test_labels)
predictions = model.predict(new_data)

```

Це дозволяє вам визначити точність моделі на тестових даних і отримати передбачені значення для нових даних.

Модель можна зберегти на диск для подальшого використання:

```

model.save('my_model.h5')

```

А потім завантажити її для використання без повторного навчання:

```

loaded_model = tf.keras.models.load_model('my_model.h5')

```

Підготовка моделі OCR для українських літер

Для початку нам треба розуміти що таке OCR.

OCR (Optical Character Recognition) - це технологія, яка використовується для автоматичного розпізнавання тексту на зображеннях або сканах. Головною метою OCR є перетворення тексту, зображеного на папері або в іншому графічному форматі, текст, який можна аналізувати, редагувати та зберігати в електронному вигляді.

Основні завдання OCR включають в себе:

- Зчитування тексту з зображень: OCR аналізує зображення або скани та намагається виявити на них текстові об'єкти.

- Визначення локалізації тексту: OCR може визначити, де на зображенні розміщений текст, визначаючи координати окремих символів або рядків.
- Розпізнавання символів: OCR аналізує форму та структуру символів і спробує визначити, які саме символи або слова присутні на зображенні.
- Перетворення на текст: Основним результатом роботи OCR є перетворення знайденого тексту на машинночитабельний текст у вигляді послідовності символів.

OCR використовується в багатьох областях, таких як сканування документів, розпізнавання рукописного тексту, автоматизація обробки документів, розпізнавання номерів та тексту на зображеннях, оптичний розпізнавання символів в банкнотах і багато інших додатках. OCR важливий інструмент для конвертації фізичних документів в електронний формат та подальшого аналізу, обробки і збереження текстової інформації.

Для побудови OCR моделі скористаємось TensorFlow та навчання нейронної мережі для розпізнавання букв українського алфавіту (літери від Л до Р). Ця задача включає в себе кілька важливих кроків:

- Підготовка даних:

Спершу необхідно зібрати набір даних, який містить зображення літер українського алфавіту від Л до Р. Цей набір даних потрібно розподілити на навчальну та тестову вибірку.

- Передпроцесинг даних:

Зображення літер потрібно перевести у відповідний формат для подальшого використання нейронною мережею. Зазвичай це включає в себе зміну розміру зображень, масштабування пікселів до діапазону $[0, 1]$ і може вимагати перетворення в чорно-білий колір (якщо зображення не чорно-білі).

- Побудова моделі:

Потрібно створити архітектуру нейронної мережі для розпізнавання літер. Модель може містити згорткові (Conv2D) та пулінгові (MaxPooling2D) шари, плоский шар (Flatten) та Dense шари. Кількість шарів і їх параметри можуть бути налаштовані залежно від завдання та доступних ресурсів.

- Компіляція моделі:

Модель потрібно скомпілювати, визначивши функцію втрати (наприклад, категоріальна крос-ентропія), оптимізатор (наприклад, Adam) та метрики (наприклад, точність) для оцінки її ефективності.

- Тренування моделі:

Модель треба тренувати на навчальних даних з використанням методу fit. Процес тренування варіюється в залежності від обсягу даних і ресурсів, і може займати певний час.

- Оцінка та налагодження:

Після тренування модель потрібно оцінити на тестових даних для визначення її точності та продуктивності. Якщо результати не задовільняють, можливо, буде потрібно налаштувати архітектуру моделі, параметри навчання або зібрати більше даних.

- Використання моделі:

Після успішного навчання і налагодження можна використовувати модель для розпізнавання літер українського алфавіту. Подавайте нові зображення на вхід моделі та отримуйте передбачені класи або ймовірності.

Нижче на рис.16 відбувається підготовка даних для тренування моделі. Я використовував окремі зображення.



Рисунок 16 – Підготовка даних для тренування моделі

Нижче на рис. 17 наведено код побудови моделі OCR з використанням TensorFlow:

```
main.py x  tensortest.py  tendortest2.py  Dockerfile
1  import tensorflow as tf
2  from tensorflow.keras.models import Sequential
3  from tensorflow.keras.layers import Dense, Conv2D, Flatten, MaxPooling2D, Dropout
4  from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
5  # Параметри моделі
6  input_shape = (28, 28, 1) # Розмір вхідного зображення
7  num_classes = 6 # Кількість класів (Л, М, Н, О, П, Р)
8  # Створення моделі
9  model = Sequential([
10     Conv2D(32, kernel_size=(3, 3), activation='relu', input_shape=input_shape),
11     MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)),
12     Conv2D(64, kernel_size=(3, 3), activation='relu'),
13     MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)),
14     Flatten(),
15     Dense(128, activation='relu'),
16     Dropout(0.5),
17     Dense(num_classes, activation='softmax')
18 ])
19 # Компіляція моделі
20 model.compile(loss='categorical_crossentropy',
21               optimizer='adam',
22               metrics=['accuracy'])
23
24 # Виведення підсумку моделі
25 model.summary()
26 # Підготовка даних для тренування моделі
27 train_data_gen = ImageDataGenerator(rescale=1./255)
28 train_generator = train_data_gen.flow_from_directory(
29     'data/train',
30     target_size=(28, 28),
31     batch_size=32,
32     color_mode='grayscale',
33     class_mode='categorical')
34 # Тренування моделі
35 model.fit(train_generator, epochs=10)
36 # Збереження моделі
37 model.save('letter_recognition_model.h5')
38
```

Рисунок 17– Побудова моделі OCR

Тепер можна запуснути скрипт, переконавшись, що всі залежності та бібліотеки встановлені, для цього я використовую Docker контейнер (рис. 18).

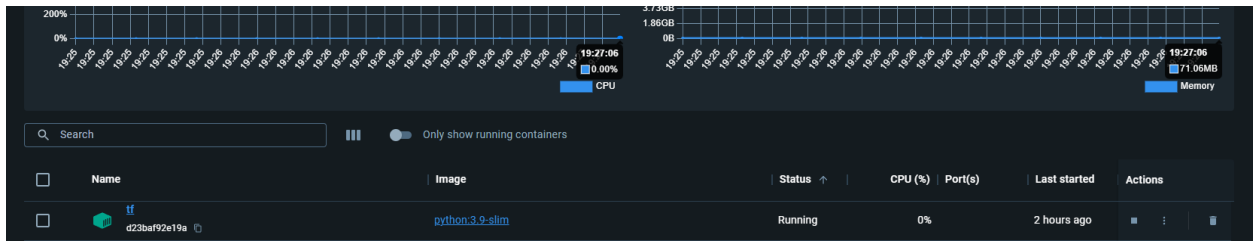


Рисунок 18 – Docker контейнер для виконання задачі

За результатами (рис. 19) тренування можна відзначити:

Епоха 1 має дуже низьку точність (accuracy: 0.1667), це може бути пов'язано з недостатньою кількістю даних або слабкими параметрами моделі.

Після 3-ї епохи точність починає покращуватися і залишається на рівні близько 0.6667 протягом решти епох.

```
Terminal Local x Local (2) x + v
Layer (type)          Output Shape          Param #
-----
conv2d (Conv2D)       (None, 26, 26, 32)    320
max_pooling2d (MaxPooling2D) (None, 13, 13, 32)    0
conv2d_1 (Conv2D)     (None, 11, 11, 64)    18496
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D) (None, 5, 5, 64)     0
Flatten (Flatten)    (None, 1600)          0
dense (Dense)         (None, 128)           204928
Epoch 1/10
1/1 [=====] - 1s 716ms/step - loss: 1.7840 - accuracy: 0.1667
Epoch 2/10
1/1 [=====] - 0s 21ms/step - loss: 1.5977 - accuracy: 0.5000
Epoch 3/10
1/1 [=====] - 0s 18ms/step - loss: 1.4020 - accuracy: 0.6667
Epoch 4/10
1/1 [=====] - 0s 18ms/step - loss: 1.4571 - accuracy: 0.5000
Epoch 5/10
1/1 [=====] - 0s 17ms/step - loss: 1.6594 - accuracy: 0.1667
Epoch 6/10
1/1 [=====] - 0s 18ms/step - loss: 1.5664 - accuracy: 0.5000
Epoch 7/10
1/1 [=====] - 0s 19ms/step - loss: 1.3979 - accuracy: 0.6667
Epoch 8/10
1/1 [=====] - 0s 16ms/step - loss: 1.1873 - accuracy: 0.6667
Epoch 9/10
1/1 [=====] - 0s 16ms/step - loss: 1.3213 - accuracy: 0.6667
Epoch 10/10
1/1 [=====] - 0s 17ms/step - loss: 1.2560 - accuracy: 0.6667
```

Рисунок 19 – Успішне створення моделі OCR

Тестування моделі OCR

Тестування допомагає перевірити, наскільки точно може класифікувати букви на нових зображеннях, які не використовувались під час тренування. Це важливо для переконання, що модель буде ефективно працювати в реальних умовах, а не тільки на даних, на яких вона була навчена. Для цього необхідно зробити: імпорт необхідних бібліотек:

Tensorflow, ImageDataGenerator, numpy.

Завантажую попередньо навчену модель letter_recognition_model.h5, яку створив для розпізнавання букв. Використовуватиму ImageDataGenerator для підготовки тестових даних. Це включає масштабування зображень (нормалізацію пікселів до діапазону від 0 до 1), вказання розміру зображення, що очікується моделлю (28x28 пікселів), та встановлення color_mode на 'grayscale', оскільки модель, ймовірно, була навчена на чорно-білих зображеннях. Для кожного прогнозу виводиться індекс класу, який модель вважає найбільш ймовірним для даного зображення. Це робиться за допомогою np.argmax(pred), яке визначає індекс найбільшого значення в прогнозованому векторі, що відповідає класу, на який модель вказує.

Нижче, на Рисунок 20 можна побачити код та як це працює.

```
1 import tensorflow as tf
2 from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
3 import numpy as np
4
5 # Завантаження моделі
6 model = tf.keras.models.load_model('letter_recognition_model.h5')
7
8 # Підготовка тестових даних
9 test_data_gen = ImageDataGenerator(rescale=1./255)
10 test_generator = test_data_gen.flow_from_directory(
11     'data/test', # шлях до папки з тестовими даними
12     target_size=(28, 28),
13     batch_size=1,
14     color_mode='grayscale',
15     class_mode='categorical',
16     shuffle=False)
17
18 # Прогнозування
19 predictions = model.predict(test_generator, steps=len(test_generator))
20
21 # Оцінка результатів
22 # Для цього вам потрібно мати мітки для порівняння
23 # Наприклад, вивести перші кілька прогнозів
24 for i, pred in enumerate(predictions[:5]):
25     print(f"Зображення {i}: Клас {np.argmax(pred)}")
26
```

Рисунок 20 – Код тестування моделі

За результатами виконання цього коду можна побачити індекси класів для перших 5 зображень у тестовому наборі. Наприклад, "Зображення 0: Клас 5" означає, що перше зображення класифікувалося як клас 5 за попередньо навченою моделлю (рис. 21).

```
! 1/1 [=====] - 0s 102ms/step
Зображення 0: Клас 5
root@d23baf92e19a:/home#
```

EasyOCR > tensortest.py

Рисунок 21 – Результат тестування моделі

Висновок

Під час збору інформації та її вивчені було прийнято рішення розробити програму для розпізнавання цифр, в подальшому її можна модифікувати для розпізнавання будь-яких графічних об'єктів.

В результаті роботи мета була досягнута. Було детально розглянуто нейронні мережі, зокрема нейронну мережу на базі архітектури «перцептрон» та реалізована програмно. Також був реалізований користувацький інтерфейс для демонстрації роботи нейронної мережі.

Також використання TensorFlow для навчання нейронної мережі на розпізнавання букв українського алфавіту від Л до Р дає ряд переваг та висновків:

- Гнучкість у Моделюванні: TensorFlow забезпечує гнучкість для створення різноманітних архітектур нейронних мереж, які можуть бути оптимізовані для конкретної задачі розпізнавання букв.

- Обробка Зображень: Використання конволюційних нейронних мереж (CNN), що є частиною TensorFlow, є ефективним вибором для задачі розпізнавання образів, оскільки ці моделі добре справляються з виявленням шаблонів та особливостей у зображеннях.

- Можливість Масштабування: TensorFlow підтримує розподілене машинне навчання та працює ефективно як на CPU, так і на GPU, що забезпечує гнучкість та масштабування для обробки великих наборів даних.

- Висока Точність: З відповідною підготовкою даних та належним тренуванням, моделі, створені за допомогою TensorFlow, можуть досягати високої точності у розпізнаванні букв, що є критично важливим для таких задач, як автоматичний ввід тексту або допоміжні технології.

- Необхідність Оптимізації та Доопрацювання: Незважаючи на потенційну високу продуктивність, навчання ефективної моделі може вимагати значних зусиль по оптимізації архітектури мережі, налаштування гіперпараметрів та обробки даних.

- Важливість Якісного Набору Даних: Успіх навчання моделі значною мірою залежить від якості та розмаїтості набору даних, що використовується для тренування. Потрібно забезпечити, щоб у наборі даних були представлені всі букви від Л до Р у різних шрифтах та контекстах.

- Перспективи Розвитку: Завдяки постійному розвитку технологій машинного навчання, існують значні перспективи для подальшого вдосконалення та розширення можливостей таких систем, як автоматизоване розпізнавання рукописного тексту, більш глибоке розуміння контексту та впровадження навчання з підкріпленням.

Література

1. ABBYY FineReader [Електронний ресурс]: Матеріал з сайту ABBYY – режим доступу: <https://www.abbyy.com/en-eu/finereader/>

2. Docker [Електронний ресурс]: Матеріал з сайту Docker – режим доступу: – <https://www.docker.com/>

3. PyCharm [Електронний ресурс]: Матеріал з сайту JetBrains – режим доступу: – <https://www.jetbrains.com/pycharm/>
4. JetBrains Idea for Java [Електронний ресурс]: Матеріал з сайту JetBrains режим доступу: – <https://www.jetbrains.com/idea/>
5. OCR Guide [Електронний ресурс]: Матеріал з сайту JetBrains режим доступу: – <https://nanonets.com/blog/ocr-with-tesseract/>
6. Tensorflow Guide [Електронний ресурс]: Матеріал з сайту Tensorflow режим доступу: – <https://www.tensorflow.org/learn>
7. Paperspace Guide [Електронний ресурс]: Матеріал з сайту Paperspace режим доступу: – <https://blog.paperspace.com/absolute-guide-to-tensorflow/>
8. Курс Плехова Г.А. «Моделювання транспортних потоків», ХНАДУ: – <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5092>

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Селезньов С.В., студент МС-11-23

Науковий керівник – Шевченко В.О., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

Штучний інтелект (ШІ) – це галузь комп'ютерних наук, яка фокусується на розробці машин і систем, здатних виконувати завдання, що зазвичай вимагають людського інтелекту, такі як навчання, розв'язання проблем і прийняття рішень. Ця тема є актуальною і важливою, оскільки ШІ має потенціал революціонізувати багато аспектів нашого життя — від охорони здоров'я і фінансів до транспорту і розваг.

Штучний інтелект сьогодні – це здатність машин і програм аналізувати отриману інформацію, робити висновки, приймати на їхній основі рішення. ШІ може бути розділений на кілька різних видів, кожен з яких має свої унікальні характеристики та сфери застосування.

Види штучного інтелекту

1. **Штучний інтелект:** Здатність машин виконувати завдання, які зазвичай вимагають людського інтелекту, такі як візуальне сприйняття, розпізнавання мови, прийняття рішень і мовний переклад.

2. **Машинне навчання:** Тип ШІ, що використовується для навчання машин розпізнавати закономірності в даних.

3. **Глибоке навчання:** Розвідження машинного навчання, що використовує нейронні мережі для моделювання та розуміння складних шаблонів.

4. **Обробка природної мови:** Тип ШІ, що використовується для аналізу та генерації тексту, що дозволяє машинам взаємодіяти з людиною природним чином.

5. **Комп'ютерний зір:** Тип ШІ, що використовується для аналізу та інтерпретації візуальних даних.

6. **Слабкий ШІ:** Система, розроблена і навчена для виконання конкретних завдань, наприклад, чат-боти, промислові роботи, віртуальні помічники.

7. **Сильний ШІ:** Програмування, здатне відтворити когнітивні здібності людського мозку.

Приклади Штучного інтелекту

1. **Штучний інтелект (ШІ)** — це галузь інформатики, яка зосереджена на розробці інтелектуальних машин, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту. Ці завдання можуть варіюватися від простих дій, таких як розпізнавання мови чи зображень, до більш складних, наприклад, ігор чи водіння автомобіля .

2. **Машинне навчання** – це тип ШІ, який використовується для навчання машин розпізнавати закономірності в даних. Воно дозволяє системам навчатися на прикладах та покращувати свою продуктивність з часом. Машинне навчання включає методи навчання з учителем, без учителя та під наглядом.

3. **Глибоке навчання** – це розширення машинного навчання, яке використовує нейронні мережі для моделювання та розуміння складних шаблонів. Воно здатне автоматично витягувати корисні функції з великих обсягів даних та вирішувати завдання, такі як розпізнавання образів, мовний переклад та голосовий асистент.

4. **Обробка природної мови (Natural Language Processing, NLP)** — це тип ШІ, що використовується для аналізу та генерації тексту. Він дозволяє машинам взаємодіяти з людьми природним чином, розпізнавати мову, перекладати тексти та виконувати інші завдання, пов'язані з мовою.

5. **Комп'ютерний зір (Computer Vision)** – це тип ШІ, що використовується для аналізу та інтерпретації візуальних даних. Він дозволяє системам розпізнавати об'єкти, обробляти зображення та виконувати завдання, пов'язані з візуальним сприйняттям.

6. **Слабкий ШІ** – це система, розроблена і навчена для виконання конкретних завдань. Приклади включають чат-ботів, промислових роботів та віртуальних помічників.

7. **Сильний ШІ** – це програмування, здатне відтворити когнітивні здібності людського мозку. Це ще не досягнуто, і сильний ШІ залишається об'єктом досліджень та спекуляцій.

Застосування штучного інтелекту (ШІ) розповсюджені в багатьох сферах. Ось деякі приклади:

1. Медицина:

- **Діагностика:** ШІ може допомогти лікарям в ранньому виявленні захворювань, аналізуючи медичні зображення (наприклад, рентгени, МРТ).

- **Лікування:** Використання ШІ для розробки індивідуальних планів лікування та прогнозу результатів.

2. Фінанси:

- **Прогнозування ринку:** ШІ допомагає аналізувати фінансові дані та прогнозувати тренди на ринку.

- **Автоматизація:** Використання ШІ для автоматизації фінансових процесів.

3. Транспорт:

- **Автономне водіння:** ШІ використовується для розпізнавання дорожніх знаків, інших транспортних засобів та прийняття рішень на дорозі.

- **Маршрутизація:** Використання ШІ для оптимізації маршрутів.

4. Комерція та реклама:

- **Персоналізовані рекомендації:** ШІ аналізує дані про споживачів та рекомендує товари або послуги.

- **Аналіз тексту та настроїв:** Використання ШІ для аналізу відгуків, коментарів та соціальних медіа.

5. Освіта та наука:

- **Автоматичне оцінювання завдань:** ШІ може оцінювати відповіді студентів на тестах.

- **Дослідження:** Використання ШІ для аналізу великих обсягів даних та виявлення закономірностей.

6. Ігри та розваги:

- **Ігрові персонажі:** ШІ може керувати персонажами в комп'ютерних іграх.

- **Генерація контенту:** Використання ШІ для створення музики, поезій, малюнків та іншого контенту.

Це лише декілька прикладів, і застосування ШІ постійно розширюється .

Штучний інтелект може допомогти в багатьох ситуаціях, зокрема в оптимізації бізнес-процесів, аналізі даних, складанні прогнозів. Це дозволяє машинам виконувати завдання з більшою точністю, швидкістю та ефективністю, ніж люди.

Розглянемо більш детально аспекти застосування штучного інтелекту в автономну водінні автомобілем.

Автономні автомобілі або безпілотні автомобілі - це транспортні засоби, здатні пересуватися дорогами без втручання людини-водія. Вони обладнані різноманітними датчиками, камерами, радарми, лідарами та потужними комп'ютерними системами для сприйняття навколишнього середовища та навігації.

Основні компанії, що працюють над автономним водінням:

1. Waymo (дочірня компанія Alphabet Inc., материнської компанії Google) - піонер в розробці безпілотних автомобілів. Їхні авто вже випробовуються на дорогах загального користування.

2. Tesla - оснащує свої електромобілі системами autopilot для часткового автономного водіння.

3. Uber, Lyft - працюють над безпілотними таксі.

4. Автовиробники - Volvo, GM, Ford, Volkswagen, Toyota та інші активно розробляють автономні транспортні засоби.

Автономні автомобілі використовують комбінацію датчиків, камер, радарів і лідарів для сканування навколишнього середовища в режимі реаль-

ного часу. Вони створюють тривимірну карту місцевості, виявляють інші транспортні засоби, пішоходів, дорожні знаки тощо.

Потужні бортові комп'ютери використовують ці дані разом з високоточними картами для планування безпечного маршруту, керування гальмами, газом і кермом. Автомобілі можуть визначати свою локацію з високою точністю та безпечно пересуватися в складних дорожніх умовах.

Автономне водіння реалізується завдяки прогресу в таких галузях, як комп'ютерний зір, машинне навчання, робототехніка, обробка сенсорних даних тощо. Програмні та апаратні системи постійно вдосконалюються для підвищення безпеки та ефективності безпілотних автомобілів.

Ключові переваги автономних транспортних засобів - підвищення безпеки на дорогах, зменшення заторів, більша мобільність для людей з обмеженими можливостями. Проте залишаються виклики щодо кібербезпеки, етичних питань прийняття рішень системами AI тощо.

Автомобільна галузь класифікує автономні транспортні засоби за 6 рівнями - від 0 (без автоматизації) до 5 (повна автономність). Більшість сучасних систем допомоги водієві працюють на рівнях 1-2 (частково автоматизовані). Рівні 3-5 вимагають все менше втручання людини.

Типи сенсорів:

- Камери для виявлення дорожніх розміток, знаків, світлофорів, пішоходів.
- Радари використовують радіохвилі для відстеження руху інших об'єктів.
- Лідари (лазерні радари) створюють точні 3D-карти навколишнього середовища.
- Ультразвукові датчики для виявлення близьких перешкод.
- Системи глобального позиціонування (GPS/ГЛОНАСС) для визначення місцезнаходження.

Програмне забезпечення:

- Системи комп'ютерного зору для аналізу відео та сенсорних даних.
- Алгоритми машинного навчання, в т.ч. глибокі нейронні мережі для розпізнавання образів.
- Системи планування маршруту та керування автомобілем.
- 3D-карти високої роздільної здатності для навігації.
- Системи прийняття рішень на базі штучного інтелекту.

Безпека та етичні питання:

- Кібербезпека для захисту від зловмисних атак на систему.
- Етичні дилеми (напр., як вчинити в критичній ситуації - врятувати пішохода чи пасажира).
- Проблеми відповідальності та страхування у разі ДТП.
- Питання конфіденційності та захисту даних, зібраних датчиками авто.

Незважаючи на значні технологічні досягнення, масове впровадження повністю автономних транспортних засобів досі потребує вирішення низки технічних, правових та етичних проблем.

Регулювання та законодавство:

Поширення безпілотних автомобілів вимагає створення відповідної нормативно-правової бази на державному та міжнародному рівнях. Зокрема, необхідно розробити стандарти безпеки, правила сертифікації, вимоги до тестування, чітко визначити відповідальність у разі ДТП та інші аспекти.

На даний момент лише деякі країни та окремі штати США ухвалили закони, що регулюють використання автономних транспортних засобів. Більшість юрисдикцій ще не мають спеціального законодавства.

Інфраструктурні зміни:

Для ефективної роботи безпілотних авто може знадобитися модернізація існуючої транспортної інфраструктури - дорожніх розміток, знаків, світлофорів тощо. Вони мають бути сумісні з датчиками та системами комп'ютерного зору автономних машин. Крім того, можуть знадобитися спеціальні смуги для автономного транспорту.

Соціальний вплив:

Масове впровадження автономних авто матиме значні соціально-економічні наслідки. З одного боку, це може призвести до скорочення робочих місць водіїв, ріелторів, постачальників послуг мобільності. Але з іншого - підвищення безпеки на дорогах і мобільності для людей з обмеженими можливостями.

Кібербезпека:

Оскільки автономні автомобілі покладаються на програмне забезпечення і бездротові з'єднання, вони вразливі до кібератак і зломів. Хакери можуть намагатися отримати несанкціонований доступ з метою викрадення даних або навіть віддаленого керування транспортним засобом. Розробники мають забезпечити найвищі стандарти кібербезпеки.

Висновок

Отже, незважаючи на швидкий технологічний прогрес, для масштабного впровадження безпілотних авто ще необхідно вирішити цілу низку правових, етичних, інфраструктурних та соціальних питань.

Література

1. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ (ШІ) – це що таке та як працює, види і приклади.
2. Застосування штучного інтелекту: 13 прикладів ШІ.
3. Як штучний інтелект використовують у різних галузях – Блог на Brainberry.ua.
4. Сфери застосування технологій штучного інтелекту в Україні: концепція ...
5. Види штучного інтелекту, його складові та історія виникнення.
6. Як діє штучний інтелект і перспективи його використання.
7. Штучний інтелект: сьогодення та майбутнє.

КІБЕРБЕЗПЕКА У ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Балабай А.О., студент Мк41-20

Науковий керівник – Плехова Г.А., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

В сучасному цифровому світі хмарні технології є визначальною складовою частиною інформаційної інфраструктури, дозволяючи користувачам та компаніям зберігати, обробляти та ділитися даними за допомогою віртуальних ресурсів через Інтернет. Це привело до стрімкого росту популярності хмарних технологій, оскільки вони надають низку переваг, таких як гнучкість, масштабованість та зменшення витрат. Проте, разом із зростанням використання хмарних сервісів зростає і ризик порушення кібербезпеки. У цій статті ми розглянемо ключові виклики, які ставлять під загрозу безпеку в хмарних середовищах, а також запропонуємо стратегії захисту для ефективного контролю за цими ризиками.

Зростаюча популярність та розширення застосування хмарних технологій

Хмарні технології стали ключовим елементом сучасного ІТ-пейзажу, забезпечуючи користувачам миттєвий доступ до потужних обчислювальних ресурсів та інфраструктури за потреби. Замість власних серверів і обладнання, компанії можуть легко використовувати хмарні ресурси для зберігання даних, розгортання програмного забезпечення та виконання обчислень в реальному часі. Це дозволяє їм підтримувати високий рівень гнучкості та масштабованості, не залежно від обсягу роботи або потреб користувачів.

Загрози кібербезпеки в хмарних середовищах

Однак разом із зростанням використання хмарних технологій зростає і кількість загроз для кібербезпеки. Несанкціонований доступ до даних, атаки на відмову в обслуговуванні (DoS та DDoS), маніпулювання даними та вразливості віртуалізації - це лише кілька з ключових загроз, які можуть виникнути в хмарних середовищах. Неспроможність адекватно захистити дані може призвести до небажаних наслідків, таких як втрата конфіденційної інформації, порушення приватності користувачів та серйозні фінансові втрати.

Стратегії захисту в хмарних середовищах

Забезпечення кібербезпеки в хмарних технологіях вимагає комплексного підходу та ефективного управління ризиками. Ось декілька стратегій, які можуть допомогти у забезпеченні безпеки в хмарних середовищах:

Шифрування даних: Використання сильного шифрування для захисту конфіденційної інформації в хмарних середовищах. Це може включати застосування алгоритмів шифрування з використанням ключів високої довжини, таких як AES-256, а також регулярне оновлення ключів шифрування для забезпечення максимальної безпеки.

Постійний моніторинг безпеки: Регулярний моніторинг активності та виявлення потенційних загроз для швидкого реагування. Це може включати

використання систем моніторингу заходів безпеки, які автоматично аналізують великі обсяги даних для виявлення аномальної активності та надсилають сповіщення про можливі загрози.

Двофакторна аутентифікація: Використання додаткового рівня аутентифікації для запобігання несанкціонованому доступу до хмарних ресурсів. Крім стандартного введення пароля, користувачам може бути запропоновано використовувати додатковий метод аутентифікації, такий як OTP (одноразовий пароль) або біометричні дані.

Регулярні оновлення та патчі: Забезпечення актуальності та безпеки систем за допомогою регулярних оновлень та патчів. Організації повинні слідкувати за випуском нових версій програмного забезпечення та оперативно встановлювати патчі для виправлення виявлених вразливостей.

Захист мережі: Встановлення та підтримання ефективних мережевих заходів безпеки, таких як брандмауери та інтерфейсні заходи безпеки. Це може включати встановлення правил фільтрації пакетів, моніторинг мережевої активності та блокування небезпечного трафіку.

Навчання та освіта користувачів: Проведення навчання та наведення прикладів щодо безпеки в IT-сфері для підвищення обізнаності користувачів щодо потенційних загроз. Організації можуть проводити тренінги та семінари з питань кібербезпеки, а також надавати доступ до навчальних матеріалів та ресурсів онлайн.

Приклад ефективності

Регулярні оновлення та патчі вважаються однією з ключових стратегій захисту в хмарних середовищах. Ця стратегія допомагає уникнути багатьох потенційних загроз, забезпечуючи актуальність та безпеку систем та даних.

Один з прикладів успішного використання стратегії регулярних оновлень та патчів - це казус компанії X, яка використовує хмарні сервіси для зберігання та обробки конфіденційних даних клієнтів. Компанія X регулярно виконує оновлення свого програмного забезпечення та встановлює патчі, які випускають розробники.

У лютому цього року компанія X виявила вразливість в одному зі сторонніх додатків, які використовувалися для обробки даних. Завдяки системі регулярних оновлень, компанія X миттєво отримала повідомлення від постачальника хмарних послуг про випуск патча для виправлення цієї вразливості. Компанія X негайно встановила патч і вжила заходів для мінімізації ризиків. Завдяки швидкій реакції та своєчасному встановленню патчів, компанія X уникнула можливих наслідків вразливості, таких як втрата даних клієнтів або порушення їх конфіденційності. Цей приклад підтверджує ефективність стратегії регулярних оновлень та патчів у забезпеченні безпеки в хмарних середовищах.

Також прикладом ефективності цієї стратегії є кібератака WannaCry, яка відбулася в 2017 році. Уразливість, яку використовувала ця атака, була відома

як "EternalBlue" і стосувалася операційних систем Windows. Компанія Microsoft випустила патч для цієї уразливості за місяць до атаки, однак багато організацій не встигли вчасно встановити цей патч на своїх системах. Ті, хто зробив це, були захищені від атаки, в той час як ті, хто не оновив свої системи, стали жертвами вірусу WannaCry.

Висновок

Захист кібербезпеки в хмарних технологіях є складною, але критично важливою задачею в сучасному цифровому світі. Неспроможність забезпечити ефективний захист може призвести до серйозних наслідків, таких як втрата даних, порушення приватності та фінансові втрати. З цим у свідомості, організації повинні приділити належну увагу кібербезпеці та взяти всіх можливих заходів для захисту своєї інфраструктури та даних. Сукупність розглянутих стратегій може допомогти організаціям ефективно захищатися в хмарних середовищах і забезпечувати безпеку своїх даних та інфраструктури у цифровому віці.

НАВЧАННЯ ДІТЕЙ ПРОГРАМУВАННЮ ЗА ДОПОМОГОЮ ІГОР

Кіс І.С., студент МП-41-20

Науковий керівник – Плехова Г.А., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

У світі сучасних технологій навчання програмуванню постає все більше викликів і можливостей. Щоб привернути увагу молодших поколінь до цієї важливої галузі, розробники створюють ігрові платформи, що навчають програмуванню. Сприйняття програмування через гру не лише розважає, а й сприяє розвитку творчих та логічних навичок, а також стимулює інтерес до науки та технологій. У цій статті ми розглянемо три популярні ігрові середовища для навчання програмуванню: Roblox Studio, Minecraft Education та Scratch. Кожна з цих платформ спрямована на різні вікові групи та надає унікальні можливості для навчання та творчості.

Roblox Studio - це інтегроване середовище розробки для створення власних ігор у віртуальному світі Roblox. Roblox Studio є чудовим інструментом для вивчення програмування та розвитку творчих навичок.

Простота використання: Roblox Studio надає інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дозволяє підліткам швидко освоїти основи розробки ігор. Він містить в собі велику кількість готових шаблонів та інструментів, що полегшують процес створення власних ігор.

Roblox Studio

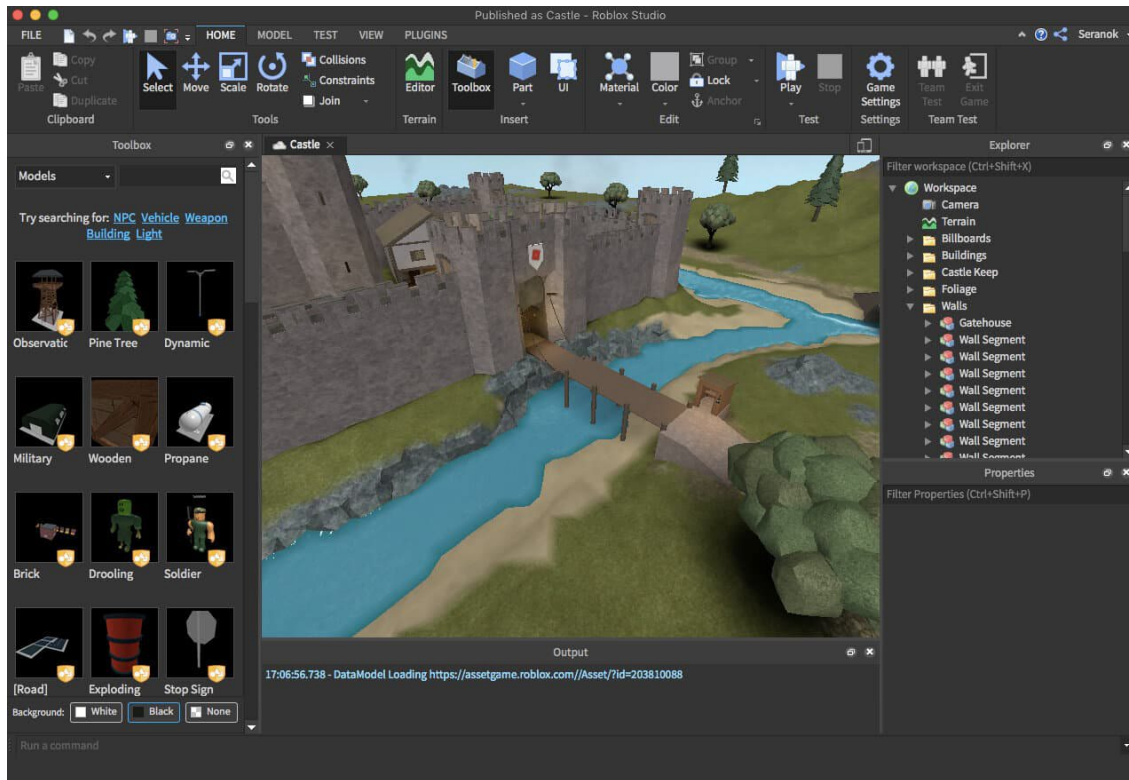


Рисунок 1. Середовище Roblox Studio

Велика спільнота користувачів: Roblox має велику спільноту користувачів, яка активно ділиться досвідом та знаннями. Це створює можливість для обміну ідеями, взаємної підтримки та колективної роботи над проектами.

Можливості розробки гри: У Roblox Studio використовується мова програмування Lua. Підлітки можуть вивчити основні концепції програмування, такі як змінні, умови, цикли та функції, шляхом створення скриптів для своїх ігор. Це дозволяє їм розвивати креативність та логічне мислення, одночасно навчаючи їх програмуванню.

Minecraft Education - це освітня версія популярної відеогри Minecraft, яка спеціально розроблена для використання в класних кімнатах.

Креативна спільнота: Minecraft Education створює можливість для співпраці та комунікації між учнями. Вони можуть працювати разом над проектами, вирішувати проблеми та ділитися ідеями, що сприяє розвитку комунікативних навичок.

Блок-програмування: У Minecraft Education використовуються блоки коду, які представляють різні програмні конструкції. Учні можуть скласти ці блоки в логічні послідовності, щоб створити різноманітні програми та скрипти. Це дозволяє їм розвивати алгоритмічне мислення та розуміння основ програмування.

Minecraft Education

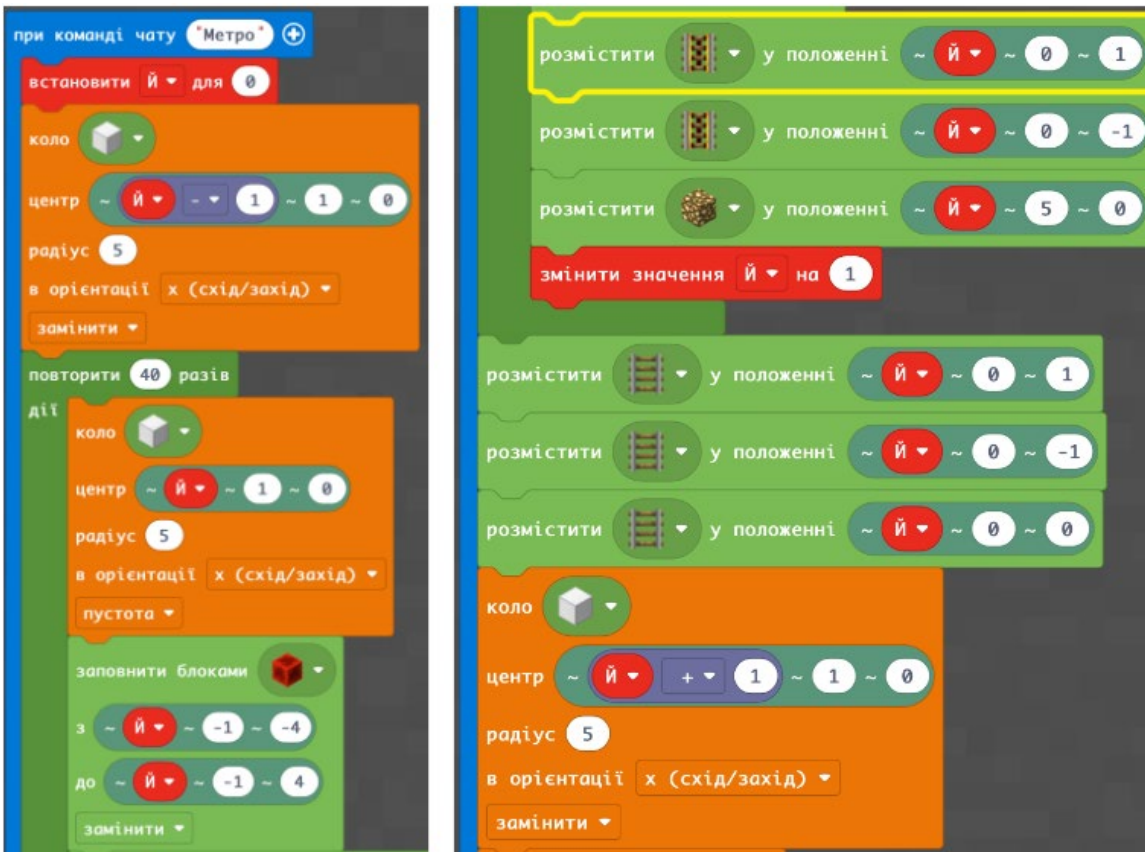


Рисунок 2. Приклад коду для створення метро в програмному середовищі Minecraft Education

Креативні завдання: Завдання в Minecraft Education часто стимулюють учнів використовувати свою уяву та творчість для розв'язання проблем. Вони можуть створювати складні конструкції, автоматизовані системи та інші інтерактивні елементи, що допомагають їм розвивати креативні та інженерні навички.

Scratch

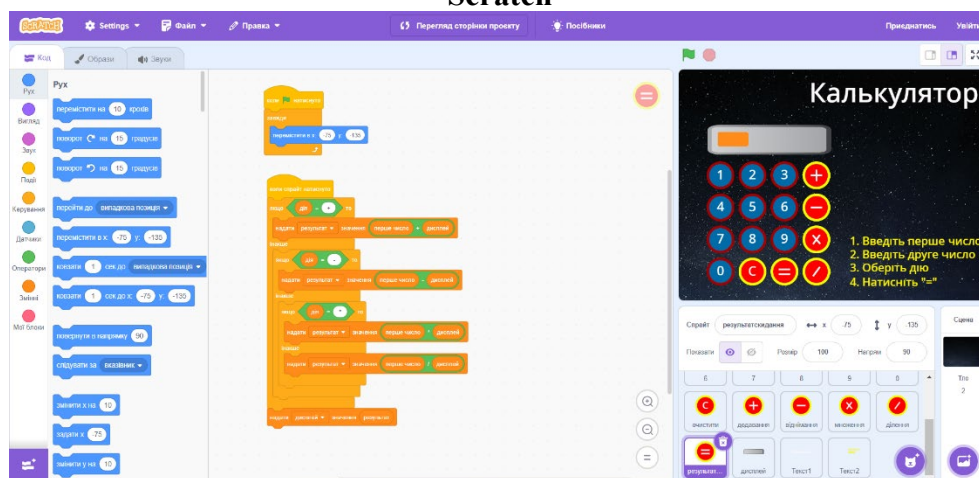


Рисунок 3. Приклад частини коду калькулятора в середовищі Scratch

Scratch - це безкоштовна онлайн-платформа, розроблена MIT, яка дозволяє дітям вчитися програмувати, створюючи анімації, ігри та інтерактивні історії.

Простота використання: Scratch використовує простий інтерфейс, який базується на перетягуванні блоків коду. Це дозволяє маленьким дітям легко освоювати основи програмування без необхідності писати код.

Велика база проектів: Scratch має велику онлайн-бібліотеку проектів, яку створюють і діляться користувачі. Учні можуть вивчати програмування, розглядаючи інші проекти, та використовувати їх як приклади для своїх власних творінь.

Забавні та навчальні завдання: Scratch пропонує різноманітні завдання, які поєднують в собі розвагу та навчання. Вони можуть створювати анімації, ігри, музику та інші проекти, що допомагають їм розвивати творчі та логічні навички.

Висновок

Навчання програмуванню через ігри стає все більш важливим та ефективним методом для залучення молоді до цієї важливої галузі. Платформи, такі як Roblox Studio, Minecraft Education та Scratch, не лише надають учням можливість експериментувати, творити та розвивати свої програмувальні навички, а й сприяють розвитку креативності, логічного мислення та комунікативних навичок. Шляхом розважального та цікавого підходу до навчання, ці платформи створюють стимул для учнів досліджувати світ програмування та розвивати навички, які стануть корисними у їхньому майбутньому. Тому, використання ігрових середовищ для навчання програмуванню є не лише ефективним, але й захоплюючим способом розвитку молодого розуму у цифровій епохі.

РОЗПОЗНАННЯ МОВИ: ЕТАПИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Кирилов Д.І., студент МК41-20

Науковий керівник – Плехова Г.А., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Розпізнавання та синтез мовлення - це технології, що дозволяють комп'ютерам інтерпретувати і генерувати людське мовлення. В останні десятиліття відбувся значний прогрес у цій галузі завдяки поєднанню вдосконалених алгоритмів та зростаючих обчислювальних потужностей.

Перші спроби створення систем розпізнавання мовлення відносяться до 1950-70-х років. Тоді використовувалися правила і словники для розпізнавання окремих слів. Однак точність таких систем була дуже низькою, не вище 70-80%.

Прорив відбувся у 1990-х з появою технологій, заснованих на використанні прихованих марковських моделей (НММ). Завдяки НММ значно зросла точність розпізнавання мовлення, що дозволило почати застосовувати цю технологію в колл-центрах та інших галузях.

У 2000-х роках бурхливо розвивалися глибокі нейронні мережі. Це дало новий поштовх у розпізнаванні та синтезі мовлення. Ключовим досягненням стали рекурентні нейронні мережі, зокрема LSTM, які добре працюють з послідовними даними, якими є мовлення.

Сучасні системи розпізнавання мовлення, такі як DeepSpeech, BERT та ін., засновані на використанні глибоких нейронних мереж. Вони демонструють точність розпізнавання 95-98% для коротких фраз і 85-90% для довгих висловлювань.

Крім розпізнавання мовлення, нейронні мережі також дозволили досягти природного звучання в системах синтезу мовлення. Лідерами тут є WaveNet від DeepMind і моделі від компаній Baidu та NVIDIA.

Останнім часом активно розвивається напрямок енд-ту-енд систем, які можуть одночасно розпізнавати і синтезувати мовлення без використання окремих компонентів. Це спрощує створення додатків для роботи з мовленням.

Загалом технології розпізнавання і синтезу мовлення досягли вражаючих результатів за останні роки. Однак є і ряд нерозв'язаних проблем:

- Точність розпізнавання сильно падає в шумних умовах.
- Складно розпізнавати мовлення з сильним акцентом чи діалектом.
- Синтезоване мовлення може звучати неприродно і монотонно.
- Потрібні великі обчислювальні потужності для роботи нейромережевих алгоритмів.

Подальший розвиток технологій пов'язаний із створенням більш легких і ефективних моделей, здатних працювати на мобільних пристроях в режимі реального часу. Крім того, належить навчити нейромережі розуміти контекст і підтекст людського мовлення за рахунок інтеграції зі знаннями про світ. Це наблизить нас до створення справді інтелектуальних діалогових систем і віртуальних помічників.

Серед найбільш перспективних напрямків в розпізнаванні та синтезі мовлення можна виділити наступні:

Мультимодальні системи. Вони поєднують акустичні дані з візуальною інформацією, що дозволяє підвищити точність розпізнавання мовлення в шумних умовах. Наприклад, за допомогою зчитування мови з губ можна розпізнати фразу навіть при сильному фоновому шумі.

Генеративні суперницькі мережі (GAN). Ці моделі можуть генерувати високоякісне синтезоване мовлення, яке важко відрізнити від справжнього людського. Використання GAN дозволяє отримати природне звучання голосу з мінімальною кількістю записаних зразків.

Самонавчання і підкріплене навчання. Ці підходи дозволяють моделям автоматично поліпшувати свої можливості на основі взаємодії з реальним

світом. Наприклад, віртуальний помічник може самостійно доучуватися розуміти мову користувача, адаптуючись під його особливості мовлення.

Розподілене навчання на пристроях користувача дозволяє поліпшувати моделі, зберігаючи конфіденційність даних. Нейромережі навчаються безпосередньо на смартфоні чи інших пристроях, не відправляючи приватні записи мовлення на сервер.

Сучасні технології розпізнавання і синтезу мовлення розвиваються швидкими темпами. Їх інтеграція з методами штучного інтелекту відкриває широкі можливості для створення інтелектуальних помічників, природної взаємодії людини і машини, а також багатьох інших застосувань, про які ми можемо лише здогадуватися.

Перспективним напрямком є створення систем синтезу і розпізнавання мовлення для української мови. Наразі більшість існуючих рішень орієнтовані на англійську мову, тоді як можливості для української обмежені.

Розробка високоякісних україномовних моделей вимагає залучення великих обсягів транскрибованих даних, а також урахування особливостей української вимови і граматики. Перспективним є використання трансферного навчання – попереднє навчання моделей на інших мовах з подальшим доучуванням на українському мовленні.

Створення якісних україномовних моделей має велике практичне значення для розвитку мовних технологій в Україні. Це дозволить автоматизувати обробку україномовних аудіо- та текстових даних, розширити можливості діалогових систем, створити конкурентоспроможні голосові помічники та інше.

Крім комерційного застосування, технології синтезу і розпізнавання мовлення мають величезний потенціал для вирішення соціальних завдань. Наприклад, вони можуть поліпшити доступність інформації та послуг для людей з вадами мовлення або слуху за рахунок автоматичного створення субтитрів, перекладу жестової мови тощо.

Отже, незважаючи на досягнутий прогрес, залишається ще багато можливостей для вдосконалення технологій обробки мовлення, особливо для української мови. Їх успішний розвиток матиме широкий позитивний вплив як на технологічну сферу, так і на суспільство в цілому.

Важливим аспектом для подальшого розвитку технологій розпізнавання та синтезу мовлення є забезпечення їх надійності та безпеки.

З одного боку, потрібно уникати помилок і збоїв систем, адже вони можуть призвести до негативних наслідків при практичному застосуванні. Наприклад, неправильно розпізнана фраза авіадиспетчера чи операції голосового помічника може стати критичною.

З іншого боку, важливо гарантувати безпеку та конфіденційність даних користувачів. Адже системи обробки мовлення мають доступ до приватної інформації, записів розмов тощо. Потрібні надійні механізми захисту цих даних як на етапі збору, так і подальшого зберігання та використання.

Для вирішення цих завдань необхідно застосовувати передові методи машинного навчання, криптографії та кібербезпеки. Зокрема, обіцяючими є підходи, які дозволяють тренувати моделі безпосередньо на пристроях користувача, не передаючи конфіденційні дані на сервери.

Забезпечення надійності та безпеки допоможе підвищити довіру до технологій штучного інтелекту та прискорити їх впровадження в критично важливих сферах, таких як медицина, транспорт, фінансова діяльність тощо. Це один з ключових аспектів для подальшого етичного та відповідального розвитку систем обробки мовлення.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У АНАЛІТИЦІ СПОРТИВНИХ МАТЧІВ

Сещенко І.В., студент МП-41-20

Науковий керівник – Плехова Г.А., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Сучасний спорт неможливо уявити без аналітики. Тренери, скаути, аналітики та інші фахівці постійно шукають нові способи отримати перевагу над своїми конкурентами. Штучний інтелект (ШІ) стає все більш потужним інструментом, який може допомогти їм у цьому.

Можливості ШІ

ШІ може використовуватися для аналітики спортивних матчів у багатьох різних напрямках:

- **Аналіз даних:** ШІ може обробляти величезні обсяги даних про спортивні події, такі як статистика гравців, відеозаписи матчів, дані про травми тощо. Це може допомогти фахівцям виявити закономірності, які неможливо помітити неозброєним оком.

- **Прогнозування результатів:** ШІ може використовуватися для прогнозування результатів спортивних матчів. Це може бути корисним для тренерів, які хочуть розробити кращу стратегію для своїх команд, а також для буклекерів, які хочуть встановити правильні коефіцієнти.

- **Виявлення талантів:** ШІ може допомогти скаутам знайти нових талановитих спортсменів. Це може бути корисним для професійних команд, які хочуть посилити свої склади, а також для університетів, які хочуть залучити кращих спортсменів.

- **Підвищення продуктивності:** ШІ може допомогти тренерам та спортсменам покращити свою продуктивність. Наприклад, ШІ може використовуватися для розробки персональних програм тренувань або для аналізу техніки спортсменів.

Завдяки великим обсягам даних, що збираються під час спортивних матчів, важливо мати засоби для їхнього ефективного аналізу. Штучний інтелект забезпечує можливість обробки цих даних у реальному часі та виділення ключових патернів, що допомагають тренерам та аналітикам приймати обґрунтовані рішення.

Покращення Тактики та Стратегії

Інтелектуальні системи на основі ШІ допомагають визначати оптимальні тактичні схеми та стратегії для команд. Вони аналізують статистику гравців, стилі гри, а також тактичні рішення суперників, щоб розробити ідеальний план дій для максимізації успіху на полі.

Прогнозування Результатів Матчів

Ще однією ключовою галуззю використання ШІ в спортивній аналітиці є прогнозування результатів матчів. Алгоритми машинного навчання, які базуються на великому обсязі історичних даних та різноманітних факторах, дозволяють створювати точні прогнози, які можуть бути використані для виявлення слабких місць команди та покращення її ефективності.

Переваги використання ШІ

Використання ШІ для аналітики спортивних матчів має багато переваг:

- **Точність:** ШІ може бути більш точним, ніж люди, при аналізі даних і прогнозуванні результатів.
- **Об'єктивність:** ШІ не схильний до упереджень, що може призвести до більш об'єктивної оцінки.
- **Ефективність:** ШІ може обробляти дані значно швидше, ніж люди, що може заощадити час і гроші.

Виклики використання ШІ

Незважаючи на багато переваг, використання ШІ для аналітики спортивних матчів також має деякі виклики:

- **Вартість:** Розробка та впровадження систем ШІ може бути дорогим.
- **Етика:** Існує ряд етичних питань, пов'язаних з використанням ШІ в спорті, таких як можливість маніпулювання результатами матчів.
- **Довіра:** Тренери, спортсмени та інші фахівці не завжди довіряють результатам аналізу ШІ.

З вдосконаленням технологій штучного інтелекту можна очікувати подальшого зростання його ролі в спортивній аналітиці.

Розглянемо конкретні приклади застосування ШІ в різних видах спорту:

- **Футбол:**
 - **Аналіз тактики:** ШІ може аналізувати розстановку гравців на полі обох команд під час матчу, визначаючи сильні та слабкі сторони їхньої стратегії. Це дозволяє тренерам коригувати свою тактику в режимі реального часу, щоб отримати перевагу.

- **Скаутинг:** ШІ-системи можуть аналізувати відеозаписи матчів молодих гравців, оцінюючи їхній потенціал за різними показниками, такими як швидкість, передач, дриблінг тощо. Це допомагає скаутам виявляти талантів на ранніх етапах їхньої кар'єри.

- **Баскетбол:**

- **Оптимізація нападів:** ШІ може аналізувати дані про розташування гравців під час нападів, визначаючи найбільш вірогідні позиції для успішного кидка. Це допомагає тренерам розробляти більш ефективні схеми наступу.

- **Захист від окремих гравців:** ШІ може вивчити стиль гри окремих лідерів суперників, прогнозуючи їхні дії під час атаки. Це дозволяє захисникам краще протидіяти їм та знижувати їхню результативність.

- **Бейсбол:**

- **Аналіз подач:** ШІ-системи можуть аналізувати відеозаписи подач пітчерів, визначаючи тип подачі (фастбол, слайдер, curveball тощо) та її швидкість. Це допомагає відбиваючим краще підготуватися до удару по м'ячу.

- **Оптимізація розміщення гравців в захисті:** ШІ може аналізувати статистику відбиваючого, прогнозуючи в яку зону поля він, швидше за все, спрямує відбитий м'яч. Це допомагає розміщувати гравців захисту більш ефективно для швидкого ауту.

Штучний інтелект перетворює спосіб, яким ми розуміємо та практикуємо спорт. Його використання в спортивній аналітиці дозволяє здійснювати більш ефективний аналіз даних, покращувати тактику та стратегії, прогнозувати результати матчів і відкриває нові можливості для досягнення успіху. Проте важливо також бути уважними до етичних та правових питань, що виникають у контексті використання таких технологій. Розвиток штучного інтелекту обіцяє залишатися ключовим фактором у вдосконаленні спортивних досягнень у майбутньому.

КОРПОРАТИВНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ: МЕТОД ПОРІВНЯННЯ

Щербініна Ю.В. студентка МК41-20

Науковий керівник – Плехова Г.А., доцент к.т.н,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Незважаючи на бурхливий розвиток обчислювальної техніки, штучний інтелект (ШІ) все ще залишається скоріше мрією, ніж реальністю. Автоматичний переклад недосконалий, розпізнавання образів ув'язує у труднощах, а спілкування з ЕОМ в людини як і незручно.

Причина цього не у слабкості техніки, а недосконалої функціональної організації систем ШІ. Розробники ШІ ігнорують механізми та явища інтелектуальної діяльності, що вже існують у природі, покладаючись виключно на технічні рішення.

Біоніка може стати ключем до створення цього ШІ. Вивчення законів природи та, зокрема, людського інтелекту, дозволить нам створити системи, здатні мислити та розуміти.

Звичайно, це вимагатиме величезних зусиль та засобів, але без нового погляду на проблему ШІ не зрушить з мертвої точки. Біоніка ж може стати тим проривом, який дозволить нам створити штучний інтелект, який не поступається людському.

Теорія інтелекту: ключ до створення штучного розуму

Теорія інтелекту – це наука, що вивчає закони та механізми природного інтелекту з метою створення систем штучного розуму. Вона має міждисциплінарний характер, поєднуючи знання з галузі математики, логіки, психології, нейрофізіології та інших наук.

Чому універсальна мова опису інтелекту має бути кінцевою?

Нескінченне ніде не реалізується і не може бути основою нашого мислення. Теорема Геделя про неповноту доводить, що лічильна математика перестав бути універсальним мовою. Алгебра кінцевих предикатів – це універсальна мова теорії інтелекту, яка дозволяє описати будь-які закони та діяльність інтелекту.

Які завдання розв'язує теорія інтелекту?

1. Формальний опис математичних понять: переклад математичних понять мовою алгебри кінцевих предикатів, роблячи їх доступними для систем штучного інтелекту.
2. Синтез схем ЕОМ: розробка нових методів синтезу схем ЕОМ на базі алгебри кінцевих предикатів, що дозволяє створювати більш ефективні та енергозберігаючі системи.

3. Розробка нових методів програмування: відмова від зовнішнього програмування та перехід до внутрішнього "програмного забезпечення", яке дозволить системам самостійно вирішувати завдання, перекладаючи їх з природної мови на мову рівнянь алгебри.

4. Об'єктивне вивчення суб'єктивних станів людини: метод порівняння еталонів дозволяє об'єктивно вивчати психологічні стани людини, її думки, відчуття та сприйняття, використовуючи алгебру кінцевих предикатів.

Метод порівняння

1. Дозволяє об'єктивно вивчати психологічні стани людини.

2. Використовує алгебру кінцевих предикатів.

3. Дає можливість математично описати суб'єктивні стани людини, такі як відчуття кольору, сприйняття текстів і т.д.

Метод порівняння працює наступним чином:

Пред'явлення стимулів: випробуваному пред'являються зовнішні стимули, наприклад, візуальні картини, звуки, фрази, тексти.

Двійкова відповідь: випробуваний сприймає та реагує на них двійковою відповіддю "так" чи "ні", керуючись спеціальним завданням дослідника.

Реалізація предикату: своєю поведінкою випробуваний реалізує певний кінцевий предикат.

Вивчення властивостей предикату: дослідник вивчає властивості цього предикату та формулює їх математично.

Висновок опису: із властивостей реалізованого предикату шляхом спеціального математичного аналізу суто логічно виводиться математичний опис суб'єктивних станів досліджуваного, що вивчаються. Знаходження функції: знаходиться вид функції, що лежить в основі перетворення фізичних предметів у суб'єктивні образи, що породжуються ними.

Переваги методу порівняння:

1. Об'єктивність: метод дозволяє отримати об'єктивні дані про суб'єктивні стани людини.

2. Математична точність: результати дослідження можуть бути представлені у вигляді математичних формул.

3. Універсальність: метод може бути застосований вивчення різних суб'єктивних станів людини.

Обмеження:

1. Складність: метод є досить складним та трудомістким.

2. Необхідність спеціальних знань: для застосування методу потрібні спеціальні знання у галузі математики, логіки та психології.

3. Обмеження застосування: метод не може бути застосований для вивчення всіх суб'єктивних станів людини.

Внесок методу порівняння у теорію інтелекту:

Метод порівняння є важливим інструментом вивчення суб'єктивних станів людини. Він дозволяє отримати об'єктивні дані про те, як людина мис-

лить, сприймає та реагує на навколишній світ. Ці дані можуть бути використані для створення більш досконалих систем штучного інтелекту, які будуть здатні розуміти та взаємодіяти з людиною на глибшому рівні.

Висновки

ШІ потребує нових підходів:

1. Біоніка може стати ключовим фактором у розвитку ШІ, адже досліджує закони природи та людського інтелекту.
2. Теорія інтелекту вивчає закони та механізми природного інтелекту для створення штучного.

Метод порівняння дозволяє об'єктивно вивчати психологічні стани людини, використовує алгебру кінцевих предикатів, дає можливість математично описати суб'єктивні стани людини.

Алгебра кінцевих предикатів – це універсальна мова теорії інтелекту.

Метод порівняння дає можливість об'єктивно вивчати суб'єктивні стани людини.

Розвиток ШІ потребує нових підходів та методів дослідження.

Ці знання можуть бути використані для створення більш досконалих систем ШІ.

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИБОРУ ІГОР З ВИКОРИСТАННЯМ РЕЄСТРАЦІЙНИХ ДАНИХ КОРИСТУВАЧА

Барашков В.С., магістр

Науковий керівник – Плехова Г.А., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Завдяки Інтернету збільшився обсяг інформації, з якою людина стикається. Коли люди хочуть щось знайти, їм доводиться вибирати з великої кількості варіантів. Власники інтернет-магазинів і сервісів зацікавлені в особистій рекламі та рекомендаціях для конкретних користувачів, щоб збільшити свій дохід. В останні роки значно зріс інтерес до розвитку та вдосконалення існуючих систем рекомендацій.

Мета роботи – підвищення якості оцінки рекомендаційних систем шляхом вдосконалення методу оцінювання рекомендацій.

Рекомендаційні системи - це система фільтрації інформації, яка вирішує проблему інформаційного перевантаження, та виділяє важливі данні відповідно до уподобань, зацікавленості та спостережуваної поведінки щодо об'єкту. Система рекомендацій має можливість прогнозувати, чи надасть конкретний користувач перевагу певному продукту на основі свого доходу. Рекомендаційна

система -це особлива система рекомендацій, корисна як для постачальника послуг, так і для користувача. Крім того, було доведено, що система рекомендацій покращує процес і якість прийняття рішень. В електронній комерції реферальна система збільшує дохід, оскільки це ефективний спосіб продавати більше товарів.[1]

Обліковий запис, як правило, містить відомості, необхідні для ідентифікації користувача при підключенні до системи, інформацію для авторизації і обліку. Це ім'я користувача та пароль. Пароль або його аналог, як правило, зберігається в зашифрованому або хешованому вигляді. Для підвищення надійності можуть бути, поряд з паролем, передбачені альтернативні засоби автентифікації: наприклад, спеціальне секретне питання щоб відповідь було відома тільки користувачеві.

Обліковий запис може містити також додаткові анкетні дані користувача: ім'я, прізвище, по батькові, псевдонім, стать, вік, дата народження, адреса e-mail, відомості про хобі, про вміння спілкуватися іноземними мовами тощо. Конкретні категорії даних, які можуть бути внесені в таку анкету, визначаються творцями і адміністраторами системи.

Обліковий запис може також містити одну або декілька фотографій або аватар користувача. [2]

Користувач – це фізична особа, яка регулярно використовує товар чи послугу. Це поняття, що широко використовується в комп'ютерному та цифровому секторі. Користувачем буде той, хто регулярно користується певною послугою, незалежно від сектору, в якому знаходиться цей товар або послуга.[3]

Основні цілі рекомендаційних систем - допомогти покупцям вибрати відповідний продукт для придбання, щоб їх можна було розглядати як системи підтримки ухвалення рішень. З іншого боку, вони слугують маркетинговою допомогою для магазинів електронної комерції, тому що вони підвищують популярність магазину.[4]

Таким чином, рекомендаційні системи дуже важливі в наш час. Їх використовують усі онлайн-магазини, онлайн-бібліотеки, сайти для фільмів та книжок, соц-мережі та інші веб-ресурси. Ці системи спрощують життя користувачам та людям, які надають послуги на цих сайтах.

Список використаних джерел:

1. Isinkaye F.O., Folajimi Y.O., Ojokoh B.A., Recommendation systems: Principles, methods and evaluation, Egyptian Informatics Journal, Volume 16, Issue 3, 2018, Pages 261-273
2. Обліковий запис [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D1%96%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81
3. Користувач [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://uk.economy-pedia.com/11031989-user>
4. Melville, P. and Sindhvani, V. (2010). Recommender systems. Encyclopedia of Machine Learning, Vol. 1, pp. 829–838.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ У МОВАХ ПРОГРАМУВАННЯ

Кущ А.В., студент МП-41-20

Науковий керівник – Плехова Г.А., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Сьогоднішній розвиток технологій дозволяє розв'язувати певні проблеми людства набагато легше, ніж це було декілька десятиліть назад. Особливо стрімкого прогресу набуває Штучний інтелект (ШІ). Однією з актуальних та найперспективніших сфер застосування штучного інтелекту є мови програмування. Використання ШІ може значно полегшити та автоматизувати процес розробки програмного забезпечення, надати інтуїтивний та зручний інтерфейс, а також зробити код більш ефективним і безпечним.

Головними напрямками використання ШІ у мовах програмування є:

- Генерація коду, оскільки ШІ-моделі генерують код на основі заданих параметрів, що значно економить час та зусилля розробників. Сюди можна додати також і автоматичне доповнення коду. Наприклад, багато IDE (інтегрованих середовищ розробки) вже використовують ШІ для автоматичного доповнення коду, що може значно полегшити та пришвидшити процес написання коду.
- Автоматизація тестування, оскільки ШІ-інструменти автоматизують процес тестування програм, знаходячи та виправляючи помилки.
- Налагодження, оскільки ШІ допомагає програмістам у налагодженні програм, виявляючи причини помилок та пропонуючи різні шляхи їх вирішення.
- Аналіз даних, оскільки ШІ-алгоритми використовуються для аналізу даних, що допомагає розробникам у прийнятті кращих рішень щодо дизайну та функціональності програм.

Аналізуючи всі вищеперераховані фактори, можна виділити певні переваги використання ШІ у мовах програмування. Одним з таких плюсів є автоматизація рутинних завдань, адже ШІ може автоматизувати багато рутинних завдань, таких як генерація коду, тестування та відладка. Зокрема, система генеративного штучного інтелекту може створити шаблонний код на основі заданих вхідних параметрів та специфікацій. Це значно звільняє час розробників, дозволяючи їм сконцентруватися на більш складних та творчих аспектах програмування.

Наприклад, у мові програмування Python можна використовувати модуль Tensorflow для машинного навчання. ШІ може автоматично генерувати модель нейронної мережі, встановлювати оптимальні гіперпараметри та навчати модель на великому наборі даних. Це значно спрощує процес розробки моделі та прискорює її навчання.

Наступна перевага – це підвищення продуктивності, бо завдяки автоматизації та іншим можливостям ШІ, розробники можуть писати код швидше та з меншою кількістю помилок. Наприклад, розглянемо використання ШІ при розробці веб-додатків. ШІ може допомогти розробникам автоматично генерувати код для стандартних функцій або повторюваних процесів. У такому випадку, система генеративного штучного інтелекту може створити шаблони для створення сторінок, обробки форм або взаємодії з базою даних. Розробникам залишається лише налаштувати ці шаблони згідно зі своїми потребами, що значно прискорює процес розробки.

Звісно, не менш вагомим плюсом є створення нових можливостей. ШІ може використовуватися для створення нових інструментів та можливостей для розробників, які раніше не були доступні. Один з прикладів цього – автоматичне генерування коду за допомогою глибокого навчання. Використовуючи нейромережі та алгоритми генерації тексту, ШІ може створювати нові частини коду або навіть повністю функціонуючі програми. Наприклад, можна навчити модель генерувати код для створення веб-сторінок або розробки алгоритмів обробки даних. Це відкриває нові можливості для швидкого прототипування та розробки програмного забезпечення.

До переваг можна віднести і покращення якості коду. ШІ може допомогти розробникам писати якісніший код, який є більш читабельним, модульним та безпечним.

Прикладом може слугувати автоматична перевірка стилю коду та виявлення потенційних проблем. ШІ може аналізувати синтаксис, структуру та стиль коду, надаючи рекомендації щодо їх вдосконалення. На додаток, він може виявляти неконсистентність в іменах змінних, неправильне форматування або відступи, а також надавати рекомендації щодо їх виправлення. Це допомагає забезпечити чистоту та однорідність коду, полегшує співпрацю між розробниками та поліпшує загальну читабельність коду.

Важливо зазначити, що користування системами генеративного штучного інтелекту, зокрема моделі *Generative Pre-trained Transformer* (ChatGPT), у дистанційному навчанні для початківців у програмуванні має потенціал для покращення навчального процесу. ChatGPT може функціонувати як інтерактивний помічник, який надає початківцям роз'яснення, вказівки та підказки щодо програмування. Відповідно, використання штучного інтелекту в навчанні програмуванню допомагає забезпечити індивідуальний підхід до кожного студента, а також стимулює його інтерес до предмету.

Однак, використання штучного інтелекту у мовах програмування також вносить свої ризики та виклики, які потрібно враховувати.

По-перше – це складність та вартість. Розробка та впровадження систем ШІ може бути складним та дорогим завданням. Потрібні обчислювальні ресурси, інфраструктура, тренувальні дані та час для навчання моделей ШІ. Для досягнення високої якості та ефективності, може знадобитися велика обчислювальна потужність, що може бути вартісним аспектом.

По-друге – це етика та безпека. Використання ШІ у мовах програмування може призвести до етичних та безпекових проблем, таких як упередженість алгоритмів або зловживання ШІ. Упередженість алгоритмів може виникати, коли моделі ШІ навчаються на некоректних або неповних даних, що може призвести до некоректних або несправедливих результатів. Наприклад, якщо модель ШІ для автоматичного прийняття рішень в процесі найму розглядає попередні дані про наймання працівників, які можуть містити упередженість стосовно статі, раси або інших факторів, то модель може навчитися приймати рішення, які ведуть до дискримінації. Це може мати серйозні соціальні наслідки та порушувати принципи справедливості.

Останнє – це необхідність у кваліфікованих кадрах. Для розробки та використання систем ШІ у мовах програмування потрібні кваліфіковані кадри, які володіють знаннями як у галузі програмування, так і у галузі ШІ. Один з прикладів, де необхідність у кваліфікованих кадрах стає важливою, це розробка системи обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP). NLP використовується для розуміння та обробки мовленнєвих даних, таких як текстові повідомлення, документи або голосові команди.

Отже, використання штучного інтелекту в мовах програмування має великий потенціал для поліпшення процесу розробки програмного забезпечення. Впровадження систем генеративного штучного інтелекту та інших інструментів дозволяє автоматизувати та спростити процеси програмування, а також покращити якість та продуктивність програм. Однак, використання штучного інтелекту також має свої недоліки та ризики, які потребують ретельного аналізу та контролю. Дослідження в цій області сприяють розумінню можливостей та обмежень штучного інтелекту у мові програмування, що сприяє подальшому розвитку та вдосконаленню цих технологій.

Література

1. Шаров, С. В. (2023). Сучасний стан розвитку штучного інтелекту та напрямки його використання. *Українські студії в європейському контексті*, 6, 136. Режим доступу: http://obrii.org.ua/usec/storage/conference/zb_vol6_2023.pdf#page=137.
2. Sisilitsyn, Y. O., & Osadchy, V. V. (2023). USING CHATGPT IN DISTANCE LEARNING FOR BEGINNERS IN PROGRAMMING. *Information Technologies and Learning Tools*, 97(5), 167-180. <https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5277>.
3. Бойко, В., Василенко, М., & Слатвінська, В. (2023). Програмування за допомогою систем генеративного штучного інтелекту: ризики та виклики. *Інформаційні технології та суспільство*, (2 (8)), 18-26. <https://doi.org/10.32689/maup.it.2023.2.2>.

ЯК ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЗМІНИТЬ АВТОТРАНСПОРТНІ ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕННЯ

Чорнобай Е.І., студент МК 51-23

Науковий керівник – Карпішен Б.С., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Технологія штучного інтелекту (ШІ) існує з 1950-х років, але сьогодні набуває все більшої популярності завдяки технологічному прогресу. Вона дозволяє комп'ютерним програмам навчатися та імітувати людську поведінку і має здатність імітувати такі характеристики, як здатність міркувати, розуміти сенс і вчитися на власному досвіді. Як результат він може розумно виконувати завдання без вказання прямих інструкцій.

Сьогодні вважається, що ШІ знижує кількість людських помилок і його можна побачити всюди навколо нас. Якщо користуватись такими системами, як Siri або Alexa, то були кроки до використання цієї технології. На даний момент використовується в багатьох сферах та галузях, включаючи рекламу, охорону здоров'я, роздрібну торгівлю та електронну комерцію, фінансування, виробництво, вантажоперевезення та транспорт [1].

У США кілька великих компаній розгорнули автономні вантажівки для перевезення вантажів, що принесло країні численні переваги, включно з надзвичайно важливою – зменшення впливу вантажного транспорту на навколишнє середовище та оптимізацію доставки та переміщення вантажів, що зменшує затори на дорогах і допомагає при грошових втратах.

Штучний інтелект змінив не лише роботу бек-офісу, а й життя на дорозі. При згадці цього терміну ШІ люди зазвичай думають про автономні вантажівки, також відомі як автономні саморухливі вантажівки. Хоча такі компанії, як Tesla і Uber, лідирують у розробці автомобілів, що самі рухаються, ШІ присутній на дорогах вже сьогодні.

Всі можуть погодитися з тим, що життя на дорозі стало простіше і безпечніше завдяки системам ADAS. Сьогодні ці системи передової допомоги водію, які призначені полегшити керування автомобілем і підвищити безпеку на дорозі. Ця система використовує сучасні технології, такі як датчики, камери, лідари та радіочастотні модулі, для надання водієві інформації та втручання в керування автомобілем у важких або небезпечних ситуаціях[2]. ADAS оснащує транспортні засоби поєднанням сенсорних технологій і алгоритмів обробки штучного інтелекту, щоб відчувати навколишнє середовище навколо автомобіля, обробляти його, а потім або надавати інформацію водієві, або вживати заходів.

ШІ вже почав змінювати світову економіку і, ймовірно, продовжить це робити. За оцінками аналітиків, розвиток штучного інтелекту може збільшити світову економіку приблизно на 13 трильйонів доларів США до 2030 року. Це включає транспортний сектор, де ШІ, як очікується, спричинить додаткові

зриви. Згідно з оцінками світових дослідницьких компаній, у 2017 році світовий ринок технологій штучного інтелекту, пов'язаних із транспортом, досяг 1,2–1,4 мільярда доларів. Він може зрости до 3,1–3,5 мільярда доларів США до 2023 року, зареєструвавши зведений річний темп зростання (CAGR) від 12 до 14,5 відсотків протягом 2017–2023 років. Швидке зростання цього ринку зумовлене багатьма перевагами. Штучний інтелект може забезпечити транспорт, зокрема підвищення ефективності, безпеки водія та зниження витрат. У 2017 році найбільша частка припадає на Північну Америку на світовому ринку перевезень ШІ – 44 відсотки [3].

Технології штучного інтелекту роблять логістичну галузь більш автоматизованою та орієнтованою на користувача.

Коли штучний інтелект поєднується із аналізом великих даних, Інтернетом речей та машинним навчанням, можна розробити ефективні рішення. Ось деякі переваги використання ШІ у транспорті:

- Відстеження транспортних засобів
- Ефективне використання ємності сховища
- Скорочення експлуатаційних витрат
- Оптимізація маршруту для логістики
- Зниження дорожньо-транспортних пригод
- Підвищення стійкості
- Скорочення часу в дорозі

Обчислювальна складність алгоритмів ШІ. Алгоритм — це набір правил, спрямованих на вирішення певної проблеми. Розробка та аналіз алгоритмів є важливою частиною технологій ШІ. Він вимагає, щоб бути ефективним з точки зору меншого часу, необхідного для обробки алгоритму для великої кількості вхідних даних. У транспорті це включає такі проблеми, як маршрутизація транспортних засобів та оптимальне планування для водіїв та учасників дорожнього руху. Складність обчислень обмежує методи ШІ, оскільки більшість алгоритмів класифікуються як NP-проблема та NP-повна задача. У глибокому навчанні багато прихованих рівнів побудовано в архітектурі мережі. Отже, складність залежить від того, коли великі дані містять шум і спотворення, з яких важко витягнути функції.

У транспорті дані можна збирати з багатьох джерел, починаючи від датчиків на дорозі, підключених пристроїв, платних пунктів, GPS до хмарних додатків тощо.

Збір та аналіз даних з різних джерел відкривають нові можливості для вдосконалення транспортної інфраструктури та управління транспортним потоком. Сучасні технології дозволяють використовувати великі обсяги даних (Big Data) та застосовувати аналітичні методи, включаючи машинне навчання та штучний інтелект, для вивчення взаємозв'язків та розробки ефективних стратегій управління рухом.

Важливим аспектом є розробка алгоритмів, які можуть працювати в реальному часі та приймати рішення на основі поточних даних про рух та інші

важливі параметри. Це включає у себе не лише оптимальний вибір маршруту для конкретного транспортного засобу, але й прогнозування змін у руховому потоці та адаптацію стратегій управління в реальному часі.

Ці джерела зберігають великі дані про різні функції транспорту. Прикладами таких характеристик є транспортний потік, швидкість, наповненість і поведінка мандрівників. Отже, це ускладнює процес обчислення для вирішення конкретної проблеми [4]. Ось декілька головних джерел:

- Датчики на дорозі та інфраструктура;
- Системи глобального позиціонування (GPS) в транспортних засобах;
- Інформація, яка збирається на платних ділянках доріг;
- Хмарні додатки, що збирають дані про рух та маршрути в реальному часі;
- Системи відеоспостереження на дорогах;
- Додатки для смартфонів та веб-платформи, які збирають дані про рух, подорожі;
- Дані від автовиробників.

Наведемо декілька прикладів як нейронні мережі змінюють автотранспортні вантажоперевезення і транспортний потік в цілому.

Розроблена глибока нейронна мережа для прогнозування потоку трафіку до 60 хвилин. Дані про транспортні потоки були зібрані з автострад по всій Каліфорнії. Був використаний неконтрольований стек автокодерів під назвою SAE model, і навчено за допомогою жадібного покрокового алгоритму. Він виділяє важливі характеристики потоку трафіку, оскільки кожен вихід надходить у мережу як вхід. Потім для прогнозування стабільності маршруту застосовується контрольований рівень логістичної регресії.

Модель продемонструвала чудову продуктивність для нелінійної кореляції просторових і часових даних трафіку, порівняно з іншими методами машинного навчання, такими як опорна векторна машина (SVM) і багаторівнева нейрона мережа і нейронна мережа зворотного розповсюдження. У той час як було запропоновано використати неконтрольовану мережу глибоких перекохань (DBN), навчену за допомогою жадібного пошарового алгоритму для вивчення важливих функцій із шаблону потоку. Для прогнозування застосовано контрольований рівень регресії. Однак пропонувалось багатозадачний регресійний рівень із методом групування ваги, щоб об'єднати кілька завдань разом і навчити модель. У подальшому це показало підвищення точності моделі. Крім того, розробили модель глибокого навчання з використанням польових даних, зібраних у Каліфорнії, для фіксації довгострокового прогнозу потоку транспорту. Модель була успішною у вилученні просторових характеристик потоку трафіку за допомогою гурткової нейронної мережі та характеристик тимчасового потоку трафіку з повторюваної нейронної мережі [5].

Також можна привести приклад математичної моделі та алгоритму рішення багатоіндексної задачі з використанням ШІ.

Транспортна проблема - це проблема вирішення маршруту транспортування товару між місцем виробництва товару та місцем, де він потрібен, і безпечної доставки товару до місця попиту. У традиційних транспортних задачах усі попит і пропозиція, пов'язані з транспортуванням, і транспортні витрати є вже визначеними величинами.

Наприклад, обсяг продукції на місці виробництва продукту дорівнює U , місце виробництва – i , кількість продукції, необхідна місці попиту, – G , а місце попиту – j . Коли кількість місць попиту перевищує кількість місць виробництва, то планування транспортних витрат T і кількості M перевезеної продукції виглядає наступним чином:

$$T = M * g. \quad (1)$$

Тут g – ціна одиниці перевезення товару. Потім генетичний алгоритм використовується для розрахунку вантажу кількома маршрутами, а потім маршрут транспортування обирається шляхом порівняння вантажу. Якщо є лише одне місце виробництва X , але є два місця попиту, існує два транспортні маршрути Y_1 та Y_2 , а кількість товарів, необхідна для місць попиту Y_1 та Y_2 , становить G_1 та G_2 відповідно. Тоді є дві транспортні схеми. Перший – відправити всі товари з двох місць попиту з місця виробництва, а потім транспортувати їх між двома місцями попиту. Другий – транспортувати товар до двох місць попиту. Кінцевою метою транспортної проблеми є зменшення вантажу; тоді шлях першої схеми перевезень розраховується наступним чином:

$$\begin{aligned} T_1 &= G_1 * g + G_2 * g, \\ T_2 &= M * g + (M - G_1) * g, \\ M &< U. \end{aligned} \quad (2)$$

Таким чином, якщо $T_1 < T_2$, буде обрано маршрут транспортування варіанту 1, а якщо $T_1 > T_2$, то для перевезення товару буде обрано маршрут транспортування варіанту 2. Крім того, з розвитком сучасного суспільства транспортні проблеми є складними, тому нам потрібно поєднати технологію штучного інтелекту та створити математичні моделі та алгоритми для більш ефективного вирішення багато індексних транспортних проблем. У той же час він також може забезпечити якість предметів у процесі транспортування, так що витрати на транспортування можуть бути мінімізовані. Звичайно, під час транспортування виникнуть круті схили та повороти, що збільшить ризик транспортування. Таким чином, планування транспортного маршруту також має враховувати транспортний ризик. Формула розрахунку транспортного ризику виглядає наступним чином:

$$\text{Risk} = \frac{n + t}{L} * 100\%. \quad (3)$$

Тут n означає кількість крутих схилів, які зустрічаються на транспортному маршруті, тоді як t представляє кількість кривих на транспортному маршруті, а L означає загальну довжину транспортного маршруту. Тому багато індексно транспортна задача повинна не тільки мінімізувати фрахт, але й зменшити фактор ризику, щоб забезпечити найменшу втрату вартості товару під час транспортування [6].

Висновки. Оскільки вантажоперевезення є важливою частиною логістики та транспортної індустрії, людям цікаво дізнатися, що майбутнє ШІ та машинного навчання означає для них. У міру того, як все більше вантажних компаній впроваджуватимуть нові методи роботи, ШІ продовжуватиме впливати як на водіїв, так і на власників самоскидів.

Він продовжить впроваджувати інновації у те, як далекобійники орієнтуються на дорозі, як вони керують робочим процесом та регулюють операції. Незважаючи на те, що ШІ розвивається, він не може зробити все. Людське втручання, як і раніше, необхідне і, як і раніше, знаходиться на вершині ланцюга. У той час як багато представників автотранспортної галузі приймають ШІ, в інших він викликає побоювання.

Література

1. Konieczna I. Artificial intelligence in transport – will chat GPT replace the forwarding department [Електронний ресурс] / Iwona Konieczna // Prilo. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://prilo.com/artificial-intelligence-in-transport-will-chat-gpt-replace-the-forwarding-department/>.
2. Карпішен Б. С. АНАЛІЗ РОЗРОБКИ І ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ADAS В АВТОМОБІЛІ / Карпішен.Б.С. // Комп'ютерні технології і мехатроніка. Збірник наукових праць за матеріалами III міжнародної науково-методичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2022.. – 2022. – №3. – С. 29–33.
3. Conde, Maria Lopez, and Ian Twinn. "How Artificial Intelligence Is Making Transport Safer, Cleaner, More Reliable and Efficient in Emerging Markets." (2019): n. pag. Web.
4. Badalian V. AI has a finger on the pulse of the transport industry [Електронний ресурс] / Vartan Badalian // GreenBiz Group. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.greenbiz.com/article/ai-has-finger-pulse-transport-industry>.
5. W. Huang, G. Song, H. Hong and K. Xie, "Deep Architecture for Traffic Flow Prediction: Deep Belief Networks With Multitask Learning," in IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, vol. 15, no. 5, pp. 2191-2201, Oct. 2014, doi: 10.1109/TITS.2014.2311123.
6. Junfang Cao, "Mathematical Model and Algorithm of Multi-Index Transportation Problem in the Background of Artificial Intelligence", Journal of Advanced Transportation, vol. 2022, Article ID 3664105, 11 pages, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3664105>

ЗАХИСТ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ АРХІТЕКТУРИ З JWT АВТЕНТИФІКАЦІЄЮ

Харченко С.Д., студент МК41-20

Науковий керівник – Карпішен Б.С., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

У зв'язку з постійним розвитком цифрових технологій та зростаючою кількістю онлайн сервісів, безпека даних стає все більш актуальною проблемою. Одним з ключових аспектів безпеки є захист клієнт-серверних архітектур від потенційних атак і несанкціонованого доступу до інформації. Клієнт-серверна архітектура використовується в широкому спектрі додатків, починаючи від веб-сайтів та мобільних додатків і закінчуючи хмарними рішеннями та мікросервісною архітектурою.

Однією з основних проблем безпеки в клієнт-серверних архітектурах є автентифікація користувачів та захист передачі конфіденційних даних між клієнтом і сервером. З цією метою розробники шукають ефективні та надійні методи захисту, серед яких одним з найпопулярніших є використання JWT (JSON Web Tokens) для автентифікації. Однак, крім JWT існують інші методи та стратегії захисту, які можуть бути використані для забезпечення безпеки клієнт-серверних архітектур.[1]

1. **Використання HTTPS (SSL/TLS):** HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) забезпечує захищене з'єднання між клієнтом і сервером шляхом шифрування всієї передачі даних. Це забезпечує конфіденційність даних, переданих через мережу, і запобігає їх перехопленню та зміні з боку недобросовісних користувачів.

2. **Міждоменна автентифікація (Cross-Origin Resource Sharing - CORS):** Механізм, який контролює, як веб-сайти можуть звертатися до ресурсів на інших доменах, що допомагає уникнути атак на основі міждоменної поділки.

3. **Політика безпеки веб-додатків (Web Application Security Policy):** Встановлення правил та обмежень для веб-додатків, які дозволяють уникнути вразливостей на стороні клієнта, таких як XSS (Cross-Site Scripting) атаки.

4. **Механізми обробки паролів (Password Hashing):** Використання солей та хеш-функцій для захисту паролів користувачів в базі даних від зловмисних атак.

5. **Двофакторна автентифікація (2FA):** Введення додаткового рівня автентифікації, наприклад, через SMS-повідомлення або мобільний додаток, для підвищення безпеки входу в систему.

JWT автентифікація в сучасному інтернет-середовищі відіграє ключову роль у забезпеченні безпеки клієнт-серверних архітектур. В порівнянні з іншими методами JWT має свої переваги.

JWT – це стандарт для створення токенів доступу, які можна використовувати для автентифікації та передачі інформації між двома сторонами. Він

базується на форматі JSON і підписаний або зашифрований за допомогою алгоритму. JWT складається з трьох частин: заголовка, тіла та підпису. Завдяки своїй простоті та ефективності, JWT став популярним механізмом автентифікації в веб-розробці. [2]

JWT – компактний, URL-безпечний засіб представлення запитів, які передаються між двома сторонами. Він використовується для безпечної передачі інформації між сторонами у форматі JSON. JWT можна використовувати для авторизації доступу до ресурсів і послуг [3].

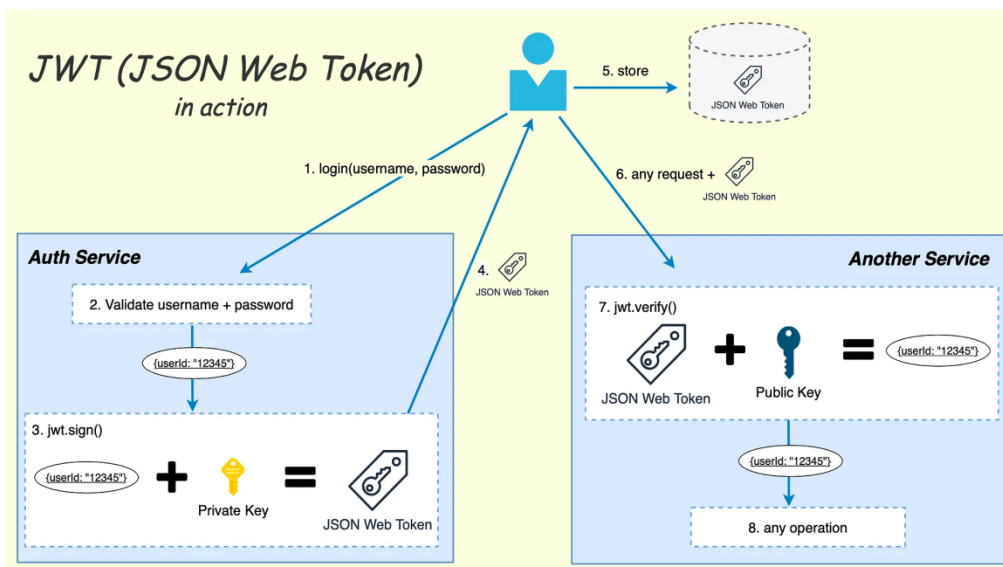


Рисунок 1. Схематичне представлення роботи JWT

Авторизація JWT – це механізм автентифікації та авторизації без збереження стану, який усуває потребу в сеансах і файлах cookie. Він забезпечує безпечні засоби передачі інформації, оскільки JWT має цифровий підпис за допомогою секретного ключа, відомого лише серверу. Це гарантує, що інформація, яка міститься в JWT, не буде підроблена або змінена під час передачі. [4]

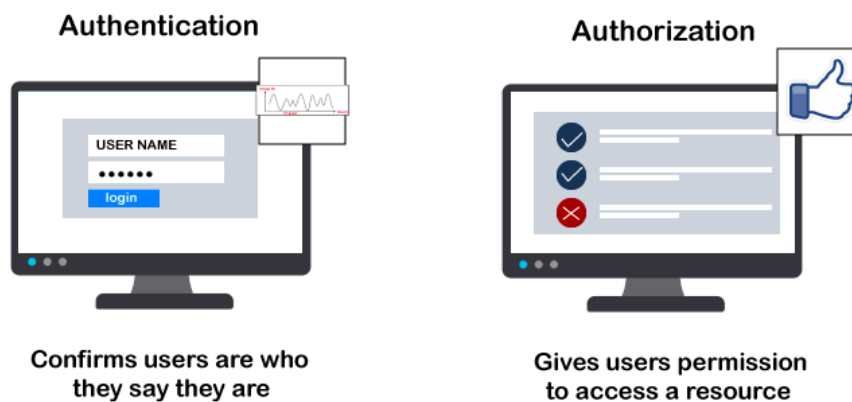


Рисунок 2. Зображення різниці між авторизацією та автентифікацією.

Авторизація JWT працює шляхом кодування інформації у веб-токен JSON (JWT), який потім передається між клієнтом і сервером. Етапи типового потоку авторизації JWT такі:

Автентифікація: клієнт надсилає облікові дані користувача на сервер, який автентифікує користувача та генерує JWT, що містить інформацію про користувача.

Видача маркера: сервер надсилає JWT назад клієнту, який зберігає його для майбутнього використання.

Надсилання маркера: коли клієнт хоче отримати доступ до захищеного ресурсу на сервері, він надсилає JWT у заголовок авторизації запиту HTTP.

Перевірка маркера: сервер отримує запит і перевіряє JWT, перевіряючи його підпис за допомогою секретного ключа, який використовувався для його підписання. Якщо JWT дійсний, сервер витягує інформацію, що міститься в ньому, і використовує її для визначення дій, які користувач має право виконувати.

Авторизація запиту: якщо користувач авторизований для доступу до ресурсу, сервер повертає запитувані дані. Якщо користувач не авторизований, сервер повертає повідомлення про помилку.

Авторизація JWT забезпечує безпечний і ефективний зв'язок між клієнтом і сервером, оскільки серверу не потрібно зберігати інформацію про сеанс, щоб відстежувати статус автентифікації користувача. Це робить його хорошим рішенням для використання в архітектурах мікросервісів та інших децентралізованих системах, де кілька незалежних компонентів мають безпечно спілкуватися один з одним.

У порівнянні з двофакторною аутентифікацією, JWT дозволяє зменшити складність інтеграції для кінцевих користувачів, забезпечуючи при цьому надійний рівень безпеки. Також, використання JWT дозволяє зменшити навантаження на сервер, оскільки дані автентифікації можуть бути перевірені локально на клієнті.

У випадку механізмів обробки паролів, JWT автентифікація не потребує зберігання паролів на сервері, що робить його менш вразливим до атак злому паролів або витоку даних.

Щодо політик безпеки веб-додатків, JWT дозволяє легко реалізувати стратегії автентифікації та авторизації на рівні додатку, використовуючи вбудовані механізми перевірки підпису та токенів.

Міждоменна автентифікація за допомогою JWT може бути реалізована за допомогою вбудованих можливостей JWT токенів, що дозволяє забезпечити безпеку при обміні даними між різними доменами.

Нарешті, використання HTTPS (SSL/TLS) в поєднанні з JWT аутентифікацією забезпечує повний рівень шифрування та захисту передачі даних між клієнтом і сервером, забезпечуючи таким чином максимальний рівень безпеки.

Використання методу захисту клієнт-серверної архітектури з JWT аутентифікацією має кілька переваг, які роблять його кращим вибором порівняно з іншими методами:[5]

1. Простота реалізації. JWT - це стандарт, який досить легко реалізувати в додатках. Більшість сучасних бібліотек і фреймворків надають зручні інструменти для створення та перевірки JWT токенів, що спрощує розробку.

2. Масштабованість. JWT дозволяє легко масштабувати систему, оскільки токени можуть бути валідними на будь-якому сервері або сервісі, який має ключ для їх перевірки. Це дозволяє побудувати розподілені системи без зберігання стану автентифікації на сервері.

3. Зменшення навантаження на сервер. У порівнянні з іншими методами, такими як сесії або токени, збережені на сервері, JWT переносить навантаження автентифікації на клієнта. Це дозволяє зменшити обсяг даних, які потрібно зберігати та обробляти на сервері.

4. Підтримка для безпеки. JWT можуть бути підписані або зашифровані, що робить їх безпечними для передачі через ненадійні мережі, такі як Інтернет. Підпис дозволяє перевірити цілісність токена, а шифрування забезпечує конфіденційність даних.

5. Універсальність. JWT підтримується багатьма мовами програмування і середовищами, що дозволяє легко інтегрувати їх у різноманітні додатки та сервіси.

6. Можливість розширення. JWT можуть містити будь-яку корисну інформацію у форматі JSON, що робить їх гнучкими і можливими до розширення для вирішення різних завдань автентифікації та авторизації.

JWT автентифікація виявляється важливим елементом захисту клієнт-серверної архітектури в сучасному програмному середовищі. Вона надає ефективний механізм безпечної автентифікації та авторизації користувачів, дозволяючи відправляти компактні, підписані токени між клієнтом та сервером. Застосування JWT в системах веб-розробки забезпечує безпеку та конфіденційність даних, спрощує процес автентифікації та авторизації, а також дозволяє підтримувати становлення мікросервісної архітектури. Цей метод дозволяє покращити продуктивність, забезпечуючи зручний та надійний механізм обміну даними між клієнтом та сервером. Використання JWT автентифікації є ключовим аспектом розробки безпечних та сучасних веб-додатків, який допомагає забезпечити захист інформації та забезпечити високий рівень довіри користувачів.

Література

1. Alkhulaifi A, El-Alfy ESM. Exploring Lattice-based Post-Quantum Signature for JWT Authentication: Review and Case Study. IEEE Xplore. 2020. p.1–5. [Online]: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9129505> <https://doi.org/10.1109/VTC2020-Spring48590.2020.9129505>

2. Dalimunthe S, Reza J, Marzuki A. Model for Storing Tokens in Local Storage (Cookies) Using JSON Web Token (JWT) with HMAC (Hash-based Message Authentication Code) in E-Learning Systems. Journal of Applied Engineering and Technological Science (JAETS). 2022 Jun 30;3(2):149–55. [Online]: <https://www.yrpiiku.com/journal/index.php/jaets/article/view/662> <https://doi.org/10.37385/jaets.v3i2.662>

3. Prabath Siriwardena. JWT, JWS, and JWE. Apress eBooks. 2014 Jan 1;201–20. [Online]: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4302-6817-8_13 https://doi.org/10.1007/978-1-4302-6817-8_13.

4. Bucko A, Vishi K, Krasniqi B, Rexha B. Enhancing JWT Authentication and Authorization in Web Applications Based on User Behavior History. Computers, 2023 Apr 1;12(4):78. [Online]: <https://www.mdpi.com/2073-431X/12/4/78> <https://doi.org/10.3390/computers12040078>

5. Lopez J, Oppliger R, Pernul G. Authentication and authorization infrastructures (AAIs): a comparative survey. Computers & Security. 2004 Oct;23(7): 578–90. [Online]: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167404804001828> <https://doi.org/10.1016/j.cose.2004.06.013>

НЕЙРОННІ ФІЛЬТРИ У ДІДЖИТАЛ ПРОСТОРИ

Шпіть Є.К., студент МП-41-20

Науковий керівник – Плехова Г.А., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Сьогодні я хотів би розповісти вам про використання нейронних мереж у графічному редакторі Photoshop.

Сама по собі нейронна мережа - це математична модель, а також її програмна або апаратна реалізація, побудована за принципом організації та функціонування біологічних нейронних мереж - мереж нервових клітин живого організму. з'являється друга індустрія, якою користується більшість шахраїв, а саме підміна облич в будь-якому відео треку або навіть в прямих ефірах.

Але сьогодні я розповім вам про безпечні нейронні мережі, які вже не дуже активно починають впроваджуватися в один з найпопулярніших графічних редакторів Adobe Photoshop на 2021 рік. В даному випадку нейромережі налаштовуються для полегшення роботи в конкретних випадках.

Кому це потрібно? досвід і йому потрібно щось зробити терміново і швидко, навіть не переглядаючи ніяких навчальних відео. Якщо ви людина, яка давно сидить в сфері обробки фотографій, для вас це скорочення часу на той чи інший процес.

(Відразу хочу попередити, що це тестові версії нейронних мереж в фотошопі і з кожним роком їх буде все більше, тому не все буде працювати ідеально зараз) Розглянемо пару фільтрів як приклад, а саме: заміна часу доби за допомогою неба, додавання ефекту димки дальності на фотографії, розфарбування чорно-білої фотографії, видалення кольорових мертвих пікселів через погану камеру, перенесення макіяжу і фільтрація з людськими змінами на фотографії.

Ми почнемо з найпростішого фільтра, Заміна неба, і це звичайне зображення, взяте з інтернету.



Далі ми просто переходимо до редагування і зі спливаючого списку натискаємо "Замінити небо".

Цей нейрофільтр самостійно підбирає маску неба і, в залежності від неба, світло-тіньовий малюнок буде змінюватися, як у прикладі нижче. (Вже оброблене фото)



(Всі наступні нейрофільтри відображалися на 1 панелі, куди ви можете увійти, натиснувши на фільтр і у спливаючому списку натиснути на Нейронні фільтри) Тепер ми залишимося на тій самій фотографії і застосуємо до неї нейрофільтр "серпанок з глибиною".

Результат до цього:



Результат після:



Як бачимо, цей фільтр дозволяє сфокусуватися на конкретному об'єкті (серпанок накладається на весь шар, тому вам доведеться працювати з маскою далі, тому він не підійде для недосвідчених людей)

На черзі нейрофільтр, який дозволяє оживити фотографії, зроблені в далекі роки на чорно-білу плівку.

Беремо аналогічне зображення:



Потім ми застосовуємо фільтр і отримуємо наступний результат:



Переходимо до чудового фільтру для фотографів-початківців з поганою камерою під назвою "Видалення дефектів". Цей фільтр усуває дефекти, застосовуючи легке розмиття до певних ділянок зображення.

Попередній результат:



Результат після:

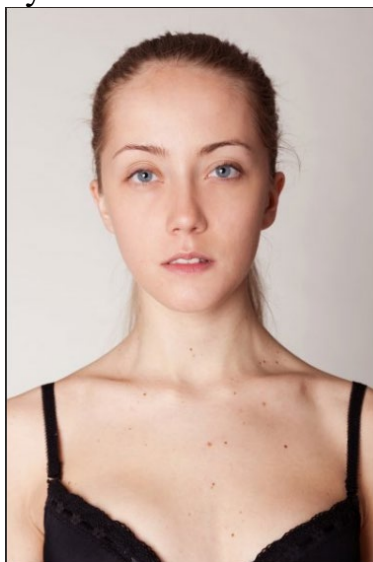


Тепер давайте розглянемо фільтр для наших прекрасних дівчат. Вашій дружині дуже сподобався макіяж на якійсь із зірок, але у неї немає такого величезного асортименту косметики для цього, ставимо її перед камерою, фотографуємо і застосовуємо цей фільтр.

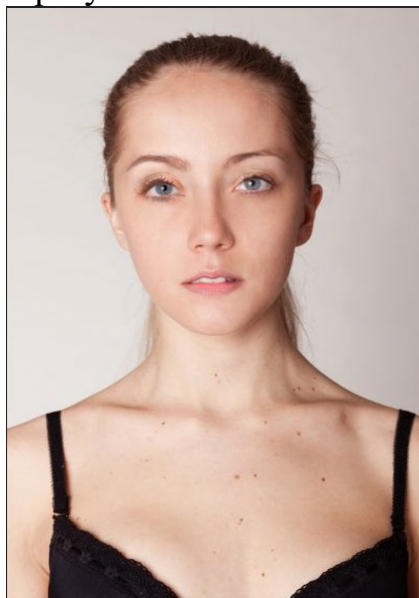
Беремо фото з макіяжем:



Беремо фото без макіяжу:



Отримуємо фінальний результат:



Ну і в моїй розповіді залишився тільки 1 фільтр, про який я нічого не сказала, а саме фільтр, який дозволяє змінити емоцію на фото. Розглянемо пару прикладів, жінка прийшла на фотосесію в модельне агентство вже у віці і вона не може показати посмішку і ви взагалі хотіли бачити інший результат, але якщо це єдиний шанс і у вас немає часу змінити цей фільтр для вас.

Попередній результат:



Результат після:



Боже мій, ви навіть можете повернути їй голову!!! (не працює ідеально)
Результат після:



На цьому я хотів би завершити свою розповідь і все ж таки зробити фінальний акцент на тому, як все ті ж нейрофільтри впливають на наше майбутнє. Нейрофільтри можуть самостійно розвиватися при їх частому використанні і на цих результатах вдосконалювати свою систему. І це тільки початок, адже в майбутньому розробники нейрофільтрів для фотошопу обіцяють такими ж простими натисканнями на пару кнопок запропонувати наступний список можливостей - реставрація фотографії ваших предків, видалення пилу і подряпин з фотографії, зменшення шумів на поганих камерах, перетворення навіть найжахливіших знімків в щось вартісне, видалення окулярів з фотографії, відтворення з фотографії малюнка людини і багато іншого!

Література

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Нейронная_сеть
2. images(<https://www.ellegirl.ru/articles/kak-povtorit-firmennyi-makiyazh-ariany-grande-so-strelkami/>) (<https://zen.yandex.ru/media/id/5cae10d37ce49000b3f7462f/eto-ne-defekt-plenki-realnye-fotografii-na-kotoryh-prisutstvuiut-prizraki-5cb3fcc635fb3300b328a71a>) (<https://www.goodfon.ru/wallpaper/priroda-gory-les-zima-nebo.html>) (<https://www.cosmo.ru/stars/krupnim-planom/ot-50-i-starshe-samye-effektnye-modeli-v-vozraste/>) (<https://ru.depositphotos.com/stock-photos/%D0%B1%D0%B5%D0%B7-%D0%BC%D0%B0%D0%BA%D0%B8%D1%8F%D0%B6%D0%B0.html>)

КІБЕРБЕЗПЕКА ПРИ РОБОТІ ПІДКЛЮЧЕНИХ АВТОМОБІЛІВ

Мельник С.О., студент МК 41-20

Науковий керівник – Попова А.В., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Кібербезпека та електромобілі дуже важлива тема сьогодення. Поняття кібербезпека кожного дня стає більш відомим. Більшість з нас, на разі має великий обіг даних в своїх гаджетах, автомобілях тощо.

В свою чергу, всі дані про людини зберігаються в величезному обсязі на серверах компаній, або в cloud storage. Компанії, котрим ми з вами надаємо свої данні, завжди повідомляють нас навіщо вони їм, та скільки вони зберігаються. Завжди буває декілька але, наприклад, жодна з компаній не може гарантувати користувачу 100% безпеки від витіку даних.

Особливу увагу кібербезпека набуває коли стосується автомобілів, особливо про електромобілі, які повністю залежать від мозку комп'ютера. Нова історія має невелику купку історій, які зв'язані с тим, що із-за відмови комп'ютера були спровоковані аварії, котрі коштували життям для водіїв та їх пасажирів.

Але давайте подумаємо, наскільки це все безпечно.

Ілон Маск, людина яка на разі створює історію для людства, має таку компанію, як Tesla. Це повністю екологічні моделі авто, які в свою чергу повністю мають цифрову панель управління, найновіші технології модулів, а також, окрім цього, вони можуть підключатися до відкритих мереж для завантаження свого ПО у повітрі. Тобто ваш автомобіль може автоматично підключатися до: до інших авто; до гаджетів; до навколишнього середовища; Схема за якою це працює, виглядає так:

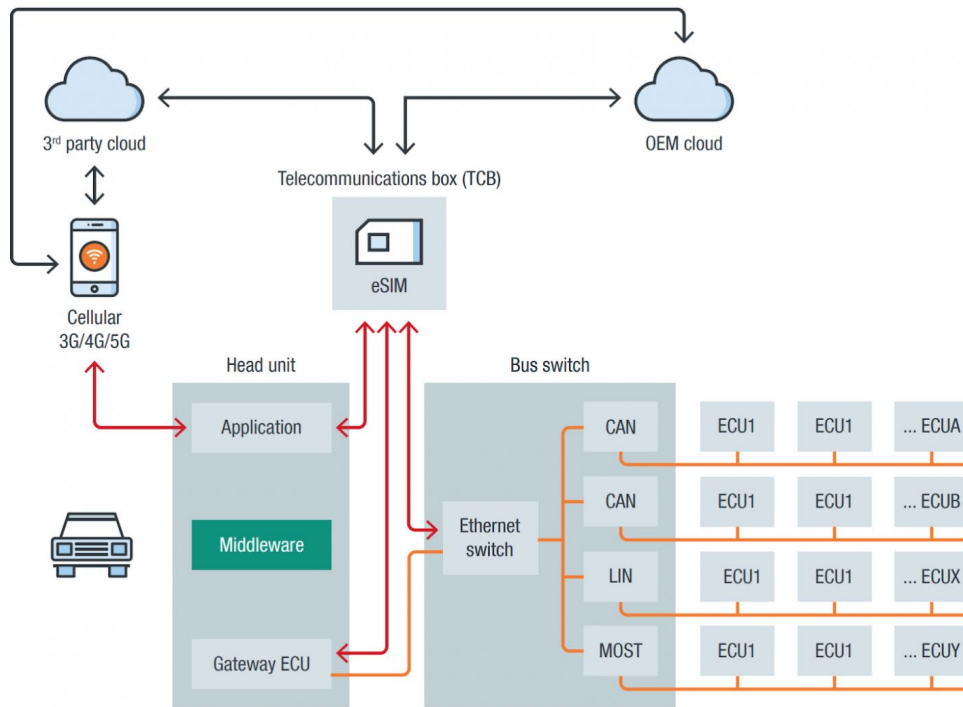


Figure 2. The cloud-connected ecosystem of a connected car

Таким чином є велика проблема, не тільки Тесли, а й інших автомобільних марок, які виробляють електрокари. Якщо людина добре знає деякі методи "обходу" захисту даних, то можуть дуже легко хакнути систему, що і приведе до певних неприємних наслідків. Втручання до таких систем являється незаконним. Наприклад, у широкому доступі є таблиця, на котрій ми можемо бачити, які саме загрози у відношенні до серверів, які обслуговують автомобіль під час руху.

Використовуючи надану інформацію, можливо зробити наступні висновки, що внутрішні сервери використовуються як засіб для атаки на транспортний засіб або вилучення даних; послуги внутрішнього сервера порушується, що впливає на роботу транспортного засобу. Дані, що належать до транспортного засобу, що зберігаються на внутрішньому сервері, були втрачені або скомпрометовані (порушення даних).

Крім того необхідно зазначити можливі наступні внутрішні та зовнішні атаки: зловживання привілеями з боку персоналу (внутрішня атака), несанкціо-

нований доступ до інтернету до сервера, несанкціонований фізичний доступ до сервера.

Top-level threat	Threat Example	D	R	E	A	D	Rating
1. Back-end servers used as a means to attack a vehicle or extract data	1.1 Abuse of privileges by staff (insider attack)	3	3	2	2	2	High
	1.2 Unauthorized internet access to the server	3	2	2	2	2	Medium
	1.3 Unauthorized physical access to the server	3	3	2	2	2	High
2. Services from back-end server being disrupted, affecting the operation of a vehicle	2.1 Attack on back-end server stops it functioning	3	2	2	2	2	Medium
3. Vehicle related data held on back-end server being lost or compromised (data breach)	3.1 Abuse of privileges by staff (insider attack)	3	3	2	2	2	High
	3.2 Loss of information in the cloud	3	2	2	2	2	Medium
	3.3 Unauthorized internet access to the server	3	2	2	2	2	Medium
	3.4 Unauthorized physical access to the server	3	3	2	2	2	High
	3.5 Information breach by unintended sharing of data	3	1	2	2	3	Medium

В якості можливих загроз також важливо враховувати атаку на внутрішній сервер та припинення його функціонування. Особу увагу необхідно приділити зловживання привілеями з боку персоналу (інсайдерська атака). В разі таких атак можлива втрата інформації у хмарі, несанкціонований доступ до інтернету до сервера, несанкціонований фізичний доступ до сервера а також порушення інформації внаслідок ненавмисного обміну даними.

Таким чином, коли зловмисники отримують "привілейований" чи фізичний доступ до внутрішніх серверів, захистити ці системи виявляється вкрай складно - по суті це може бути кінець для захисних систем. Не всі сервери будуть уразливі через різницю у встановлених виправленнях — також відомі випадки, коли чутливі внутрішні сервери були доступні для будь-якого бажаного через доступ інтернет.

Навіть якщо у хмарі відбудеться витік даних, використовувати їх у своїх цілях може бути непросто, а потенціал шкоди залежить від викрадених даних та ймовірності їх нецільового використання. Проаналізувавши види кібератак приділемо увагу наступним: DoS and DDoS Attacks, MITM Attacks, Phishing Attacks, Whale-phishing Attacks, Spear-phishing Attacks, Ransomware, Password Attack, SQL Injection Attack, DNS Spoofing,

Malware Attack, У рамках роботи розглянемо декілько з них більш детально. Атаки DoS і DDoS це атака «відмова в обслуговуванні» (DoS) покликана перевантажити ресурси системи до такої міри, коли вона не зможе відповісти на законні запити на обслуговування. Розподілена атака відмови в

обслуговуванні (DDoS) подібна тим, що вона також прагне вичерпати ресурси системи. DDoS-атака ініціюється величезним набором заражених шкідливим програмним забезпеченням хост-машин, які контролюються зловмисником. Такі атаки називаються «відмовою в обслуговуванні», оскільки сайт-жертва не може надавати послуги тим, хто хоче отримати до нього доступ.

Під час DoS-атаки цільовий сайт засипається нелегітимними запитами. Оскільки сайт має відповідати на кожен запит, усі відповіді споживають його ресурси. Це унеможлиблює роботу сайту, як зазвичай, і часто призводить до повного закриття сайту. Атаки DoS і DDoS відрізняються від інших типів кібератак, які дозволяють хакеру або отримати доступ до системи, або збільшити доступ, який вони мають на даний момент. За допомогою цих типів атак зловмисник отримує пряму вигоду від їхніх зусиль. З іншого боку, при мережеских атаках DoS і DDoS метою є просто перервати ефективність служби цілі. Якщо зловмисника найняв бізнес-конкурент, він може отримати фінансову вигоду від своїх зусиль. DoS-атака також може бути використана для створення вразливості для іншого типу атаки.

У разі успішної DoS або DDoS-атаки система часто повинна перейти в автономний режим, що може зробити її вразливою для інших типів атак. Одним із поширених способів запобігання DoS-атакам є використання брандмауера, який визначає, чи є запити, надіслані на ваш сайт, законними. Запити самозванців можуть бути відкинуті, дозволяючи нормальному трафіку протікати без перерв. Приклад масштабної інтернет-атаки такого роду стався в лютому 2020 року на Amazon Web Services (AWS).

Типи кібератак «Людина посередині» (MITM) відносяться до порушень кібербезпеки, які дають можливість зловмиснику підслуховувати дані, що пересилаються між двома людьми, мережами або комп'ютерами. Це називається атакою «людина посередині», оскільки зловмисник розташовується «посередині» або між двома сторонами, які намагаються спілкуватися.

Фактично, зловмисник стежить за взаємодією між двома сторонами. Під час атаки MITM обидві залучені сторони відчують, що вони спілкуються, як зазвичай. Чого вони не знають, так це того, що особа, яка фактично надсилає повідомлення, незаконно модифікує повідомлення або отримує доступ до нього, перш ніж воно досягне місця призначення.

Деякі способи захистити себе та свою організацію від атак MITM — це використання надійного шифрування в точках доступу або використання віртуальної приватної мережі (VPN).

Фішингова атака відбувається, коли зловмисник надсилає електронні листи, які, здається, надходять із надійних, законних джерел, намагаючись отримати конфіденційну інформацію від цілі.

Фішингові атаки поєднують соціальну інженерію та технології і називаються так тому, що зловмисник, по суті, «шукає» доступ до забороненої зони, використовуючи «приманку» відправника, який, здавалося б, заслуговує довіри. Щоб здійснити атаку, поганий актор може надіслати посилання, яке

переведе вас на веб-сайт, який потім змусить вас завантажити шкідливе програмне забезпечення, наприклад віруси, або надати зловмиснику вашу особисту інформацію.

У багатьох випадках ціль може не усвідомлювати, що вони були скомпрометовані, що дозволяє зловмиснику переслідувати інших в тій самій організації, не підозрюючи про зловмисну діяльність. Ви можете запобігти фішинговим атакам від досягнення своїх цілей, ретельно продумавши типи листів, які ви відкриваєте, і посилання, на які ви натискаєте. Уважно звертайте увагу на заголовки електронних листів і не натискайте нічого, що виглядає підозрілим.

Перевірте параметри «Відповідь до» та «Шлях повернення». Їм потрібно підключитися до того самого домену, який зазначено в електронному листі.

Наступні загрози будуть проаналізовані в інших роботах, Актуальність аналізу кібер загроз у найближчі роки буде зростати тому що на дорогах у всьому світі будуть мільйони електромобілів. Завдяки технологіям, що постійно вдосконалюються, автомобільна промисловість досягла значного прогресу у виробництві самокерованих транспортних засобів, які називаються автономними автомобілями.

Hyundai, Tesla і Google є лідерами в розробці цих автомобілів. Оскільки сектор електромобілів допомагає зменшити загальний вплив автомобільної промисловості на навколишнє середовище, також зростає загроза кібербезпеці. Експерти кажуть, що перш ніж широко розгорнути електромобілі, фірми повинні вирішити питання безпеки. Для захисту автономних систем від кіберзагроз використовуються різні алгоритми машинного навчання. Автономні системи захищаються за допомогою різних алгоритмів машинного навчання.

Використовуючи ці алгоритми, автомобіль з часом вивчає модель власника. Все, що відбувається проти шаблонного алгоритму власника, виявляє це і попереджає власника та вимагає від користувача облікових даних. З іншого боку, деякі хакери мають навички підробки облікових даних користувачів і пройти цей перший рівень захисту.

Експерти можуть використовувати методи глибокого навчання та машинного навчання, щоб шукати аномалії в даних із постійно зростаючих наборів даних для боротьби з цим. Крім того, зв'язок між транспортним засобом можна перевірити, щоб побачити, чи є отримані дані «звичайною поведінкою водіння» або зловмисною атакою. Більшість експертів вважають, що в найближчі кілька років виникне дефіцит приблизно двох мільйонів кіберпрофесіоналів. Організації посилили свої зусилля, щоб забезпечити трубопровід освіченими та висококваліфікованими людьми, які можуть захистити життєво важливі кіберінфраструктури та інформаційні активи для подолання цього дефіциту. Автономні транспортні засоби вже в дорозі, і для запобігання та пом'якшення нападів і вразливостей у цій технології, що швидко розвивається, знадобляться навчені кібер-фахівці.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ

Бугай А.В., студент МК-11-21

Науковий керівник – Костікова М.В., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

Сучасні технології в освіті дозволяють отримувати знання дистанційно, у більш повному обсязі та з меншими витратами часу та грошей. З'явилися нові способи взаємодії між викладачем та студентом. При виборі навчального закладу акцент змістився на якість навчання, а не на близькість до місця проживання.

Вплив інформаційних технологій на освіту

Інтернет вніс корективи до освіти. Зміни торкнулися як методів навчання, і підходів до організації освітнього процесу.

Система освіти проходить етап злиття із загальноосвітнім інформаційним простором. Це дозволяє використовувати сучасні способи вивчення матеріалу, які стають комфортнішими та доступнішими.

Технічні пристрої (комп'ютери, смартфони, планшети тощо) – основа процесу модернізації у системі освіти. З їхньою допомогою можна якісно вивчати матеріал без прив'язки до місця занять.

Дистанційні технології в освіті дозволяють взаємодіяти студентам та викладачам незалежно від місця проживання. Для цього проводять:

- вебінари;
- онлайн-зустрічі в месенджерах та сервісах;
- практику в сучасних комп'ютерних кабінетах;
- доступ до особистих кабінетів на сервісах платформ навчання.

Традиційні методи навчання спрямовані на механічне запам'ятовування інформації. При цьому не враховується зручність перебування у навчальному кабінеті. В результаті інформація передається стандартно, не торкаючись мультимедійних та інших способів взаємодії зі студентами. Електронна освіта та інформаційні технології дозволяють розширити можливості навчання людей.

Навчання у форматі онлайн дозволяє швидше знаходити актуальну інформацію з теми, що вивчається. Якщо навчання за допомогою комп'ютерів та інших пристроїв відбувається у сучасному кабінеті, студенти можуть отримувати знання за більш комфортних умов.

Замість застарілих підручників використовується база даних, що оновлюється. Також для дистанційних занять створюють зручне інформаційне середовище, що включає сучасні комп'ютери, інтерактивні дошки та ін.

Якщо електронне навчання дистанційним способом можливе з дому, учні можуть отримувати знання без відвідування навчальних аудиторій. Це також

впливає на якість засвоєння матеріалу. Заняття в домашніх умовах відмінно підходить людям, які мають проблеми із соціалізацією.

Зараз техніка та інформація є фундаментом для вивчення наук, налагодження виробництва та поліпшення життя. Вплив сучасних технологій на освіту виявився вирішальним для його розповсюдження. Це спричинило те, що цінується не сама інформація, а вміння її знайти.

Також зросла важливість знання комп'ютерних програм, систем та сервісів.

Раніше креслення мали створювати, використовуючи ручні інструменти та власні знання. Зараз потрібні знання програм та технічного пристрою. Використання сучасних систем дозволило звести до мінімуму ймовірність похибки та людського фактора. Сучасні інформаційні технології дозволили в короткий термін дати доступ до знань практично всьому людству. Це стало можливо завдяки зменшенню фізичних розмірів обчислювальних модулів і процесорів. Наприклад, обчислювальні машини минулого століття не змогли б конкурувати з сучасними комп'ютерами через величезні розміри, але низьку потужність. У 1975 році Гордон Мур вніс корективи до «Закону Мура», згідно з яким подвоєння числа транзисторів відбуватиметься кожні два роки. Отже, розвиток потужностей комп'ютерів, мікрокомп'ютерів та інших пристроїв відбувається експонентно. Це не лише на швидкість обчислень, а й у вартість технічних пристроїв. Таким чином, дистанційні технології в освіті стають дешевшими, а доступ до навчальних ресурсів з'являється у більшій кількості людей. Доступність Інтернету, комп'ютерів та способів навчання дозволяє підвищити загальний рівень грамотності населення. Здешевлення виробництва обчислювальної техніки також впливає на зростання затребуваності дистанційного навчання.

У 2020 році у світі активно поширився коронавірус – COVID-19. Безліч країн запровадило обмеження для проведення масових заходів, заборона відвідування місць скупчень людей. Запроваджено дистанційні форми навчання у школах, вузах та інших організаціях.

Незважаючи на це, дистанційні технології в освіті дозволили цій сфері вижити та зміцнити позиції. Внаслідок заборон та ризику придбати інфекцію при спілкуванні з людьми, багато хто перейшов на навчання за допомогою Інтернету.

Школи, вузи та центри в короткий термін змінили способи навчання або покращили існуючі дистанційні курси. Стандартні програми освіти було змінено під інтерактивний формат. Тепер інформацію можна отримати не лише очно, а й за допомогою Інтернету.

Електронна освіта та дистанційні технології дозволили людям підвищувати кваліфікацію, проходити професійну перепідготовку та короткострокове навчання без відриву від виробництва. Школярі та студенти також змогли не зупиняти навчання, а пристосуватися до нових способів отримання інформації.

Ряд університетів України до 2020 року вже ввели нові системи викладання, тому пандемія лише підштовхнула багато університетів та освітніх центрів до природних змін у більш короткий термін.

Перспективне навчання. Недоліки та переваги нових технологій для освіти

Електронне навчання та дистанційні курси дозволяють підвищити кваліфікацію та рівень знань спеціалістів різних сфер діяльності. При цьому на підготовку йде менше часу.

Якщо людина вирішила пройти курси підвищення кваліфікації дистанційно, вона може заощадити бюджет. Також дистанційні курси – це можливість знайти відповідний навчальний заклад не лише у своєму місті, а й по всій Україні чи навіть у світі. Тому курси та програми навчання більш престижних організацій стають доступнішими.

Тепер кваліфікованим спеціалістам достатньо використати дистанційні технології в освіті. Це дозволить працівникам залишатися затребуваними та підвищити якість трудових функцій.

Процес навчання за допомогою Інтернету розвивається швидко. Проте чи всі викладачі готові змінити звичний спосіб роботи більш просунутий. Електронне навчання та дистанційні методи подачі матеріалу повинні розвинути потребу у знанні. Але невміле використання сучасних технологій призводить до деформації сприйняття. Повне обмеження живого спілкування, залежність від соціального схвалення та відсутність можливості висловитись – усе це може призвести лише до негативних наслідків такої системи. Якщо електронна освіта не має структури, а пропонується лише як необов'язкове доповнення – якість навчання страждатиме. Важливу роль розвитку електронного навчання грає держава, яка має стимулювати розвиток цифрових технологій.

Переваги нових технологій для освіти:

- навчання у зручному місці;
- стимулювання до самоосвіти;
- швидкий та простий пошук інформації;
- відсутність територіальної прихильності;
- покращення знань щодо способів використання інформаційних технологій;
- доступ до інформації не обмежується літературою навчального закладу тощо.

Інтелектуальний рівень та здатність до самонавчання підвищується при використанні телекомунікаційних технологій. Це сприятливо впливає на освіту людей, допомагає навчитися самодисципліни та правильно шукати інформацію для майбутньої роботи.

Електронне навчання та дистанційні курси допомагають старшому викладацькому складу вивчати нові та змінювати звичні способи навчання. В

результаті можна покращити систему навчання, в якій поєднуюватимуться практичні навички досвідченого педагога та нова теоретична інформація про напрямок діяльності.

Використання комп'ютера для ознайомлення із матеріалом розвиває абстрактне мислення. Для цього використовуються відеоролики, аудіофайли, презентації та багато іншого.

Оскільки інформаційні технології стають доступнішими, у перспективі їх використання може бути обґрунтовано навіть для дітей дошкільного віку. Наприклад, педагог може використати інтерактивну дошку, відеоролики для наочної демонстрації матеріалів тощо. Дитина зможе швидше освоїтися у цифровому середовищі майбутнього.

Нові впровадження в сучасну освіту

Віртуальна та доповнена реальність. Візуальні засоби та технології дедалі більше використовуються в освітньому процесі. Справа, знову ж таки, в особливостях нинішнього покоління.

Наші підлітки все роблять за допомогою YouTube – майструють своїми руками, стрижуться та фарбуються, розпаковують посилки та вчать мови. Статистика показує, що YouTube постійно використовують 85% підлітків, при цьому 80% із них стверджують, що відео для них - спосіб дізнатися більше про свої хобі. Не дивно, що викладачі все частіше використовують у навчанні відеоматеріали, фільми та записані лекції.

З розширенням використання сучасних освітніх технологій студенти зможуть вивчати предмети за допомогою технологій віртуальної та доповненої реальності. Наприклад, одягнувши VR-шолом, студент зможе спостерігати історичні події та навіть брати участь у них. Таке навчання називається іммерсивним, воно створює «ефект присутності» і дозволяє переживати неможливий у світі досвід.

Такий захоплюючий сучасний формат навчання дозволить якісніше засвоювати інформацію, адже краще один раз побачити, ніж сто разів почути.

Ми все ще чекаємо, що доповнена реальність штормом пройдеться у нашому світі. На підході Google Glass, Oculus Rift та інші цікаві речі, які принесуть у нашу реальність смак доповненої та віртуальної реальностей.

Очікується, що пристрої, подібні до тих, які ми перерахували, будуть дивувати публіку своїми можливостями, дозволяючи користувачам нашаровувати інформацію на те, що вони бачать, за допомогою контактних лінз або окулярів. В даний час доступ до технологій доповненої реальності в освітніх цілях обмежений переважно програмами для смартфонів.

Наприклад, програма Sky Map дозволяє вивчати нічне небо у пошуках сузір'їв, проте до інтеграції таких програм у школи пройде ще багато часу. Бракує лише цільної системи. Доповнена реальність повинна затягувати та мати підказки для всіх випадків звернення до реальних об'єктів.

За допомогою Google Glass та інших подібних пристроїв, які з'являться у вільному доступі, студенти зможуть досліджувати світ без необхідності відволікатися.

Крім того, відкриваються гігантські можливості для дистанційного навчання. Наприклад, вчитель фізики, Ендрю Ванден Х'ювел зі Швейцарії, транслював те, що відбувається всередині ВАК через Google Glass для своїх учнів за тисячі кілометрів. Вони бачили все так, як він бачив. Функція Hangout тут є особливо корисною для командної співпраці при виконанні проектів та завдань.

В інших випадках студенти можуть бачити додаткову інтерактивну інформацію, наприклад, про історичні артефакти, щоб дізнатися більше про їхню історію. Також може перетворитися реклама, якщо окуляри розпізнаватиме зображення в реальному світі і взаємодіяти з ними.

3D-принтер. Юні інженери та їх викладачі – найкращий приклад людей, які потребують 3D-друку під час навчання. У Міннеаполісі одна зі шкіл вже отримала принтер Dimension BST, за допомогою якого учні створюють дизайнерські прототипи.



3D-принтер дозволяє створити робочу міні-модель (і зовсім не обов'язково випилювати її лобзиком із фанери), щоб перевірити інженерну конструкцію, тому студенти можуть відточити свої навички до дрібниць. Сьогодні, володіючи програмами CAD, будь-який студент може заощадити багато часу і грошей, якщо

доповнить своє обладнання 3D-принтером.

Не забуватимемо і про те, що 3D-принтери постійно падають у ціні, а значить, незабаром вони стануть доступні всім і кожному. Крім того, фізичні моделі розвивають абстрактне мислення (у всіх у хімічному класі були наочні молекули?), отже, якщо роздрукувати фізичну версію структури, школярі зможуть краще зрозуміти, з чим мають справу.

Хмарні обчислення. Хмарні технології розвиваються, і дуже скоро всі без винятку аспекти нашого життя, у тому числі й освіта, будуть схильні до змін. В аудиторіях майбутнього студентам просто знадобиться електронний пристрій, який надасть доступ до домашньої роботи та інших навчальних ресурсів у хмарі. Жодних важких підручників, всі матеріали будуть доступні доти, доки є з'єднання з Інтернетом.

Така зручність надасть студентам певної свободи, адже можна працювати над проектами як удома, так і в будь-якому іншому місці. «Домашня» робота не буде такою домашньою. Цифрова бібліотека буде доступна навіть у відсутності цієї бібліотеки.

Хмарні обчислення прагнуть віртуалізувати класну кімнату. Вищі навчальні заклади можуть використовувати хмарні технології та створювати

онлайн-платформи для навчання студентів. Досить просто увійти до системи та відвідувати заняття у віртуальному середовищі.

Візьмемо, наприклад, концепт хмарного віртуального середовища навчання (VLE), яке дозволяє студентам отримати доступ до навчального контенту та брати участь у обговореннях на форумах. Завдання або тести легко можна розповсюджувати по всьому класу, зводячи до мінімуму необхідність бути фізично присутніми студентам, але заохочуючи взаємодію та обговорення; вчителям буде відведено інший канал.

Соціальні мережі онлайн. Численні університети вже реєструвалися у віртуальному світі Second Life, щоб надати студентам онлайн-платформу для спілкування один з одним. Будучи великою частиною хмарної платформи, такі соціальні мережі дозволяють студентам зосередитися на навчанні та вільно обговорювати ідеї, тоді як вчителі будуть виступати у ролі модераторів.

Важлива роль у цьому відводиться вчителям, викладачам і професорам, які можуть виступати у ролі керівництва, допомагаючи з відповідями й запитуючи, моментально завантажуючи інформацію у хмарне середовище. Ще одна перевага в тому, що вона є відмінним інструментом зворотного зв'язку. Соціально-орієнтований підхід у навчанні у майбутньому може стати основою.

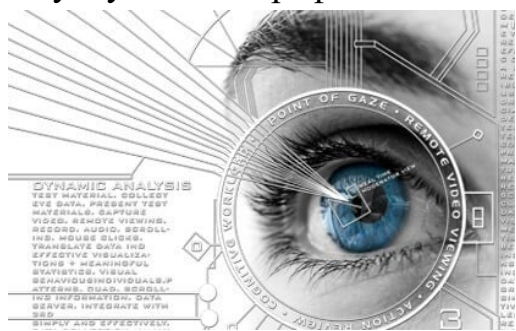


Гнучкі дисплеї. Ведення конспектів все ще працює, особливо під час лекцій, проте зміщується від паперу до ноутбуків, нетбуків та планшетів. У міру того, як освіта стає більш оцифрованою, можна з упевненістю говорити, що в майбутньому папір відійде на другий план. Як зберегти її зручність?

Відповіддю можуть бути гнучкі OLED-дисплеї. Подібні до звичайного паперу, ці дисплеї будуть легкі, гнучкі і неймовірно тонкі. Їх можна буде звернути в трубочку або зберігати чаркою.

На відміну від звичайного паперу ці пластикові електронні документи не тільки довговічні (їх просто не можна порвати), але й інтерактивні. Свайпи, тапи та щипки допоможуть розкрити всі зручності такого паперу.

Ось, наприклад, цифровий папір від Sony, який важить лише 63 грами. Ноутбуки та смартфони не мають такої мобільності.



Біометрія: відстеження очей. Ще одна технологія, яка швидко завойовує визнання, – це біометрія. Умовно біометрію зазвичай пов'язують із сферою безпеки, оскільки вона використовує те, що є унікальним для кожного з нас: відбитки пальців, розпізнавання облич, голоси, сітківки ока. З точки зору освіти, установа могла б використовувати відбитки пальців для запобігання прогулам і видачу книг з бібліотеки.

Тим не менш, відстеження очей також може бути корисним, наприклад, тим, що надає безцінну інформацію для викладачів. Це ж наочне зображення того, як студент поглинають інформацію та розуміють зміст. У рекламі ці дослідження допомагають визначити, як користувачі реагують на оголошення і що безпосередньо заволодіває їх увагою.

Аналогічним чином цю форму аналізу можна використовувати для з'ясування ефективності курсу чи стилю навчання. Mirametrix, наприклад, використовує свій S2 Eye Tracker, щоб оцінити якість навчання студентів за рахунок того, куди вони дивляться під час занять.

Недорогі альтернативи втілюються у формі Eye Tribe для Windows та Android, тому залишається лише питання часу, перш ніж цими даними користуватимуться педагоги.

Дані можуть бути організовані таким чином, щоб кожному з учнів було зручно, тобто відповідно до його стилю навчання. З іншого боку, моделі руху очей також можуть визначати постачання контенту та виявляти проблеми до того, як вони виникнуть. Наприклад, у неправильній подачі матеріалу.

Мультитач-дисплеї. За останні кілька десятиліть багато хто побачив появу відеопроєкторів у школах, а також перехід від звичайної крейдової дошки до білої дошки. Цілком можливо, наступним кроком буде щось, пов'язане зі смартфонами та планшетами. Наприклад, наступна «дошка» може стати гігантським сенсорним РК-екраном, що дозволяє велику інтерактивність. Основна відмінність між нашими нинішніми сенсорними пристроями та такою дошкою буде в тому, що вона дозволить введення даних одразу від кількох учнів.

І замість традиційної дошки в класі цілком можливо аналог Samsung SUR40 для Microsoft Surface, гігантський планшет у формі столу. Студенти або учні можуть сидіти навколо такого столу-планшета, працювати з вмістом та перетягувати зображення так само просто, як робити нотатки за допомогою віртуальної клавіатури.



Цікаві приклади використання нових технологій в освіті

Вчимося граючи. Сьогодні підлітки, які ростуть у світі, підключеному до Інтернету, страждають на брак концентрації уваги. Це не дивно, оскільки вже з дитинства YouTube, та смартфони завантажують їх оновленнями 24/7, а також надають усі відповіді на запит у «гуглі» або Вікіпедії. Щоб задовольнити покоління, що швидко розвивається, ВУЗам зрештою доведеться відмовитися від традиційних методів зубріння. Зараз важливо не знати масивів інформації, а знати, де її можна дістати – і в цьому є свої плюси та мінуси. Тим не менш, є один спосіб, що дозволяє поєднати приємне з корисним: відеоігри.

KinectEDucation, наприклад, представляє єдину Інтернет-спільноту для зацікавлених педагогів та студентів, які хочуть використовувати Kinect у навчальних цілях. З найкращих прикладів - вивчення мови жестів та гри на гітарі за допомогою апаратного забезпечення від Microsoft.

Інший приклад. Професор із Вашингтонського університету вчить математиці свій клас, використовуючи Kinect, Wii Remote та PlayStation Move. Хороший рівень інтерактивності захоплює студентів та учнів, а інформація тим самим краще засвоюється.

Інший підхід, використовуваний педагогами, спрямований не так на геймплей чи інтерактивність; він наголошує на тому, як студенти можуть навчатися в процесі вивчення створення ігор. Основна ідея в Gamestar Mechanic – навчити студентів базовим навичкам створення ігор (без складнощів програмування), щоб ті могли створити власні ігри, і тим самим навчити їх мові, системному мисленню, вирішенню проблем, написанню сценаріїв, мистецтву та ін.

Студенти навчаються проектуванню, граючи в гру, де вони самі виступають у ролі молодих дизайнерів-початківців, проходячи квести, місії і т. д. заради певних винагород (зон, у яких можна створити власні ігри). Майже нічим не відрізняється від рольових ігор сучасності.

Це показує, наскільки педагоги можуть відійти від традиційного викладання, а студенти – отримувати задоволення від навчання. Цілком можливо, що в недалекому майбутньому діти вважатимуть навчання захоплюючим та захоплюючим. Було б непогано.

Електронний консьєрж. Сінгапурський політехнічний університет має «розумний кампус» – коли студенти входять до будівлі, електронний консьєрж автоматично ідентифікує їх. Після цього він може попередити важливі події в університеті або підказати книги, рекомендовані викладачами. Аналіз даних навіть дозволяє виявити студентів, які ризикують не здати вчасно курсову роботу, щоб викладачі могли заздалегідь вжити заходів.

IoT. Університет ім. Джон Кертін в Австралії використовує Інтернет речей у своєму університетському містечку. Зі зібраних даних можна робити висновки про зайнятість аудиторій та бібліотек, а також про відвідуваність курсів та повсякденне життя студентів та викладачів. Це допомагає приймати правильні рішення щодо організації навчального процесу.



Штучний інтелект оцінює якість освіти. Технологічний університет Малайзії також збирає дані про своїх студентів – з початку і до кінця їх навчання. Це дозволяє відслідковувати «продуктивність» студентів, що також допомагає університету приймати рішення.

Дослідники констатують, що вже сьогодні штучний інтелект вміє аналізувати проведені уроки та давати поради, як зробити викладання якіснішим, і припускають, що за III майбутнє у системі освіти.

Віртуальна середня школа. Учні в Японії можуть відвідувати середню школу, використовуючи гарнітуру віртуальної реальності. За допомогою програми для смартфонів студенти можуть слухати викладачів та проходити тести, а через окрему онлайн-платформу взаємодіяти з іншими школярами. Учням призначаються вчителі-куратори, які консультують їх з питань навчання та вибору професії, з ними можна спілкуватися телефоном або електронною поштою.

При необхідності можна зустрітися і особисто – в головному кампусі в Окінаві або в кампусах в Токіо та Осаці. Щорічна плата за навчання у цій віртуальній школі становить 100 тисяч ієн (\$972). Аналітики вважають, що віртуальна реальність має великі перспективи освіти – до того ж, вона покращує показники успішності.

Цифрові бібліотеки. Технологія віддаленого доступу також використовується для підвищення грамотності Камбоджа, де відсутня інфраструктура для поширення книг. У 2015 році в рамках експериментальної програми «Бібліотека в Азії для всіх» було організовано електронні бібліотеки у п'яти початкових школах Камбоджі. Близько 4700 дітей отримали доступ до дитячої літератури у вигляді 100 оцифрованих книг кхмерською та англійською мовами. Щоб це стало можливим, до кожної школи закупили планшети.

Сучасна освіта в Україні

Вищого рівня професійної освіти – творчої майстерності – неможливо досягти без загальної гуманітарної освіти і без інноваційних підходів до розв'язання будь-яких проблем (соціально-економічних, виробничо-технологічних, економічних та ін.). Орієнтація на ці стратегічні напрями прийнятна, але консерватизм, властивий вищій школі, перешкоджає рухові вперед.

Головна мета інноваційної освіти – збереження і розвиток творчого потенціалу людини. Проте сьогодні недостатньо творчості та проектування. Освіту потрібно сприйняти як загальнолюдську цінність. Для цього насамперед необхідно зробити так, щоб вона розвивала гармонійне мислення, побудоване на поєднанні внутрішньої свободи особистості та її соціальної відповідальності, а також терпимості до інакомислення.

Сьогодні мисляча людина зобов'язана спостерігати, аналізувати, вносити пропозиції, відповідати за ухвалені рішення й уміти долати конфлікти й суперечності. А для цього вона повинна мати культуру, багатокритерійну установку розв'язання завдань, а також розуміти, що ніхто не може претендувати на істину в останній інстанції і жодну теорію не можна вважати універсальною і вічною.

Освіту можна вважати спрямованою на інтереси особистості, якщо через неї можна розв'язувати такі завдання: гармонізувати стосунки людини з природою через засвоєння сучасної наукової картини світу; стимулювати інтелектуальний розвиток і збагачення мислення, творчість через засвоєння

сучасних методів і засобів наукового пізнання; керуючись тим, що людина живе в суспільстві, домогтися її успішної соціалізації через занурення в наявну культуру, зокрема й техногенну, у комп'ютеризоване середовище; враховуючи, що сучасна людина живе в умовах насиченого активного інформаційного середовища, навчити її жити в його потоці, створити умови для безперервної освіти; зважаючи на інтегративні тенденції розвитку науки й техніки та потребу в новому рівні наукової грамотності, створити умови для здобуття широкої базової освіти, яка дасть змогу доволі швидко переходити до суміжних галузей професійної діяльності. Нова освітня парадигма передбачає стосовно вищої освіти також набуття компетентності, ерудиції, формування творчості, культури особистості. У цьому її головна відмінність від старої парадигми, що загалом була спрямована на навчання (її гаслами були: знання, вміння, навички і виховання).

Кроком вперед у сфері освітніх реформ стало прийняття нової редакції закону України «Про вищу освіту». Серед його новацій – фінансова та господарська автономія вишів, можливість обирати адміністрацію, академічна автономія, удосконалення освітнього держзамовлення, подальший розвиток та імплементація Болонської системи. Фактично українські виші потрапили у конкурентне середовище, в якому роль викладача, його професійність буде вирішальним фактором виживання учбового закладу.

Одним із глобальних досягнень України у сфері освіти, однією з небагатьох державних реформ стало впровадження зовнішнього оцінювання. Корупції у сфері освіти був нанесений нищівний удар, українські абітурієнти по-справжньому отримали рівні права та можливості.

Турбота про якість освіти в країні та її розвиток залежить не тільки від держави, але й від громадянського суспільства, його інститутів, наприклад, таких як Благодійний фонд Октяя Алієва. Інновації в освіті вимагають значної акумуляції коштів та ресурсів, а головне – грамотного управлінського підходу, стратегічного планування, контролю та прозорого фінансування.

Інноваційна освіта, що включає в себе новітні методики, максимальну інтеграцію цифрових технологій, – це не далеке завтра, а вже наявна реальність. Будь-яка громадська організація, професійна асоціація чи освітній фонд є сьогодні ключовими елементами в системі сучасної освіти України. Ми відкриті до співробітництва з усіма зацікавленими суб'єктами освітнього процесу в Україні від дошкільного до професійно-технічного та вищого. Сучасна освіта – крок назустріч здоровому, розумному суспільству, Благодійний фонд робитиме усе, аби наша система освіти перейшла на новий рівень.

Система освіти в Україні є однією з важливих конкурентних переваг нашої держави. Саме сучасна освіта формує майбутнє країни, перспективи її розвитку в довгостроковій перспективі. І саме Благодійний фонд Октяя Алієва має за мету покращення якості освіти в Україні.

На жаль, сьогодні українські вищі навчальні заклади не спроможні займати високі місця в перших сотнях світових освітніх рейтингів. В опри люд-

нений список кращих учбових закладів світу за версією британської компанії Quacquarelli Symonds потрапило лише шість українських вишів. Найвищу оцінку отримав Київський національний університет ім. Т. Г Шевченка – 421 місце. При цьому в Україні нараховується 325 вищих учбових закладів один із найвищих показників у світі. І, як вважає Благодійний фонд Октяя Алієва, саме сучасна освіта може покращити освітній рівень в нашій країні.

Суспільний прогрес, розвиток економічних та політичних інститутів прямо впливають на освітню сферу. Від того, на скільки оперативно система освіти реагує на зміни, залежить її ефективність. Саме задля підвищення швидкості змін Благодійний фонд Октяя Алієва запроваджує низку мотивуючих конкурсів та програм.



Сучасна освіта – це відхід від традиційних класичних форм із переходом на платформу інформаційних мереж, зокрема, Інтернет. Сьогодні на порядку денному дистанційна сучасна освіта. Провідні виші світу, такі як Гарвардський університет, Массачусетський технологічний інститут, Стенфордський університет, активно впроваджують форми дистанційної освіти.

На базі цих учбових закладів були розроблені освітні платформи Coursera, EDX, Udacity. Сьогодні через ці освітні системи пройшло більше людей, ніж за всю історію цих поважних учбових закладів. Інноваційна освіта такого формату приречена на успіх і вже починає знаходити шанувальників в Україні. Подібні тенденції прямо впливають на українську систему освіти, обмежуючи її конкурентоздатність.

Сьогодні реформа здійснюється за такими пріоритетними напрямками:

- доступна та якісна дошкільна освіта;
- нова українська школа;
- сучасна професійна освіта;
- якісна вища освіта та розвиток освіти дорослих;
- розвиток науки та інновацій.

Таким чином, ми бачимо, що сучасний період розвитку суспільства характеризується сильним впливом комп'ютерних технологій, які проникають у всі сфери людської діяльності, забезпечують поширення інформаційних потоків у суспільстві, створюючи глобальний інформаційний простір. Невід'ємною і важливішою частиною цих процесів є комп'ютеризація освіти.

КОМП'ЮТЕРНА БЕЗПЕКА – ЦІЛІСНІСТЬ ДАНИХ І КОНФІДЕНЦІЙНІСТЬ ІНФОРМАЦІЇ

Гетало Д. І., Гура В.О., студенти ДМ-21-20
Науковий керівник – Костікова М.В., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Кожен день хакери піддають загрозі багато ресурсів, намагаючись отримати до них доступ з допомогою спеціальних атак. Цьому сприяють два основні чинники. По-перше, це повсюдне проникнення Інтернет. Сьогодні до мережі Інтернет підключені мільйони пристроїв. Багато мільйонів пристроїв будуть підключені до неї в найближчому майбутньому. І тому ймовірність доступу хакерів до вразливих пристроїв постійно зростає. Крім того, широке розповсюдження Інтернет дозволяє хакерам обмінюватися інформацією в глобальному масштабі.

Простий пошук за ключовими словами, як «хакер», «злом», «hack», «crack» або «phreak» дасть вам тисячі сайтів, на багатьох з яких можна знайти шкідливі коди та способи їх використання. По-друге, це загальне поширення простих у використанні операційних систем і середовищ розробки. Цей фактор різко знижує рівень знань і навичок, які необхідні хакеру. Раніше хакер повинен був володіти хорошими навичками програмування, щоб створювати і розповсюджувати прості у використанні програми. Тепер, щоб отримати доступ до хакерського засобу, потрібно просто знати IP-адресу потрібного сайту, а для проведення атаки досить клацнути мишкою.

Класифікація мережевих атак.

Мережеві атаки настільки ж різноманітні, як і системи, проти яких вони спрямовані. Деякі атаки відрізняються великою складністю. Інші може здійснити звичайний користувач, навіть не припускає, які наслідки може мати його діяльність. Для оцінки типів атак необхідно знати деякі обмеження, спочатку властиві протоколу TCP / IP. Мережа Інтернет створювалася для зв'язку між державними установами та університетами на допомогу навчальному процесу та наукових досліджень. Творці цієї мережі не підозрювали, наскільки широко вона пошириться.

У результаті в специфікаціях ранніх версій Інтернет-протоколу (IP) були відсутні вимоги безпеки. Саме тому багато реалізації IP є спочатку уразливими. Через багато років, отримавши безліч рекламацій (RFC – Request for Comments), нарешті, стали впроваджувати засоби безпеки для IP. Однак з огляду на те, що спочатку засоби захисту для протоколу IP не розроблялися, всі його реалізації стали доповнюватися різноманітними мережевими процедурами, послугами та продуктами, що знижують ризики, властиві цим протоколом. Далі будуть коротко описані типи атак, які звичайно застосовуються проти мереж IP, і перераховані способи боротьби з ними.

IP-спуфінг.

IP-спуфінг відбувається, коли хакер, що знаходиться усередині корпорації або поза її, видає себе за санкціонованого користувача. Це можна зробити двома способами. По-перше, хакер може скористатися IP-адресою, яка перебуває в межах діапазону санкціонованих IP-адрес, або вповноваженою зовнішньою адресою, якій дозволяється доступ до певних ресурсів мережі. Атаки IP-спуфінга часто є відправною точкою для інших атак. Класичний приклад - атака DoS, яка починається з чужої адреси, що приховує справжню особистість хакера. Зазвичай IP-спуфінг обмежується вставкою помилкової інформації або шкідливих команд у звичайний потік даних, переданих між клієнтським і серверним додатком або по каналу зв'язку між одноранговими пристроями. Для двостороннього зв'язку хакер повинен змінити всі таблиці маршрутизації, щоб направити трафік на хибну IP-адресу. Деякі хакери, проте, навіть не намагаються отримати відповідь від додатків. Якщо головне завдання полягає в отриманні від системи важливого файлу, відповіді додатків не мають значення. Якщо ж хакеру вдається змінити таблиці маршрутизації і направити трафік на хибну IP-адресу, хакер отримає всі пакети і зможе відповідати на них так, ніби він є санкціонованим користувачем. Загрозу спуфінга можна послабити (але не усунути) за допомогою таких заходів:

Контроль доступу. Найпростіший спосіб запобігання IP-спуфінгу, полягає в правильному підборі управління доступом. Щоб знизити ефективність IP-спуфінгу, налаштуйте контроль доступу на відсікання будь-якого графіка, що надходить з зовнішньої мережі з вихідною адресою, який повинен розташовуватися усередині вашої мережі. Зауважимо, що це допомагає боротися з IP-спуфінгом, коли санкціонованими є тільки внутрішні адреси. Якщо санкціонованими є і деякі адреси зовнішньої мережі, даний метод стає неефективним.

Фільтрація RFC 2827. Ви можете припинити спроби спуфінга чужих мереж користувачами вашої мережі (і стати добропорядним «мережеским громадянином»). Для цього необхідно відбракувати будь-який вихідний трафік, початкова адреса якого не є однією з IP-адрес вашої організації. Цей тип фільтрації, відомий під назвою «RFC 2827», може виконувати і ваш провайдер (ISP). У результаті відбракується весь трафік, який не має вихідної адреси, очікуючого на певному інтерфейсі.

Відмова в обслуговуванні (Denial of Service – DoS).

DoS, без всякого сумніву, є найбільш відомою формою хакерських атак. Крім того, проти атак такого типу найважче створити стовідсотковий захист. Навіть серед хакерів атаки DoS вважаються тривіальними, а їх застосування викликає зневажливі усмішки, тому що для організації DoS потрібно мінімум знань і умінь. Тим не менш, саме простота реалізації і величезна заподіювана шкода залучають до DoS пильну увагу адміністраторів, що відповідають за мережеву безпеку. Якщо ви хочете більше дізнатися про атаки DoS, вам слід розглянути їх найбільш відомі різновиди, а саме: TCP SYN Floo, Ping of Death,

Tribe Flood Network (TFN) N Tribe Flood Network 2000 (TFN2K), Trinco, Stacheldracht, Trinity.

Атаки DoS відрізняються від атак інших типів. Вони не націлені на отримання доступу до вашої мережі або на отримання з цієї мережі будь-якої інформації. Атака DoS робить вашу мережу недоступною для звичайного використання за рахунок перевищення допустимих меж функціонування мережі, операційної системи або програми. У разі використання деяких серверних додатків (таких як Web-сервер або FTP-сервер) атаки DoS можуть полягати в тому, щоб зайняти всі сполуки, доступні для цих програм, і тримати їх в зайнятому стані, не допускаючи обслуговування звичайних користувачів. У ході атак DoS можуть використовуватися звичайні Інтернет-протоколи, такі як TCP і ICMP (Internet Control Message Protocol).

Загроза атак типу DoS може знижуватися трьома способами.

Функції анти-спуфінга. Правильна конфігурація функцій анти-спуфінга на ваших маршрутизаторах і міжмережевих екранах допоможе знизити ризик DoS. Ці функції, як мінімум, повинні включати фільтрацію RFC 2827, Якщо хакер не зможе замаскувати свою справжню особистість, він навряд чи зважиться провести атаку.

Функції анти-DoS. Правильна конфігурація функцій анти-DoS на маршрутизаторах і міжмережевих екранах може обмежити ефективність атак. Ці функції часто обмежують кількість напіввідкритих каналів у будь-який момент часу.

Обмеження обсягу графіка (traffic rate limiting). Організація може попросити провайдера (ISP) обмежити обсяг графіка. Цей тип фільтрації дозволяє обмежити обсяг некритичного графіка, що проходить по вашій мережі. Звичайним прикладом є обмеження обсягів графіка ICMP, який використовується тільки для діагностичних цілей. Атаки (D)DoS часто використовують ICMP.

Атаки типу Man-in-the-Middle.

Для атаки типу Man-in-the-Middle хакеру потрібен доступ до пакетів, що передаються по мережі. Такий доступ до всіх пакетів, що передаються від провайдера в будь-яку іншу мережу, може, приміром, отримати співробітник цього провайдера. Для атак цього типу часто використовуються сніфери пакетів, транспортні протоколи та протоколи маршрутизації. Атаки проводяться з метою крадіжки інформації, перехоплення поточної сесії і отримання доступу до приватних мережеских ресурсів, для аналізу трафіку та отримання інформації про мережу та її користувачів, для проведення атак типу DoS, спотворення переданих даних і введення несанкціонованої інформації в мережеві сесії. Ефективно боротися з атаками типу Man-in-the-Middle можна тільки за допомогою криптографії. Якщо хакер перехопить дані зашифрованої сесії, у нього на екрані з'явиться не перехоплений повідомлення, а безглуздий набір символів. Зауважимо, що якщо хакер отримає інформацію про криптографічний

сесії (наприклад, ключ сесії), це може зробити можливою атаку Man-in-the-Middle навіть в зашифрованому середовищі.

Атаки на рівні додатків.

Атаки на рівні додатків можуть проводитися кількома способами. Найпоширеніший з них полягає у використанні добре відомих слабкостей серверного програмного забезпечення (sendmail, HTTP, FTP). Використовуючи ці слабкості, хакери можуть отримати доступ до комп'ютера від імені користувача, що працює з додатком (зазвичай це буває не простий користувач, а привілейований адміністратор з правами системного доступу). Відомості про атаки на рівні додатків широко публікуються, щоб дати можливість адміністраторам виправити проблему з допомогою корекційних модулів (патчів). На жаль, багато хакерів також мають доступ до цих відомостей, що дозволяє їм вчитися.

Головна проблема з атаками на рівні додатків полягає в тому, що вони часто користуються портами, яким дозволений прохід через міжмережевий екран. Приміром, хакер, який експлуатує відому слабкість Web-сервера, часто використовує в ході атаки TCP порт 80. Оскільки Web-сервер надає користувачам Web-сторінки, міжмережевий екран повинен надавати доступ до цього порту. З точки зору міжмережевого екрану, атака розглядається як стандартний графік для порту 80.

Повністю виключити атаки на рівні додатків неможливо. Хакери постійно відкривають і публікують в Інтернет все нові вразливі місця прикладних програм. Найголовніше тут - хороше системне адміністрування. Ось деякі заходи, які можна зробити, щоб знизити уразливість для атак цього типу:

Читайте лог-файли операційних систем і мережеві лог-файли та/або аналізуйте їх за допомогою спеціальних аналітичних додатків.

Користуйтеся найсвіжішими версіями операційних систем і додатків і найостаннішими корекційними модулями (патчами).

Зловживання довірою.

Власне кажучи, цей тип дій не є «атакою» або «штурмом». Він являє собою зловмисне використання відносин довіри, що існують у мережі. Класичним прикладом такого зловживання є ситуація в периферійній частині корпоративної мережі. У цьому сегменті часто розташовуються сервери DNS, SMTP і HTTP. Оскільки всі вони належать до одного й того ж сегменту, злом одного з них призводить до злому і всіх інших, тому що ці сервери довіряють іншим системам своєї мережі. Іншим прикладом є система, встановлена з зовнішнього боку міжмережевого екрану, що має відносини довіри з системою, встановленою з його внутрішньої сторони. У випадку злomu зовнішньої системи хакер може використати відносини довіри для проникнення в систему, захищену міжмережевим екраном.

Ризик зловживання довірою можна знизити за рахунок більш жорсткого контролю рівнів довіри в межах своєї мережі. Системи, розташовані з

зовнішньої сторони міжмережевого екрану, ніколи не повинні користуватися абсолютною довірою з боку захищених екраном систем. Відносини довіри повинні обмежуватися певними протоколами і, по можливості, аутентифіцироваться не тільки по IP-адресам, а й за іншими параметрами.

Переадресація портів.

Переадресація портів є різновидом зловживання довірою, коли зламаний хост використовується для передачі через міжмережевий екран графіка, який в іншому випадку був би обов'язково відбракований. Уявімо собі міжмережевий екран з трьома інтерфейсами, до кожного з яких підключений певний хост. Зовнішній хост може підключатися до хосту загального доступу (DMZ), але не до хоста, встановленого з внутрішньої сторони міжмережевого екрану. Хост загального доступу може підключатися і до внутрішнього, і до зовнішнього хосту. Якщо хакер захопить хост загального доступу, він зможе встановити на ньому програмний засіб, що перенаправляють трафік з зовнішнього хоста прямо на внутрішній хост. Хоча при цьому не порушується жодне правило, що діє на екрані, зовнішній хост в результаті переадресації отримує прямий доступ до захищеного хосту. Прикладом програми, що може надати такий доступ, є netcat. Основним способом боротьби з переадресацією портів є використання надійних моделей довіри (див. попередній розділ). Крім того, перешкодити хакеру встановити на хості свої програмні засоби може хост-система IDS (HIDS).

Несанкціонований доступ.

Несанкціонований доступ не може вважатися окремим типом атаки. Більшість мережевих атак проводяться задля отримання несанкціонованого доступу. Щоб підібрати логін Telnet, хакер повинен спочатку отримати підказку Telnet на своїй системі. Після підключення до порту Telnet на екрані з'являється повідомлення «authorization required to use this resource» (для користування цим ресурсом потрібна авторизація). Якщо після цього хакер продовжить спроби доступу, вони будуть вважатися несанкціонованими. Джерело таких атак може знаходитися як всередині мережі, так і зовні.

Способи боротьби з несанкціонованим доступом досить прості. Головним тут є скорочення або повна ліквідація можливостей хакера з отримання доступу до системи за допомогою несанкціонованого протоколу. Як приклад можна розглянути недопущення хакерського доступу до порту Telnet на сервері, який надає Web-послуги зовнішнім користувачам. Не маючи доступу до цього порту, хакер не зможе його атакувати. Що ж стосується міжмережевого екрану, то його основним завданням є запобігання найпростіших спроб несанкціонованого доступу.

Віруси і додатки типу «Троянський кінь»

Робочі станції кінцевих користувачів дуже уразливі для вірусів і «Троянських коней». Вірусами називаються шкідливі програми, які впроваджуються в інші програми для виконання певної небажаної функції на робочій

станції кінцевого користувача. Як приклад можна навести вірус, який прописується в файлі command.com (головному інтерпретаторі систем Windows) і стирає інші файли, а також заражає всі інші знайдені ним версії command.com. «Троянський кінь» – це не програмна вставка, а справжня програма, яка виглядає як корисна програма, а на ділі виконує шкідливу роль. Прикладом типового «Троянського коня» є програма, яка виглядає, як проста гра для робочої станції користувача. Однак поки користувач грає у гру, програма відправляє свою копію електронною поштою кожному абоненту, додали до адресну книгу цього користувача. Всі абоненти отримують поштою гру, викликаючи її подальше поширення.

Боротьба з вірусами та «Троянськими кіньми» ведеться за допомогою ефективного антивірусного програмного забезпечення, що працює на рівні користувача і, можливо, на рівні мережі. Антивірусні засоби виявляють більшість вірусів і «Троянських коней» і припиняють їх поширення. Отримання найсвіжішої інформації про віруси допоможе ефективніше боротися з ними. У міру появи нових вірусів і «Троянських коней» підприємство має встановлювати нові версії антивірусних засобів і додатків.

Що таке політика безпеки?

Політикою безпеки можна назвати і прості правила використання мережевих ресурсів, і детальні описи всіх з'єднань і їх особливостей, що займають сотні сторінок. Визначення RFC 2196 (яке вважається настільки вузьким і обмеженим) описує політику безпеки наступним чином: «Політика безпеки - це формальний виклад правил, яким повинні підкорятися особи, які отримують доступ до корпоративної технології та інформації».

Важливо зрозуміти, що мережева безпека - це еволюційний процес. Немає ні одного продукту, здатного надати корпорації повну безпеку. Надійний захист мережі досягається поєднанням продуктів і послуг, а також грамотною політикою безпеки та її дотриманням усіма співробітниками зверху до низу. Можна помітити, що правильна політика безпеки навіть без виділених коштів захисту дає кращі результати, ніж засоби захисту без політики безпеки.

Політика безпеки мережі підприємства є результатом оцінки ризику та визначення важливих засобів та можливих загроз. Засоби мережі в себе включають:

- Хост мережі (такі як ПК; включає операційні системи, програми та дані хостів).
- Пристрої мережі (такі як маршрутизатори, комутатори і міжмережеві екрани).
- Дані мережі (дані, які передаються з даної мережі).

Базовими елементами політики у галузі безпеки є ідентифікація, цілісність і активна перевірка. Ідентифікація покликана запобігти загрозі знеособлення і несанкціонованого доступу до ресурсів і даних. Цілісність забезпечує захист від підслуховування і маніпулювання даними, підтримуючи конфіденційність і незмінність переданої інформації. І нарешті, активна перевірка (аудит) означає

перевірку правильності реалізації елементів політики безпеки і допомагає виявляти несанкціоноване проникнення до мережі і атаки типу DoS.

Механізми ідентичності необхідно впроваджувати обережно, тому що навіть найбільш продумана політика може бути засмучена, якщо складно використовувати удосконалення. Класичним прикладом є запис пароля на клаптику паперу і прикріплення його до монітора комп'ютера – що є виходом для споживача, який повинен пам'ятати безліч паролів для отримання доступу до мінливих складових частин мережі. Обтяжливі або надмірно дубльовані системи верифікації та авторизації можуть засмутити користувачів, тому їх слід уникати. Методи ідентифікації можуть ґрунтуватися на протоколі S / Key або здійснюватися за допомогою спеціальних апаратних засобів (token password authentication). А в середовищі модемного доступу часто застосовується механізм ідентифікації по протоколу Point-to-Point Protocol (PPP), який включає використання протоколів Password Authentication Protocol (PAP), Challenge Handshake Protocol (CHAP) і Extensible Authentication Protocol (EAP).

Цілісність – це елемент, який включає захисту пристрою інфраструктури мережі (фізичний і логічний доступ), безпеку периметра і конфіденційність даних. Безпека фізичного доступу може виражатися в розміщенні обладнання мережі в спеціально створених для цього обладнання шафах, які мають обмежений доступ.

Конфіденційність даних може забезпечуватися протоколами безпеки на транспортному рівні SSL і Secure Shell Protocol (SSH), які здійснюють безпечну передачу даних між клієнтом і сервером. Безпечний протокол передачі гіпертексту (S-HTTP) надає надійний механізм Web-транзакцій, проте в даний час найбільш популярним засобом є SSL.

Засіб SOCKS є рамкової структурою, що дозволяє додаткам клієнт / сервер в доменах TCP і UDP зручно і безпечно користуватися послугами мережевого міжмережевого екрану. Протокол безпеки IP (IPSec) являє собою набір стандартів підтримки цілісності та конфіденційності даних на мережевому рівні (в мережах IP). X.509 є стандартом безпеки та ідентифікації, який підтримує структури безпеки електронного інформаційного транспорту.

Останнім головним елементом системи безпеки є аудит, який необхідний для стеження і верифікації процесу дослідження політики безпеки. Для випробування ефективності інфраструктури системи безпеки, аудит безпеки повинен відбуватися часто, через рівні проміжки часу. Він також повинен включати перевірки установки нової системи, методи для визначення можливих шкідливих дій будь-кого з внутрішнього персоналу і можливої наявності особливого класу проблем (нападу типу «відмова в сервісі»), а також загальне дотримання політики безпеки об'єкта.

При розробці політики безпеки необхідно враховувати вимогу збалансувати легкість доступу до інформації і адекватний механізм ідентифікації дозволеного користувача і забезпечення цілісності та конфіденційності даних. Політика безпеки повинна впроваджуватися примусово як технічно, так і організаційно - тоді вона буде по-справжньому ефективна.

ПРОГРАМА PVS - STUDIO ДЛЯ ПОШУКУ ПОМИЛОК У ПРОГРАМНОМУ КОДІ НА МОВІ C++

Біляєва В.А., студентка 4 курсу

Науковий керівник –Біндюг С.А., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Статичний аналіз коду це процес виявлення помилок та недоліків у вихідному коді програм. Статичний аналіз можна як автоматизований процес огляду коду. Зупинимося на огляді коду трохи докладніше.

Огляд коду (code review) – один із найстаріших і найнадійніших методів виявлення дефектів. Він полягає у спільному уважному читанні вихідного коду та висловлюванні рекомендацій щодо його покращення. У процесі читання коду виявляються помилки чи ділянки коду, які можуть стати помилковими у майбутньому. Також вважається, що автор коду під час огляду не повинен давати пояснень, як працює та чи інша частина програми. Алгоритм роботи має бути зрозумілий безпосередньо з тексту програми та коментарів. Якщо ця умова не виконується, то код має бути доопрацьований. Як правило, огляд коду добре працює, оскільки програмісти набагато легше помічають помилки в чужому коді. Більш детально з методикою огляду коду можна познайомитися у книзі Стіва Макконнелла "Досконалий код" (Steve McConnell, "Code Complete") [1].

Єдиний суттєвий недолік методології спільного огляду коду – це дуже висока ціна. Необхідно регулярно збирати кількох програмістів для огляду нового коду або повторного огляду коду після внесення рекомендацій. При цьому програмісти повинні регулярно робити перерви для відпочинку. Якщо намагатися переглядати одразу великі фрагменти коду, то увага швидко притуплюється і користь від огляду коду швидко сходить нанівець.

Виходить, що з одного боку хочеться регулярно здійснювати огляд коду а з іншого – це надто дорого. Компромісним рішенням є інструменти статичного аналізу коду. Вони невтомно обробляють вихідні тексти програм і видають програмісту рекомендації звернути особливу увагу до певні ділянки коду. Звичайно, програма не замінить повноцінного огляду коду, який виконує колектив програмістів. Проте співвідношення користь/ціна робить використання статичного аналізу дуже корисною практикою, що застосовується багатьма компаніями.

Завдання, які вирішуються програмами статичного аналізу коду, можна розділити на 3 категорії:

- Виявлення помилок у програмах. Докладніше про це буде розказано нижче.
- Рекомендації щодо оформлення коду. Деякі статичні аналізатори дозволяють перевіряти, чи відповідає вихідний код, прийнятий у компанії стандарт

оформлення коду. Мається на увазі контроль кількості відступів у різних конструкціях, використання пробілів/символів табуляції тощо.

- Підрахунок метрик. Метрика програмного забезпечення - це міра, що дозволяє отримати чисельне значення певної якості програмного забезпечення або його специфікацій. Існує велика кількість різноманітних метрик, які можна підрахувати, використовуючи інші інструменти.

Є інші способи використання інструментів статичного аналізу коду. Наприклад, статичний аналіз можна використовувати як метод контролю та навчання нових співробітників, ще недостатньо знайомих із правилами програмування в компанії.

Статичний аналіз коду (англ. static code analysis) - аналіз програмного забезпечення, що виробляється (на відміну від динамічного аналізу) без реального виконання досліджуваних програм. У більшості випадків аналіз проводиться над якою-небудь версією вихідного коду, хоча іноді аналізу піддається певний вид об'єктного коду, наприклад Р-код або код на MSIL. Термін зазвичай застосовують до аналізу, виробленого спеціальним програмним забезпеченням (ПЗ), тоді як ручний аналіз називають "program understanding", "program comprehension" (розумінням або розумінням програми).

Залежно від використовуваного інструменту глибина аналізу може змінюватись від визначення поведінки окремих операторів до аналізу, що включає весь наявний вихідний код.

Способи використання отриманої під час аналізу інформації також різні - від виявлення місць, які містять помилки (утиліти типу Lint), до формальних методів, що дозволяють математично довести якісь властивості програми (наприклад, відповідність поведінки специфікації).

Деякі люди вважають програмні метрики та зворотне проектування формами статичного аналізу. Отримання метрик (англ. software quality objectives) і статичний аналіз часто поєднуються, особливо під час створення вбудованих систем.

Останнім часом статичний аналіз дедалі більше використовується у верифікації властивостей програмного забезпечення, що використовується в комп'ютерних системах високої надійності, особливо критичних для життя (англ. safety-critical). Також застосовується для пошуку коду, що потенційно містить уразливості (іноді це застосування називається *Static Application Security Testing*, SAST).

Статичний аналіз постійно застосовується для критичного програмного забезпечення в наступних областях:

- ПЗ для медичних пристроїв;
- ПЗ для атомних станцій та систем захисту реактора (Reactor Protection Systems);
- ПЗ для авіації (у комбінації з динамічним аналізом);
- ПЗ на автомобільному чи залізничному транспорті.

Принципи статичного аналізу

Більшість компіляторів (наприклад, GNU C Compiler) виводять на екран " попередження " (англ. *warnings*) - повідомлення про те, що код, будучи синтаксично правильним, швидше за все містить помилку. Наприклад:

```
int x ;  
int y = x + 2 ; // Змінна x не ініціалізована!
```

Це найпростіший статичний аналіз. Компілятор має багато інших важливих характеристик — насамперед швидкість роботи та якість машинного коду, тому компілятори перевіряють код лише на очевидні помилки. Статичні аналізатори призначені для детальнішого дослідження коду.

Переваги та недоліки статичного аналізу

Головна перевага статичного аналізу полягає у можливості суттєвого зниження вартості усунення дефектів у програмі. Чим раніше помилку виявлено, тим менша вартість її виправлення. Інструменти статичного аналізу дозволяють виявити велику кількість помилок етапу конструювання, що суттєво знижує вартість розробки всього проекту. Наприклад, статичний аналізатор коду PVS-Studio може запускатися у фоновому режимі відразу після компіляції та у разі знаходження потенційної помилки повідомить програміста (див. режим інкрементального аналізу).

Інші переваги статичного аналізу коду:

1. Повне покриття коду. Статичні аналізатори перевіряють навіть фрагменти коду, які отримують управління вкрай рідко. Такі ділянки коду зазвичай не вдається протестувати іншими методами. Це дозволяє знаходити дефекти в обробниках рідкісних ситуацій, обробників помилок або в системі логування.

2. Статичний аналіз не залежить від використовуваного компілятора та середовища, в якому виконуватиметься скомпільована програма. Це дозволяє знаходити приховані помилки, які можуть проявити себе лише за кілька років. Наприклад, це помилки невизначеної поведінки . Такі помилки можуть проявитися при зміні версії компілятора або при використанні інших ключів для оптимізації коду. Інший цікавий приклад прихованих помилок наводиться у статті " Перезаписувати пам'ять – навіщо? ".

3. Можна легко та швидко виявляти помилки та наслідки використання Copy-Paste . Як правило, знаходження цих помилок іншими способами є кране неефективною тратою часу та зусиль. Прикро після години налагодження виявити, що помилка полягає у виразі "strcmp(A, A)". Обговорюючи типові помилки, про такі ляпи зазвичай не згадують. Але на практиці на їх виявлення витрачається значний час.

Недоліки статичного аналізу коду:

1. Статичний аналіз, як правило, слабкий у діагностиці витоків пам'яті та паралельних помилок. Щоб виявляти такі помилки, фактично необхідно віртуально виконати частину програми. Це дуже складно реалізувати. Також подібні алгоритми вимагають дуже багато пам'яті та процесорного часу. Як правило, статичні аналізатори обмежуються діагностикою найпростіших випад-

ків. Більш ефективним способом виявлення витоків пам'яті та паралельних помилок є використання інструментів динамічного аналізу.

2. Програма статичного аналізу попереджає про підозрілі місця. Це означає, що насправді код може бути абсолютно коректний. Це називається хибно-позитивними спрацьовуваннями. Зрозуміти, чи вказує аналізатор на помилку чи видав хибне спрацьовування, може лише програміст. Необхідність переглядати помилкові спрацьовування забирає робочий час і послаблює увагу до тих ділянок коду, де насправді містяться помилки.

Помилки, що виявляються статичними аналізаторами, дуже різноманітні. Ось, наприклад, список діагностик, які реалізовані в інструменті PVS-Studio. Деякі аналізатори спеціалізуються на певній ділянці або типах дефектів. Інші, підтримують певні стандарти кодування, наприклад MISRA-C:1998, MISRA-C:2004, Sutter-Alexandrescu Rules, Meyers-Klaus Rules тощо.

Область статичного аналізу активно розвивається, з'являються нові діагностичні правила та стандарти, деякі правила старіють. Тому немає сенсу намагатися порівняти аналізатори, на підставі списків дефектів, що виявляються. Єдиний спосіб порівняти інструменти, це перевірити з їх допомогою набір проектів та порахувати знайдену ними кількість справжніх помилок.

Література

1. Макконнелл "Довершений Код", 2005.
2. <https://www.viva64.com/ru/t/0046/>.
3. <https://www.viva64.com/ru/pvs-studio/> – сайт PVS-Studio.

СТВОРЕННЯ ІГРОВИХ ДОДАТКІВ НА ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНІЙ МОВІ ПРОГРАМУВАННЯ C ++

Дяченко Д. С., студент 4 курсу

Науковий керівник –Біндюг С.А., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Зміни, що відбуваються сьогодні в різних сферах професійного і суспільного життя, пов'язані перш за все з широким впровадженням засобів інформаційних та комунікаційних технологій. Вони вимагають від фахівця у галузі комп'ютерних наук вміння розробляти програмне забезпечення для розв'язування задач науки, техніки, економіки і управління; створювати і використовувати інформаційні моделі процесів і явищ; використовувати інформаційні технології у науковій, проектно-конструкторській, управлінській та фінансовій діяльності.

Одними з дисциплін, що формують теоретичну і практичну базу у професійній підготовці майбутніх інженерів, є програмування та подібні дис.-

ципліни: обчислювальна техніка, інформаційні технології та ін. На сучасному етапі ці дисципліни є невід'ємною частиною вищої освіти. Знання, вміння і навички, отримані студентами в курсі програмування та ін., необхідні студентам при засвоєнні учбового матеріалу більшості дисциплін, передбачених навчальними планами різних спеціальностей [1].

Програмування є однією з фундаментальних дисциплін, що формують теоретичну і практичну базу у професійній підготовці майбутніх спеціалістів ІТ галузей. Крім того, на сучасному етапі програмування є невід'ємною частиною освіти при підготовці математиків, фізиків, хіміків та ін., і тому відповідний курс є складовою навчальних планів цих спеціальностей. Знання, вміння і навички, отримані студентами в курсі програмування, необхідні їм при засвоєнні учбового матеріалу більшості дисциплін, передбачених навчальними планами різних спеціальностей [2].

Програмування – це перша професійно-орієнтована дисципліна, з якою зустрічаються майбутні програмісти під час навчання в університеті. Від змісту курсу, від методики його навчання, від знань, умінь і навичок, які одержать студенти в цьому курсі, залежить їх подальше навчання, якість засвоєння дисциплін, заснованих на знаннях з програмування, успішність в майбутній професійній діяльності [2]. Тому якість викладання та якість засвоєння цієї дисципліни дуже важливі для майбутніх ІТ професіоналів.

Однією з провідних ІТ галузей є розробка та створення комп'ютерних ігор. Світовий ринок комп'ютерних ігор у 2016 році перевищив позначку у 100 мільярдів доларів США, а провідні фірми у цій галузі вже давно мають мільярдні статки. Значна частина цих грошей є винагородженням для програмістів. Тому цей, здавалося б, легковажний бізнес насправді дає дуже велику кількість гарно оплачуваних робочих місць для програмістів, у тому числі і в Україні.

Програмування комп'ютерних ігор - це процес створення програмного коду з метою візуалізації ігрового "світу", взаємодії гравця з цим світом і пересування по ньому. Програмування ігор є глибоко командним процесом і підрозділяється на кілька спеціалізованих областей, кожна з яких відповідає за певну функціональну частину майбутньої гри. Наприклад, провідний програміст займається зведенням всіх підрозділів ігрового движка в єдину працюючу систему, а програміст ігрової механіки - це людина, яка відповідає за програмну реалізацію всіх елементів комп'ютерних ігор.

Програміст 3D-движка, програміст графічного движка - це фахівці, що відповідають за відображення ігрового світу на екрані, графічні ефекти і т. п. Програміст мережевого коду відповідає за взаємодію гри і гравця через мережу інтернет (або локальну мережу) з серверами оновлень, іншими гравцями і т.п.

Створення комп'ютерних ігор вимагає спеціальних знань, розуміння того, як працюють ігри та реалізуючи їх програми, великої кількості часу і бажання розробляти вихідний код.

Навіть в безкоштовні готові рішення, доступні для використання, вкладені тисячі людино-годин програмування, не кажучи вже про комерційні движки, в які крім часу ще були вкладені і серйозні фінанси. Значна частина

молоді, зокрема, студенти-програмісти є палкими прихильниками комп'ютерних ігор, аж до участі у змаганнях з цих ігор (від місцевих до світових чемпіонатів). Дехто з них прагнуть самостійно створювати комп'ютерні ігри.

Тому у нашого викладача виникла ідея поєднання вивчення дисципліни “Програмування” при підготовці програміста з розробкою комп'ютерних ігор різного рівня складності (для бажаючих та встигаючих студентів). Цьому сприяло те, що згідно Програми навчальної дисципліни “Програмування” на 2-му курсі вивчається об’єктно-орієнтоване програмування на мові C++, а програмний код більшості комп'ютерних ігор створений на цій мові.

Так як ми використовуємо частину готових бібліотек при розробці ігрових додатків, то деякі низькорівневі конструкції у нас вже є. Наш проект буде виглядати наступним чином (рис.1): на нижньому рівні будуть знаходитися бібліотеки OpenGL, Windows API, DevIL, OpenAL + Ogg Vorbis, ODE, за ними прошарок з бібліотек і класів нашого движка Engine, який буде містити стандартні для кожного проекту класи і об’єкти, а далі йдуть допоміжні утиліти. На верхньому рівні буде створений додаток з розробленою ігровою логікою.

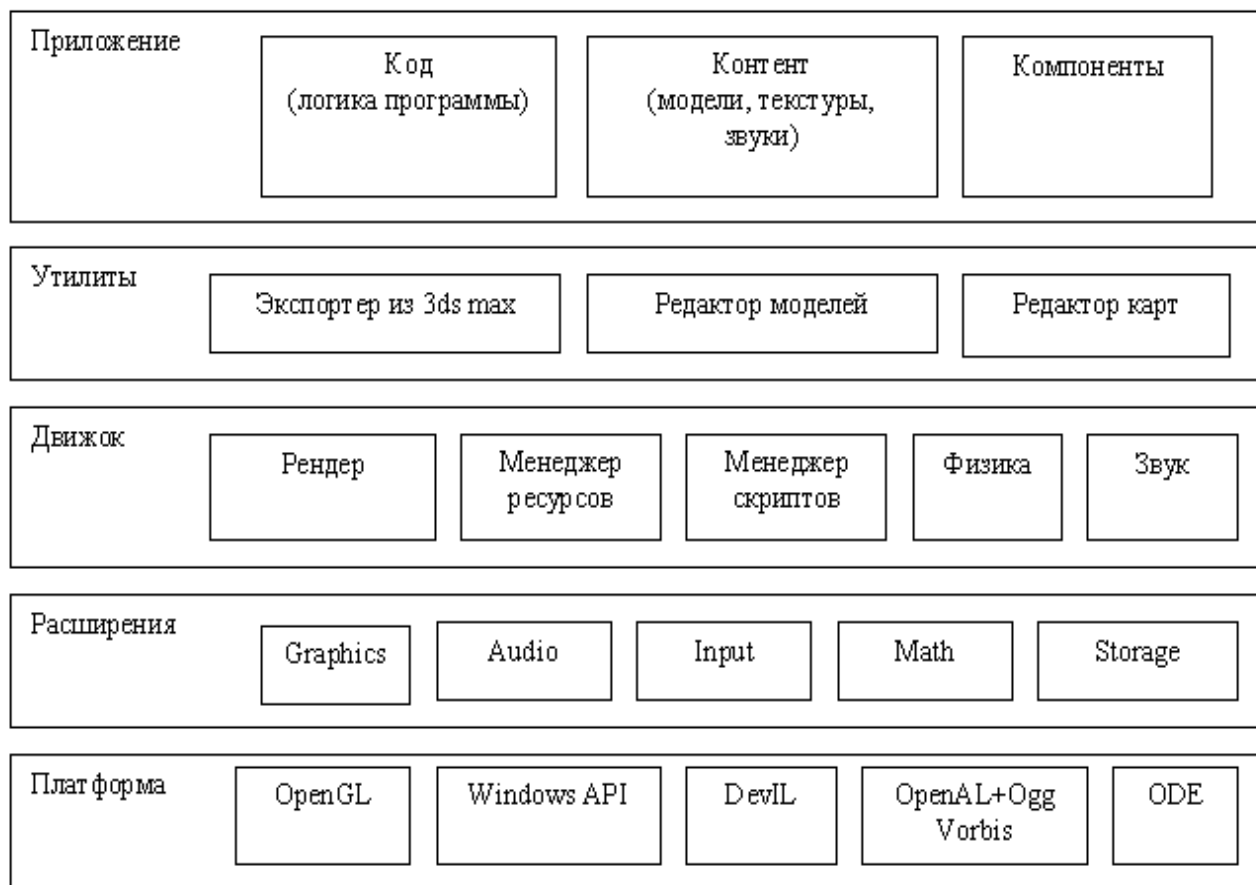


Рисунок 1. Схема створеного програмного проекту

Наш додаток OpenGL, як і наступні додатки матиме наступну архітектуру: для кожної окремої операції ми будемо використовувати окрему функцію. Більшість з цих функцій будуть викликатися з WinMain, а деякі з MsgProc. У нашому прикладі ми будемо розглядати окремо кожен функцію и її вміст.

Кожна програма Windows повинна мати функцію WinMain. Ми будемо використовувати цю функцію з тією ж метою, що і завжди - як головну функцію програми. Розглянемо вихідний текст нашої функції WinMain:

Перше, що потрібно зробити, це створити головне вікно програми. Ми просто зробили виклик функції InitWindow і створили вікно.

Наступна операція - це ініціалізація пристрою: InitCompatibleContext. У цій функції ми зробили попередню ініціалізацію OpenGL. Потім ми провели остаточну ініціалізацію в процедурі InitContext. Контекст в OpenGL - це кореневої об'єкт, який потрібно створити, щоб працювати з OpenGL, в цій функції вже включиться наш відеоприскорювач. Кожна програма Windows має цикл обробки повідомлень. Обробка повідомлень потрібна для того, щоб відстежувати надходячі в вікно повідомлення від системи - клавіші, згорання і розгорання вікна і т. п.

Ініціалізація OpenGL дуже відрізняється від будь-яких інших комплектів 3d систем і має свою специфіку. Вся система ділиться на OpenGL-специфічні кореневі функції і платформ-специфічні функції. Таким чином, система працює тільки з графікою. Але щоб ініціалізувати OpenGL, необхідно виконати платформ-специфічні функції.

Будь-який додаток OpenGL має виконувати наступну послідовність дій:

1. Ініціалізація. На цьому етапі просто підключені всі необхідні динамічні бібліотеки і встановлюються константи. Також при ініціалізації ми створили основне вікно програми. Ця платформ-специфічна операція, вона не відноситься до OpenGL, а тільки до нашого додатком.

2. Створення OpenGL контекста. OpenGL контекст вдає із себе віртуальний об'єкт, до якого прив'язана наш додаток. Таким чином, контекст є, по-перше, кореневих об'єктом OpenGL, і по-друге, сполучною ланкою між нашим додатком і системою OpenGL. В якійсь мірі, контекст OpenGL також є і віртуальним екраном, на якому здійснюється рендер різними функціями OpenGL.

Створення контексту є платформ-специфічною операцією, функція створення контексту опосередковано вбудована в OpenGL, і для створення контексту існує певна методика.

3. Отримання функцій. Сама система OpenGL являє собою набір функцій, але щоб використовувати функції, до них потрібно підключитися. Підключення функцій - це динамічне компонування функцій. У OpenGL недостатньо зробити просто `#include` і потім написати ім'я бібліотеки з функціями. Крім `#include`, потрібно ще і виконати команду для підключення функцій.

У нашій програмі ми використали бібліотеку GLEW, яка також називається як *OpenGL Wrangler Library*. Таким чином, підключивши бібліотеку GLEW командами `#include`, ми підключили всі необхідні функції OpenGL.

4. Використання функцій. Після того, як функції були підключені, ми скористалися OpenGL і OpenGL-специфічними функціями. Ці функції мають характерний синтаксис і будь-яку функцію OpenGL можна легко ідентифікувати.

5. Ініціалізація вікна InitWindow. Так як ми користуємося функціями Windows, то необхідно на початку програми ввести відповідний `#include`. Цей

рядок підключить необхідні API функції. У середині функції `InitWindow` існує два основні виклики - це реєстрація класу вікна.

Зверніть увагу, що при створенні вікна можна вказати різні параметри, в тому числі його розмір.

Тепер здійснимо по порядку всі дії, які потрібні для ініціалізації OpenGL. Операція ініціалізації OpenGL проходить в два кроки. Розберемо перший з них, це операція створення сумісного контексту. Для цієї операції ми створимо функцію `InitCompatibleContext`. Ця функція створить контекст таким чином, що контекст створюється на будь-яких пристроях OpenGL.

Установка сумісного OpenGL контексту відбувається в кілька кроків. Перед створенням контексту завжди встановлюється його формат. Таким чином, функцією `SetPixelFormat` встановлюється формат кольору пікселів, формат z-буфера, а також інші параметри. Після цього функцією `wglCreateContext` створюється контекст.

Вхідним параметром функції є `hDC`, тобто дескриптор вікна. У нашому додатку ми створили вікно попередньо функцією `InitWindow`, так що інформація про дескрипторі вікна є. Завжди після функції `wglCreateContext` повинна слідувати функція `wglMakeCurrent`.

Тепер настав ключовий момент ініціалізації, коли ми повинні прілінковати всі функції OpenGL до нашого додатком. Це робиться дуже просто командою `glewInit`.

Тепер доступ до функцій OpenGL отримано, і сумісний контекст більше не потрібний, так що ми звільнимо його за допомогою функції `wglMakeCurrent` с параметром `NULL`, а також функції `wglDeleteContext`, і перейдемо до наступного розділу, в якому ми створимо основний контекст, тобто такий контекст, який буде працювати з останніми версіями OpenGL. Спочатку ми створили сумісний контекст OpenGL. Другою дією створили основний контекст. Для цього в нашому додатку є функція `InitContext`. Можна було продовжувати користуватися сумісним контекстом, але для нашого додатку в цьому немає необхідності. Після створення сумісного контексту, для того щоб отримати доступ до функцій версій OpenGL 4.x був створити основний контекст.

Тепер залишається тільки скомпілювати і запустити додаток. Був розроблений вихідний код цього додатка, і проведена його компіляція. В операційній системі повинен бути встановлений OpenGL версії не нижче 4.0. У поточних версіях Windows, наприклад Windows 7, а також Windows 8 все вже встановлено, і наш додаток успішно запускається і функціонує на них.

Література

1. Симбірський Г. Д. Деякі аспекти викладання дисципліни "Програмування" та подібних в транспортних ВНЗ / Г.Д. Симбірський // Інформаційні технології і мехатроніка: міжнар. наук.-практ. конф.: тез. докладів. – Х.: ХНАДУ. - 2016. - С. 126-127.

2. Гришко Л.В. Концептуальні підходи до навчання основ програмування у вищій школі / Л.В. Гришко / Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Випуск 8. – 2004. – С. 134-148.

ПІДВИЩЕННЯ ПАЛИВНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛІВ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ БОРТОВИХ КОМП'ЮТЕРІВ

Муляренко М. Ю., студент 4 курсу
Науковий керівник –Біндюг С.А., асистент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Чіп-тюнінг - це налаштування режимів роботи автомобільних електронних контролерів шляхом корекції їх програмного забезпечення. Чіп-тюнінг в основному застосовується для позначення корекції програми блоку управління двигуном автомобіля з метою збільшення потужності і оптимізації інших параметрів.

Зараз у зв'язку з подорожчанням палива до чіп-тюнінгу все частіше звертаються для зниження витрати палива. Іноді - для корекції програми блоку управління двигуном в зв'язку зі зміною режиму роботи, параметрів або комплектації механічних та електронних компонентів двигуна автомобіля.

Наприклад, це може бути заміна форсунок на інші, з відмінною продуктивністю, установка нагнітача повітря, перехід на інший вид палива і ін. Чіп-тюнінг необхідний для більшості автомобілів при установці на них ГБО (газобалонного обладнання), так як оптимальний УОЗ (кут випередження запалювання) для газового палива істотно відрізняється від такого для бензину, а коригування УОЗ можлива тільки при зміні калібровок програми управління двигуном.

Метою даної роботи є оптимізація робочих циклів двигуна внутрішнього згоряння автомобіля ВАЗ Пріора-2171 по економічності та ресурсним характеристикам 16-клапанного двигуна внутрішнього згоряння ВАЗ-21126 об'ємом 1,6 л. Вибір зазначених вище автомобіля і двигуна обумовлений наявністю їх у власності у наукового керівника цього дослідження, що істотно полегшує експериментальну перевірку передбачуваних результатів НДР.

Двигун ВАЗ-21126 є інжекторним. Інжектор або уприскування (від англійського inject - "упорскування") палива - це система дозованої подачі палива в циліндри двигуна. У розглянутому двигуні застосована сучасна електронна система розподіленої подачі палива на основі ЕСУД (електронної системи управління двигуном), яка розраховує подачу палива на основі сигналів встановлених на двигуні датчиків.

На рис. 1 схематично показано принцип розподіленого уприскування палива у автомобільний двигун.

Подача повітря 2 регулюється дросельною заслінкою 3 і перед поділом на чотири потоки (в кожен з циліндрів) накопичується в ресивері 4. Ресивер необхідний для правильного виміру масової витрати повітря (вимірюється загальний масова витрата (OMP) або тиск в ресивері (P)). Останній повинен бути достатнього обсягу для виключення повітряного "голодування" циліндрів

при великому споживанні повітря і згладжування пульсацій на пуску. Форсунки 5 встановлюються в канал в безпосередній близькості від впускних клапанів.

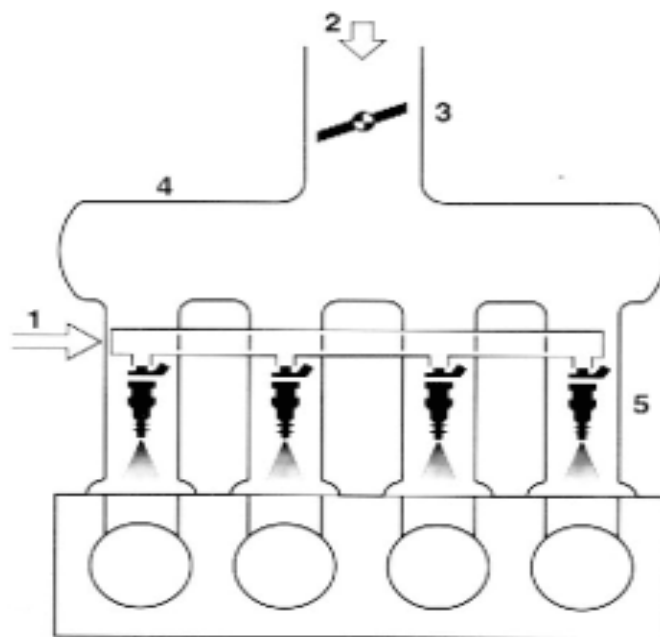


Рисунок 1. Система розподіленого уприскування палива в двигуні ВАЗ-21126

Основою ЕСУД є електронний блок управління або бортова система керування (БСК). БСК - це спеціалізований мікропроцесор, що обробляє дані, що надходять з датчиків, і за певним алгоритмом керує системами уприскування і системою запалення. За результатами опитування визначених у програмі БСК датчиків ЕСУД здійснює управління виконавчими механізмами вищевказаних систем.

Сама програма зберігається в мікросхемі ПЗУ. Англійська назва мікросхеми – “chip” (чип), звідси пішла назва чип-тюнінг, тобто зміна програми управління двигуном. Вміст чіпа зазвичай ділиться на дві функціональні частини - власне програма, що здійснює обробку даних і математичні розрахунки, і блок калібровок. Калібрування - набір (масив) фіксованих даних (змінних) для роботи програми управління. Такий спосіб управління дає можливість забезпечувати оптимальний склад горючої суміші в кожен конкретний момент роботи двигуна, що передбачає отримання максимальної потужності при мінімально можливому витраті палива і низької токсичності відпрацьованих газів.

Для цього БСК безперервно контролює за допомогою відповідних датчиків (див. табл. 1) величину навантаження двигуна, швидкість руху автомобіля, тепловий стан двигуна, оптимальність процесу згоряння в циліндрах двигуна.

Особливістю системи уприскування даного автомобіля є синхронність спрацьовування форсунок відповідно до фаз газорозподілу на основі інформації від датчика фаз.

Таблиця 1. Датчики ЕСУД автомобіля ВАЗ Пріора-2171

Контрольований параметр	Датчик
Положення колінвалу	Датчик положення колінвалу (ДПКВ)
Частота обертання колінвалу	Датчик положення колінвалу (ДПКВ)
Масова витрата повітря	Датчик масової витрати повітря (ДМВП)
Температура охолоджуючої рідини	Датчик температури ОР (ДТОР)
Положення дроселя	Датчик положення дросельної заслінки (ДПДЗ)
Швидкість руху автомобіля	Датчик швидкості (ДШ)
Наявність детонації	Датчик детонації (ДД)
Зміст О ₂ у відпрацьованих газах	Датчик кисню (ДК)
Положення (фаза) розподільчого валу	Датчик фаз (ДФ)
Контроль вібрації двигуна	Датчик нерівного шляху

Однак, такі фактори як нерівномірність зносу деталей двигуна і автомобіля, нестабільна якість палива і дорожнього покриття, людський фактор при складанні, налаштування та технічної експлуатації автомобіля, особисті переваги автовласника і манера їзди водія, призводять до необхідності більш тонких налаштувань ЕСУД для кожного конкретного випадку, особливо при існуючих цінах на паливо і запасні частини.

Крім цього, попередній аналіз алгоритмів і програм, використовуваних у цій ЕСУД, показав, що системи управління уприскуванням і запаленням були б більш ефективними у разі використання в якості одного з вхідних сигналів від датчиків температури газу в циліндрах двигуна. В даний час такі вимірювання на автомобілях не проводяться, тому що відсутні датчики для умов двигунів внутрішнього згоряння, а збільшення вартості автомобіля в умовах кризи небажано.

РИЗИКИ КИБЕРБЕЗПЕКИ ДЛЯ ПІДКЛЮЧЕНИХ ДО МЕРЕЖІ АВТОМОБІЛІВ

Біляєва В.А., студентка 4 курсу

Науковий керівник –Біндюг С.А., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Розвиток комунікаційних технологій впливає багато виробничі галузі, зокрема і автомобільну промисловість. На сьогоднішній день, автомобіль обростає все більшим і більшим функціоналом, який покликаний зробити його експлуатацію комфортнішою та безпечнішою для користувача. Такі системи можуть входити до комплектації автомобіля або встановлюються в машину додатково. Але з впровадженням таких технологій, окрім покращення процесу їзди, збільшується і кількість даних, які збираються різними елементами системи підключеного автомобіля, а отже, і кількість персональних даних водія, власника, пасажира, які можуть потрапити не в ті руки та використуватися не за призначенням.

Перед аналізом питання, які категорії даних збирає підключений автомобіль, розглянемо варіанти підключень автотранспортних засобів:

1. V2V (Vehicle-to-vehicle), бездротова система підключення одного автомобіля до іншого система, головне завдання якої – обмін інформацією між двома автомобілями. З її допомогою, підключений автомобіль може отримувати дані про швидкість руху, місцезнаходження іншого автомобіля. Подібні системи здатні забезпечувати безпеку та контролювати трафік на дорогах.

2. V2G (Vehicle-to-grid), система підключення автомобіля до енергосистем, що дозволяє підключати автомобілі до загальної електричної мережі для підзарядки машини або повернення зайвої електроенергії назад до мережі. Учасники системи V2G зможуть продавати електроенергію в енергосистему — у ті години, коли машина не використовується, і заряджати автомобіль у години, коли електроенергія дешевша.

3. V2P (Vehicle-to-pedestrian) - система взаємодії автомобіля з пішоходами (а точніше їх гаджетами), через яку автомобіль може взаємодіяти з пішоходами, що знаходяться в безпосередній близькості від нього. Отримуючи доступ до частотного діапазону смартфонів, якими користуються пішоходи, сенсори автомобіля можуть дізнатися швидкість та напрямок руху мобільного пристрою, а значить, і пішохода.

4. V2I (Vehicle to Infrastructure), система підключення автомобіля до ресурсів інфраструктури: збирає дані, які виробляє автомобіль та надає інформацію про інфраструктуру водію. Дана система працює в комплексі із системами V2V і так само забезпечує можливість прорахунку найоптимальнішого маршруту та допомагає запобігти можливим ДТП (в автомобілях з автопілотом).

5. V2C (Vehicle to Cloud), технологія підключення автомобіля до хмарних сервісів, що створює канал передачі даних між автомобілем і сервісами збору

та зберігання даних, вбудованими в різні програми, які користувач підключає до автомобіля.

Поки що більшість із цих систем підключень присутні в основному тільки в автомобілях, в яких є автопілот, але не виключено, що незабаром вони обов'язково впроваджуватимуться у всі автомобілі та їх екосистеми. І в такому разі в майбутньому при побудові чергового маршруту на сервісі Google Maps ви точно знатимете, що з-за рогу будинку зараз вибіжить людина, і вам слід трохи зменшити швидкість свого автомобіля, щоб не потрапити в ДТП. Але не варто забувати, що з подібним розширенням спектра систем зв'язку зовнінього світу з автомобілем зростає і рівень загроз злому вашого автомобіля і вилучення з нього ваших персональних даних або приведення в непридатність систем автопілота, що може призвести до ДТП.

Середньостатистичний підключений автомобіль накопичує та обробляє величезний обсяг даних (наведена нижче класифікація даних не обов'язково є повною, а функція збору та обробки тієї чи іншої групи даних залежить від того, які системи та сервіси підключені в автомобілі):

- дані про пересування автомобіля (швидкість, подолана відстань, геолокація автомобіля);
- дані про стан автомобіля (стан двигуна, його температура, тиск у шинах);
- біометричні дані власника авто, водія (наприклад, відбиток пальця, який потрібен для доступу в салон транспортного засобу);
- персональні дані власника автомобіля (його документи, прив'язані до автомобіля, дані про оплату додатків, що використовуються в авто);
- дані зі смартфона, водія, пасажира, зібрані за його підключення до системи автомобіля;
- дані, які отримуються при аудіо/відео фіксації оточення (наприклад, під час використання відео парктроників, установки чорної скриньки в авто).

Існує і окрема група даних, отриманих із підключених автомобілів, класифікована як "Дані, які розкривають кримінальні злочини та інші порушення". Це можуть бути будь-які дані, зібрані автомобілем, і такий статус вони набувають від початку процесу їх використання. Так, наприклад, сукупність даних про швидкість і розташування автомобіля не є даними, пов'язаними з розкриттям злочинів, до початку їх використання в подібних цілях. Така інформація може допомогти поліції викрити водія у порушенні правил дорожнього руху або підтвердити алібі водія, підозрюваного у скоєнні кримінального злочину.

Персональні дані повинні використовуватися з цією метою лише під юрисдикцією уповноваженого державного органу, при цьому не порушуючи права та свободи особи, до якої ці дані належать і відповідно до законодавства держави, в якій потрібне використання цих даних.

Незважаючи на те, що деякі з перерахованих видів інформації безпосередньо можуть і не відноситися до особи водія/пасажира або власника авто,

вони все одно можуть відноситись до категорії персональних даних. Найпростіший приклад: за даними, пов'язаними з геолокацією автомобіля, особа, відповідальна за обробку таких даних, може дізнатися про деякі звички та переваги водія/власника автомобіля. Наприклад, часте розташування автомобіля біля храму тієї чи іншої релігійної організації може розкрити приналежність водія до певної релігійної громади, а постійні появи авто біля закладів відповідної тематики можуть вказати на сексуальну орієнтацію водія/власника автомобіля.

Автомобіль набуває статусу підключеного у разі встановлення в нього спеціального програмного забезпечення (далі ПЗ) пов'язаного з різними системами комунікації та зв'язку. Наприклад, підключеним можна вважати автомобіль, оснащений ADAS (Advanced Driver Assistance Systems – просунуті системи допомоги водієві), які включають:

- радари ближньої та далекої дії;
- зовнішні та внутрішні відеокамери;
- паркувальні радари;
- лазерні далекоміри (LIDAR - Light Identification Detection and Ranging - світлове виявлення та визначення дальності);
- адаптивне керування світлом;
- адаптивний круїз-контроль.

У таких системах збираються дані, пов'язані з пересуваннями автомобіля, та відео фіксацією його оточення. Подібний спосіб отримання інформації пов'язаний із відео/фотозйомкою у громадських місцях. Такі дані відносяться до персональних даних та повинні використовуватися одержувачами та контролерами даних, не порушуючи права та свободи людини, та згідно із законами держави під юрисдикцією якої знаходиться автомобіль.

У 2016 році FIA (The Fédération Internationale de l'Automobile – Інтернаціональна Федерація Автомобілістів) розпочала в Європі кампанію названу “Мій автомобіль – мої дані”. Мета - допомогти власникам автомобілів розібратися у своїх правах, пов'язаних із персональними даними. Вони вважають, що для забезпечення прозорості та адекватності збору та обробки даних системами автомобіля потрібно:

- Ввести спеціальні системи оповіщення в автомобілі, які дозволять користувачеві знати, які дані передаються в послуги збору та обробки даних;
- Дозволити власнику автомобіля безпосередньо за допомогою інтерфейсу авто вибирати які дані він хоче передавати до сервісів збору та обробки даних;
- Зобов'язати виробників автомобілів створювати захищені, стандартизовані, мультиплатформні майданчики для можливості відкритого доступу різних постачальників послуг до даних автомобіля. Існує прецедент, коли використання технологій для підключеного автомобіля стало обов'язковим на законодавчому рівні, а саме ініціатива e-Call. Ця програма була створена в Європейському Союзі, з метою збільшити безпеку користувачів транспортних

засобів, дана програма включає сукупність датчиків і ПЗ, покликаних у разі пошкодження автомобіля внаслідок аварії викликати службу 112 передаючи їй координати автомобіля, для якнайшвидшого надання допомоги водію та пасажиром автомобіля. У 2018 ініціатива e-Call стала обов'язково впроваджуватися у всі легкові автомобілі. Існує “Робочий документ про захист даних та впровадження конфіденційності в систему ініціативи e-Call”, яким визначаються принципи функціонування e-Call як сервісу, що застосовує збір даних, так само даній ініціативі присвячений розділ у “Посібнику з обробки персональних даних у контексті підключених автомобілів та пов'язаних з ними додатків” . З дозволу користувача дана програма може отримувати дані як про автомобіль та ДТП, так і свої особисті дані, наприклад номер страхового поліса, паспортні дані для прискорення процесу надання допомоги, перевірки приналежності до клубів автомобілістів, запобігання проблемам, пов'язаним з мовним бар'єром. Виходячи з положень нормативно-правових актів пов'язаних з даною ініціативою e-Call збирає дані безперервно, але передає їх тільки в момент коли додаток активується, подібний механізм повністю виправданий принципом безпеки персональних даних а саме мінімізації збору та обробки, так як ця програма не виводить дані за межі системи автомобіля до того моменту поки в цьому немає потреби, але той факт, що деякий обсяг даних все одно зберігається в автомобілі створює певні ризики для користувачів.

Через постійне збільшення сенсорів, ПЗ та обладнання в автомобілях збільшується і кількість вразливостей, які можуть спричинити злам автомобіля. Не варто забувати, що машина - це джерело підвищеної небезпеки, і зламування системи навігації в авто, керованому автопілотом, може призвести до дуже сумних наслідків, тому до питань захисту його систем від злому слід ставитися з максимальною серйозністю. Уряд Великобританії випустив керівництво про "Принципи кібербезпеки в підключених та автоматизованих транспортних засобах". З цього керівництва можна підкреслити 8 основних принципів для створення належного рівня кібербезпеки в системах підключених автомобілів:

1. Питання з організаційної безпеки повинні просуватися на рівні правління компанії;

2. Ризики безпеки повинні оцінюватися та керуватися належним чином;

3. Компаніям необхідно надавати сервісне обслуговування, що включає реагування на інциденти, пов'язані з загрозами безпеці, щоб забезпечити захист систем протягом усього терміну їх служби:

4. Всі компанії, включаючи субпідрядників, постачальників та потенційних третіх осіб, повинні працювати разом для підвищення безпеки системи:

5. Системи захисту повинні бути розроблені з використанням технології багатошарової:

6. Безпека ПЗ повинна бути гарантована на весь термін його експлуатації:

7. Процеси зберігання та передачі даних повинні бути безпечні та мати можливість контролю над ними:

8. Система повинна бути розроблена таким чином, щоб вона була стійкою до атак та реагувала відповідним чином у разі відмови її захисту або датчиків:

Виконання цих принципів виробниками автомобілів, ПЗ та обладнання може гарантувати користувачам безпеку експлуатації систем підключених автомобілів та надійний захист їх персональних даних.

ЗАГРОЗИ КІБЕРБЕЗПЕКИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ, ПІДКЛЮЧЕНИХ ДО МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

Дяченко Д.С., студент 4 курсу

Науковий керівник –Біндюг С.А., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Протягом останніх кількох років набирає популярності концепція *connected car* – автомобілі з доступом в інтернет. Йдеться не тільки про інфо-мультимедіа системи (музика, карти, фільми на борту доступні на сучасних автомобілях преміум сегмента), а й про ключові як у прямому, так і в переносному сенсі системах автомобіля. За допомогою спеціалізованих мобільних програм можна отримати координати автомобіля, його маршрут, відкрити двері, запустити двигун, включити допоміжні пристрої. З одного боку, це надзвичайно корисні можливості, якими користуються вже мільйони людей, з іншого боку – опинися у викрадача доступ до мобільного пристрою жертви, на якому встановлено таку програму, хіба викрадення авто не стане дрібницею?

У пошуках відповіді на це питання у компанії *KasperskyOS* вирішили розібратися, що справді може зробити зловмисник, і як власники машин можуть уникнути можливих проблем.

Такі програми зараз популярні: аудиторія додатків найбільш популярних брендів коливається від кількох десятків тисяч до кількох мільйонів користувачів. Нижче для прикладу показано кілька додатків із кількістю їх установок.

Для експериментів було взято кілька додатків для керування різними марками автомобілів. Не розкриватимемо їх назви, але зазначимо, що в ході дослідження компанії розробників про його результати були сповіщені.

Кожна програма була розглянута з наступних позицій:

- чи містить програмний додаток потенційно небезпечні можливості, тобто чи можна за його допомогою викрасти автомобіль або вивести з ладу одну з його систем;
- чи використовували творці програми засоби, що ускладнюють реверс інжиніринг (обфускацію або упаковку). Якщо ні, то зловмиснику не важко прочитати код програми, знайти його вузькі місця і за їх допомогою пробитися до інфраструктури авто;

- чи є програма перевірка на наявність root-прав на пристрої (з подальшою відмовою від установки у разі позитивного результату). Адже якщо шкідливій програмі вдається заразити рутований пристрій, її можливості стають практично безмежними. У цьому випадку важливо зрозуміти, чи використовували творці збереження облікових даних користувача на пристрої у вигляді Plaintext;

- чи є програма перевірка, що після його запуску саме його інтерфейс показується користувачеві (захист від перекриття). Android дозволяє відстежувати який додаток в даний момент показується користувачеві, шкідлива програма може цю подію перехопити - показавши користувачеві вікно фішинга з ідентичним інтерфейсом - і вкрасти, наприклад, облікові дані користувача;

- чи є у додатку контроль цілісності, тобто. чи перевіряє воно себе щодо змін у коді. Від цього залежить, наприклад, чи зможе зловмисник взяти та впровадити свій код у додаток, а потім розмістити його в магазині додатків, зберігши при цьому функціональність та працездатність оригіналу.

Для дослідження було взято сім найбільш популярних програм від відомих брендів і перевірено на предмет слабких місць, якими можуть скористатися зловмисники для доступу до інфраструктури автомобіля.

Аналіз Додатка 1. Механізм реєстрації автомобіля в додатку зводиться до введення логіну та пароля користувача, а також VIN автомобіля. При цьому у додатку є PIN, який треба ввести в систему автомобіля штатними засобами для завершення прив'язки смартфона до машини. Тому лише VIN недостатньо для відкриття дверей авто.

Програма не перевіряє, чи є на пристрої root і при цьому зберігає логін від сервісу у відкритому вигляді у файлі accounts.xml разом з ним і VIN від авто. За наявності у троянця прав суперкористувача на прив'язаному смартфоні ці дані дуже легко вкрасти. Додаток №1 легко декомпілювати, код можна розібрати. Крім того, воно ніяк не протидіє перекриття власного інтерфейсу, а значить логін і пароль можна запровадити за допомогою фішингової програми, що складається з 50 рядків коду. Досить перевірити який додаток запущено в даний момент і якщо додаток з цільовим ім'ям пакета, то запустити своє Activity з аналогічним інтерфейсом.

У цьому випадку логін та пароль просто відобразяться на екрані телефону, і нічого не завадить вбудувати надсилання облікових даних на сервер зловмисників.

Відсутність перевірки на цілісність дозволяє будь-кому бажаному взяти додаток, модифікувати його на свій розсуд і почати роздавати потенційним жертвам. Перевірки підпису не вистачає. Звичайно, така атака вимагатиме від зловмисника певних зусиль – потрібно змусити користувача завантажити модифіковану версію програми. Зате вона носить дуже прихований характер, користувач нічого не помітить, поки його машину не відведуть

З позитивного: програма викликає із собою сертифікати SSL і здійснює з'єднання з їх допомогою. Загалом це запобігає атаці типу Man-in-the-Middle.

Аналіз Додатка 2. Додаток пропонує зберегти облікові дані користувача, але рекомендує зробити шифрування всього пристрою на випадок крадіжки. Розумно, але ми красти телефон не збираємося - ми його "заразили". В результаті та ж загроза, що і в додатку №1 - зберігання логіна разом з паролем у відкритому вигляді у файлі `prefs.{????????}.xml`

Таким чином, програма зберегла свою функціональність, але вказані нами при реєстрації логін і пароль були виведені на екран смартфона відразу після спроби входу в систему.

Аналіз Додатка 3. Автомобілі, що використовують цю програму, за бажанням замовника комплектуються модулем керування, який може запустити двигун та відкрити двері. Його встановлює дилер, при цьому кожен модуль комплектується стікером з кодом доступу, який видається на руки власнику машини. Тому прив'язати автомобіль, знаючи його VIN, до чужих облікових даних не вдасться.

Однак є інші можливості для атаки: по-перше, додаток дуже маленький, всього 180 кілобайт в APK-виді, по-друге, вся програма обкладена налагоджувальною печаткою в лог-файл, який зберігається на SD карту.

Аналіз Додатка 4. Додаток дозволяє підчепити існуючий VIN до будь-яких облікових даних, але сервіс обов'язково надійшло запит на бортовий комп'ютер автомобіля. Тому найпростіший крадіжка VIN не допоможе розкрити машину.

Проте досліджуваний додаток беззахисно перед перекриттям свого вікна, і якщо завдяки цьому у зловмисника виявляться логін та пароль від системи, він зможе відкрити авто.

Аналіз Додатка 5. Щоб прив'язати автомобіль до смартфона, на якому встановлено цю програму, потрібен PIN-код, який повідомить бортовий комп'ютер авто. Отже, як і у випадку з попереднім додатком, одного VIN недостатньо, потрібен доступ до автомобіля.

Додаток від російських розробників, який концептуально відрізняється від своїх аналогів тим, що в якості авторизації використовується номер телефону власника. Такий підхід створює неабиякий ризик для власника автомобіля: для початку атаки потрібно виконати одну API функцію Android та отримати в результаті логін до системи.

Аналіз Додатка 6. З особливостей останнього розглянутого додатка варто відзначити зберігання логіну та пароля у відкритому вигляді у файлі `credentials.xml`.

Успішне зараження смартфона троянцем з правами суперкористувача дозволить без особливих зусиль вкрасти цей файл.

Теоретично, після крадіжки облікових даних зловмисник зможе отримати контроль над автомобілем, проте це не означає, що злочинець зможе просто його викрасти. Справа в тому, що для того, щоб рушити на авто обов'язково наявність ключа, тому, потрапивши всередину машини, викрадачі використовують блок програмування і записують в борт управління авто новий ключ. А

тепер згадаємо, що майже всі описані програми дозволяють розблокувати двері, тобто. зняти машину із охоронної сигналізації. Таким чином зловмисник проробить всі необхідні для угону операції потай і швидко, не треба нічого ламати або свердлити.

Також не слід обмежувати ризики власника одним лише викраденням. Отримавши доступ до авто, його можна зіпсувати так, що жертва потрапить в аварію і може зазнати серйозних травм або загинути.

Жоден із розглянутих додатків немає повного захисту. Однак треба віддати належне розробникам додатків та сервісів – дуже добре, що для керування авто у жодному з описаних випадків не було використано голосових або SMS каналів. Однак саме такими засобами користуються виробники охоронних сигналізацій. З одного боку, нічого дивного в цьому немає, якість мобільного інтернету не завжди і не скрізь дозволяє авто бути онлайн, у той час як голосові дзвінки та SMS як базові функції будуть доступні. З іншого боку, це створює додаткові загрози безпеці авто, розглянемо які саме.

Голосове управління відбувається з допомогою про DTMF команд. Власнику потрібно в прямому значенні слова зателефонувати автомобілю, охоронна сигналізація відповість на вхідний дзвінок і приємним жіночим голосом повідомить статус автомобіля, після чого перейде в режим очікування команди від власника.

Для того щоб змусити авто відкрити двері або запустити двигун, достатньо буде набрати відповідні цифри на клавіатурі телефону. Сигналізація розпізнає коди та виконає потрібну команду.

Творці таких систем подбали про безпеку та передбачили список дозволених номерів, яким дозволено керувати автомобілем. Проте, ніхто не подумав про ситуацію, коли телефон власника скомпрометований. Тобто зловмиснику достатньо заразити телефон жертви примітивним додатком, який від її імені дзвонитиме охоронної сигналізації. Якщо при цьому вимкнути звук динаміка та екран, можна керувати автомобілем повністю непомітно для жертви.

Звичайно, не все так просто. Наприклад, багато автолюбителів зберігають номер охоронної системи під вигаданим ім'ям, тобто. для успішної атаки необхідно, щоб жертва часто взаємодіяла з авто через дзвінки. Тільки так зловмисник, який викрав історію вихідних дзвінків, може знайти номер авто у списку контактів жертви.

Творці іншого методу управління охороною автомобіля - за допомогою SMS-команд - точно не читали жоден з наших оглядів з безпеки пристроїв на базі платформи Android. Справа в тому, що першими та найчисленнішими мобільними троянками, з якими боролася компанія, були SMS-троянки. Тобто зловреди, що містять у своєму коді можливість прихованого надсилання SMS; причому таке відправлення здійснювалося як у ході штатної роботи троянка, так і по віддаленій команді зловмисників. В результаті, для того, щоб відкрити двері авто жертви, господарям зловреда достатньо виконати три дії:

1. Перебрати SMS на смартфоні на предмет команд автомобілю.
2. У разі виявлення потрібних SMS, витягніть з них номер телефону та пароль доступу.
3. Надіслати на виявлений номер SMS із текстом, що відкриває двері авто.

Усі три операції троянець може зробити потай від жертви, єдина складність, з якою, утім, зловмисники вміють справлятися, – це зараження смартфона.

Автомобіль – річ дорога, і до безпеки потрібно підходити не менш ретельно, ніж до безпеки банківського рахунку. Зрозуміло, зрозуміла позиція автовиробників і розробників, які намагаються оперативно випускати на ринок програми з новими можливостями для зручності власників машин. Однак думаючи про безпеку connected car не варто обмежуватися безпекою інфраструктури (серверів управління), каналами взаємодії авто та інфраструктури. Варто також звернути увагу на бік клієнта, зокрема на програму, яка зараз знаходиться у користувачів. Зараз його дуже просто обернути проти його власника, і це, можливо, зараз найвужче місце, на яке можуть націлитися зловмисники.

Тут слід сказати, що поки ми не бачили жодного випадку атак на програми для керування авто, жоден з тисяч виявлених нами нових зловредів поки не містив код для завантаження файлів конфігурації таких додатків. Однак сучасні троянці дуже гнучкі, якщо сьогодні один такий троянець показує персистентну рекламу (яку користувач сам ніколи не зможе видалити), то завтра він за командою зловмисників завантажить на C&C конфігураційний файл автододатку. Або видалить його та поставить поверх інше – модифіковане. Як тільки це стане фінансово вигідно зловмисникам, нові можливості для звичайних мобільних троянців не забаряться.

Література

1. <https://securelist.ru/mobile-apps-and-stealing-a-connected-car/30188/>.

ОБГРУНТУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ ПРИ РОЗРОБЦІ ТА ВПРОВАДЖЕННІ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ МЕТОДОМ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ

Фастовець В.С., магістриня гр. АМСЗІзм-21-1

Науковий керівник – Добринін І.С., доц., к.т.н.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Розвиток комп'ютерних технологій і їх використання в багатьох сферах економіки є на сьогодні одним з головних факторів її ефективності. Проте прогрес в інформаційно-технічній сфері створив і потенційні загрози у вигляді розроблення нових та удосконалення вже відомих методів наукового шпигунства, котрі дозволяють швидко знаходити в комп'ютері необхідні відомості.

Крім того, у зв'язку з бурхливим розвитком локальних і глобальних обчислювальних мереж удосконалюються і методи розвідки (комерційного шпигунства), спрямовані на перехоплення інформації, що обробляється, передається, зберігається у локальних мережах. Відповідно, швидко удосконалюються і методи протидії розвідці.

Необхідно зазначити, що увійти у локальну мережу будь-якої організації можна лише при некваліфікованому налагодженні всіх елементів локальної мережі (кожного окремого комп'ютера) адміністратором системи. Не випадково останнім часом бурхливо розвиваються методи перехоплення інформації за допомогою каналів побічного електромагнітного випромінення і наведень (ПЕМВН) елементів комп'ютерних мереж.

Забезпечення інформаційної безпеки в корпоративних, міжкорпоративних, локальних обчислювальних та інших автоматизованих системах зараз набуває особливої актуальності. За даними статистики, основним джерелом загрози безпеці корпоративної мережі, як і раніше, залишаються саме легальні користувачі. Відтік або втрата конфіденційної інформації та вихід з ладу обладнання може статися внаслідок: незумисних помилок користувача; умисних шкідливих дій користувача; таємного введення в систему програм-закладок з вірусами «троянський кінь», «черв'як» тощо.

Значна кількість важливої інформації зберігається не лише на серверах, а й на робочих станціях (комп'ютерах) користувача. Ці дані можуть бути легко втрачені або розголошені, якщо не вживати відповідних заходів. За допомогою списків управління доступом (ACL) можна обмежити доступ до комп'ютера як для окремого, так і для групи користувачів. Наприклад, один з користувачів зможе читати зміст файлу, інший – вносити до нього зміни, а всі інші взагалі позбавлені доступу до файлу. Це необхідно, коли на одному комп'ютері працює кілька користувачів або в мережі підприємства не встановлено обмежень на їх реєстрацію і будь-який користувач, який має фізичний доступ до комп'ютера, може зареєструватися на ньому.

Найбезпечнішою з усіх можливих загроз при підключенні до глобальної мережі Internet є злам мережі з хуліганських мотивів. В разі під'єднання комп'ю-

терних мереж державних установ, підприємств, науково-дослідних інститутів та організацій до глобальної мережі Інтернет слід очікувати, окрім хуліганських зламів мережі і кваліфікованого проникнення до ресурсів корпоративної мережі. Протидіяти цьому дуже складно. Тому мережу Інтернет необхідно ізолювати від внутрішніх важливих ресурсів, де зосереджені конфіденційні дані, дані для обмеженого користування і доступу. В мережах, у яких не використовується інформація з обмеженим доступом, для ізоляції, як правило, досить використати фільтруючий маршрутизатор, що виконує роль брандмауера, тобто шлюзу, який обмежує доступ до інформаційних ресурсів внутрішньої мережі підприємства.

Достатній захист від проникнення з глобальної мережі можна забезпечити за допомогою міжмережєвих екранів. Проте найповніша безпека гарантується лише фізичною ізоляцією локальної мережі від мережі Інтернет.

Мета роботи: розглянути метод аналізу ієрархій, який використовується при обґрунтуванні управлінських рішень при розробці та впровадженні систем менеджменту інформаційної безпеки та навести приклад.

Метод аналізу ієрархій (МАІ) — це структурований метод організації та аналізу складних рішень, заснований на математиці та психології. Він був розроблений в 1970-х роках Томасом Л. Сааті, і з тих пір він широко вивчався та вдосконалювався. Він представляє точний підхід для кількісної оцінки ваги критеріїв прийняття рішень. Для оцінки відносної величини факторів за допомогою парних порівнянь використовується досвід окремих експертів.

Опишемо коротко метод. Нехай:

$A_1 \dots A_n$ – множина з n елементів;

$W_1 \dots W_n$ – співвідносяться наступним чином:

Таблиця 1 – Розрахунок відносної сили критеріїв

	A_1	...	A_n
A_1	1	...	W_1/W_n
...	...	1	A_n
A_n	W_n/W_1	...	1

Оцінка заповненої матриці порівнянь проводиться у разі формулам (табл. 2) для обчислення вектора пріоритетів.

Таблиця 2 – Оцінка пріоритетів

	A_1	...	A_n		
A_1	1	...	W_1/W_n	$X_1 = (1 * (W_1/W_2) * \dots * (W_1/W_n))^{1/n}$	$ВАГА(A_1) = X_1 / СУМА(X_i)$
...	...	1	A_n
A_n	W_n/W_1	...	1	$X_n = ((W_n/W_1) * \dots * (W_n/W_{n-1}) * 1)^{1/n}$	$ВАГА(A_n) = X_n / СУМА(X_i)$
				СУМА(X_i)	

Наступний крок: обчислення індексу узгодженості (ІУ), що дає інформацію про рівень порушення узгодженості.

$$ІУ = (L_{\max} - 1) / (n - 1)$$

де

$$L_{\max} = \sum_{i=1}^n S_i \cdot W_i,$$

S_i – сума пріоритетів у стовпці,

W_i – вага, записана у рядку.

Далі потрібно розділити отриманий індекс на параметр із спеціальної матриці випадкових індексів (ВІ) (табл. 3), яка була отримана експериментально.

Таблиця 3 – Випадкові індекси

Розмір матриці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Випадкова узгодженість	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Обчислюється відношення узгодженості (ВУ), як відношення ІУ та випадкового індексу ВІ для матриці:

$$ВУ = ІУ/ВІ.$$

Величина ВУ має бути близько 10% або менше, щоб бути прийнятною. У деяких випадках ВУ допускається до 20%, але не більше, інакше необхідна додаткова перевірка суджень, здійснених раніше.

Вирішимо задачу вибору копіювального апарату з використанням методу аналізу ієрархій.

Нехай на ринку є копіювальні апарати, закодуємо їх номерами N1, N2, N3, N4.

Задамо критерії оцінки та систему кодування:

A1 – Вартість апарату;

A2 – Підтримка копіювання документів формату А3 (так/ні – 0/1);

A3 – Швидкість копіювання (низька/середня/висока – 0/1/2);

A4 – Розмір (малий/середній/великий – 0/1/2);

Придумаємо чисельну систему порівняння якісних критеріїв.

Таблиця 4 – Параметри вибраних копіювальних апаратів та оцінка різниці для порівняння

Параметри Апарати	A1	A2	A3	A4
N1	200	0	0	0
N2	200	0	1	0
N3	500	1	1	1
N4	800	1	2	2
	Різниця-параметр	Різниця -параметр	Різниця -параметр	Різниця -параметр
	0 – 1 100 – 3 400 – 5 700 – 7 900 – 9	0 – 1 1 – 3	0 – 1 1 – 3 2 – 5	0 – 1 1 – 3 2 – 5

Таблиця 5 – Оціка пріоритетів

	A1	A2	A3	A4	Добуток	Корінь	Вага	Si*Wi
A1	1	6	7	4	168	3,60	0,58	0,91
A2	1/6	1	4	3	2	1,19	0,19	1,45
A3	1/7	1/4	1	1/3	0,01	0,33	0,05	0,80
A4	1/4	1/3	3	1	0,25	0,71	0,11	0,95
Суми	1,56	7,58	15,00	8,33		5,83		4,11

ИС=0,04

ОС=0,04

A1					Произведение	Корень	Значение
	N1	N2	N3	N4			
N1	1	1	4	6	24	2,21	0,36
N2	1	1	4	6	24	2,21	0,36
N3	1/4	1/4	1	4	0,25	0,71	0,11
N4	1/6	1/6	1/4	1	0,01	0,29	0,05
Суммы	2,42	2,42	9,25	17,00		5,42	

Рисунок 1– Результат обчислень A1

A2							
	N1	N2	N3	N4	Произведение	Корень	Значение
N1	1	1	3	3	9	1,73	0,28
N2	1	1	3	3	9	1,73	0,28
N3	1/3	1/3	1	1	0,11	0,58	0,09
N4	1/3	1/3	1	1	0,11	0,58	0,09
Суммы	2,67	2,67	8,00	8,00		4,62	

Рисунок 2 – Результат обчислень A2

A3							
	N1	N2	N3	N4	Произведение	Корень	Значение
N1	1	3	3	5	45	2,59	0,42
N2	1/3	1	1	3	1	1,00	0,16
N3	1/3	1	1	3	1,00	1,00	0,16
N4	1/5	1/3	1/3	1	0,02	0,39	0,06
Суммы	1,87	5,33	5,33	12,00		4,98	

Рисунок 3 – Результат обчислень A3

A4							
	N1	N2	N3	N4	Произведение	Корень	Значение
N1	1	1	3	5	15	1,97	0,32
N2	1	1	3	5	15	1,97	0,32
N3	1/3	1/3	1	3	0,33	0,76	0,12
N4	1/5	1/5	1/3	1	0,01	0,34	0,05
Суммы	2,53	2,53	7,33	14,00		5,04	

Рисунок 4 – Результат обчислень A4

Наводимо зведені оцінки за критеріями. Для отримання результатів необхідно для кожного апарату підсумувати нормалізовані критерії, помножені на свої ваги.

	A1	A2	A3	A4	
	0,91	1,53	1,16	0,81	результат
N1	0,36	0,28	0,42	0,32	1,49
N2	0,36	0,28	0,16	0,32	1,19
N3	0,11	0,09	0,16	0,12	0,53
N4	0,05	0,09	0,06	0,05	0,30

Рисунок 5 – Зведені результати

У результаті отримуємо, що потрібно вибрати копіювальний апарат N1. Наступний за перевагою апарат N2.

У ході виконання контрольної роботи розглянути метод аналізу ієрархій, який використовується при обґрунтуванні управлінських рішень при розробці та впровадженні систем менеджменту інформаційної безпеки та вирішено задачу вибору копіювального апарату.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ АУТОАГРЕСІЇ У ПОВІДОМЛЕННЯХ КОРИСТУВАЧІВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Ріпка І.В., студент СГТ-М323

Науковий керівник – Оробінська О.О., доц. каф. ІКС

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Сучасні соціальні мережі відіграють значну роль у спілкуванні та вираженні емоцій для мільйонів користувачів по всьому світу. Однак разом зі зростанням популярності цих платформ зростає і кількість повідомлень, які відображають різні аспекти психічного стану користувачів, включаючи аутоагресію. Аутоагресія, яка виявляється у повідомленнях на соціальних мережах, може мати різні форми та ступені серйозності.

Аутоагресія – активність, націлена (свідомо чи несвідомо) на заподіяння собі шкоди у фізичній і психічній сферах. З точки зору психоаналізу відноситься до механізмів психологічного захисту. Аутоагресія проявляється в самозвинувачення, самоприниженні, нанесенні собі тілесних ушкоджень різного ступеня тяжкості аж до самогубства, саморуйнівну поведінку (пияцтві, алкоголізмі, наркоманії, ризикованій сексуальній поведінці, виборі екстремальних видів спорту, небезпечних професій, провокаційній поведінці).

Одна з особливостей прояву аутоагресії на цих платформах - це різноманітність форм виявлення. Користувачі можуть використовувати текстові повідомлення, коментарі, статуси та фотографії, а також символіку у вигляді емодзі, мемів, гіфок та інших мовних засобів для вираження своїх емоцій та думок. Наприклад, користувач може написати у статусі: "Я нікому не потрібна, може краще мене б взагалі не було на цьому світі", або опублікувати фотографію з темними кольорами та сумними символами.

Крім того, аутоагресивні повідомлення можуть варіюватися за ступенем серйозності. Деякі з них можуть виглядати як жартівливі або несерйозні вияви емоцій, тоді як інші можуть містити загрози для життя або смертельно серйозні вибухи емоцій. Наприклад, коментарі, де користувач висловлює бажання вчинити самогубство або надає інформацію про способи саморуйнівного поводження, є більш серйозними виявами аутоагресії, ніж загальні вирази роздратованості або незадоволеності.

Важливо враховувати, що багато аутоагресивних повідомлень на соціальних мережах можуть відображати внутрішні страждання або психологічні проблеми користувачів. Ці повідомлення можуть бути спробою звернутися за допомогою або привернути увагу до своїх проблем. Наприклад, користувач може висловити почуття безнадійності або безпорадності щодо свого життя або майбутнього. Таким чином, аналіз та розуміння особливостей прояву аутоагресії в повідомленнях користувачів соціальних мереж є критично важливим для забезпечення психологічної безпеки та добробуту користувачів. Підтримка та реакція спільноти на такі вияви емоцій можуть мати значний вплив на психічне здоров'я та самопочуття осіб, які їх виражають. Тому важливо розвивати стратегії попередження, реагування та підтримки, щоб створити безпечне та підтримуюче середовище для всіх користувачів соціальних мереж.

Список використаних джерел

1. Аутоагресія у осіб небезпечних видів професій : (психосомат. аспект) : монографія / С. Г. Полшкова. — К. : Наук. світ (Ростунов О. Т.), 2013. — 162 с.
2. Особливості аутоагресивної поведінки в підлітковому віці. / Н. М. Жужа.
3. Аймедов К. В. Особливості емоційно-вольової сфери підлітків з аутоагресивною поведінкою / К. В. Аймедов // Таврический журнал психиатрии. – 2013. – V.17, № 4 (65). – С. 56 – 59.
4. Пилягина Г. Я. Аутоагрессивное поведение: патогенетические механизмы и клинико-типологические аспекты диагностики и лечения: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.16 / Пилягина Галина Яківна; УНДІ соціальної і судової психіатрії та наркології МОЗ України. – Київ, 2004. – 32 с.
5. Зігмунд Фройд. Психоаналітичні етюди / під ред. Д.І. Донського, В.Ф. Круглянського. Харків : Фоліо, 2005. 255 с.

ВИКОРИСТАННЯ БІБЛІОТЕК PYTHON ДЛЯ MACHINE LEARNING ТА DEEP LEARNING

Астаф'єва К.Ю., студентка СГТ-32Б

Науковий керівник – Шабанова-Кушнарєнко Л.В., доц., к.т.н.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,

Обробка текстових даних в даний час вважається одним з найвидатніших напрямків досліджень і розробок. Причиною цього є поширення текстової інформації в Інтернеті – оціальних медіа – електронних документів та інших джерелах. Використання машинного навчання та методів глибокого навчання в поєднанні з обробкою природної мови (NLP) неухильно стає все популярнішим [1]. Одночасно з цим потужним розвитком обробки текстових даних, Python став одним із найпопулярніших мов програмування для Machine Learning (ML) та Deep Learning (DL) завдяки своїй простоті, багатофункціональності та великій кількості доступних бібліотек.

Машинне та глибоке навчання відкривають безліч можливостей для обробки та аналізу текстових даних. Деякі з основних застосувань включають:

Класифікація текстів: Визначення категорії або мітки для тексту на основі його змісту. Наприклад, класифікація новинних статей за тематикою.

Аналіз настроїв: Визначення того, чи є текст позитивним, негативним чи нейтральним. Це часто використовується у відгуках на товари, соціальних мережах та ін. Машинний переклад: Автоматичний переклад тексту з однієї мови на іншу. Системи машинного перекладу використовують глибокі нейронні мережі для досягнення високої якості перекладу.

Генерація тексту: Створення нового тексту на основі вхідних даних. Наприклад, автоматичне написання статей, описів товарів тощо.

Розглянемо декілька основних бібліотек для Machine Learning та Deep Learning:

- Scikit-learn є популярною бібліотекою машинного навчання з відкритим кодом. Вона надає інструменти для класифікації, регресії, кластеризації, зменшення розмірності та обробки даних. Вона є ідеальною для початківців, оскільки має простий інтерфейс і гарну документацію. Scikit-learn широко використовується в академічних дослідженнях та комерційних проектах. [2]

- NLTK є однією з найпопулярніших бібліотек для обробки природної мови в середовищі Python. Вона надає інструменти та ресурси для роботи з текстовими даними, такі як токенізація, стемінг, лематизація, аналіз синтаксичної структури та багато іншого. [4]

- SpaCy є ще однією бібліотекою для обробки природної мови в середовищі Python. Вона відрізняється від інших бібліотек високою швидкістю та продуктивністю, що робить її популярним вибором для обробки великих обсягів текстових даних. SpaCy має ряд вбудованих моделей для розпізнавання сутностей [3]

- TensorFlow, розроблена Google, є однією з найпопулярніших бібліотек для DL. Вона підтримує як розробку, так і впровадження нейронних мереж. TensorFlow надає потужні інструменти для розробки складних моделей та має широку спільноту користувачів.

- Keras є високорівневою API для DL, що працює поверх TensorFlow. Вона спрощує створення та навчання моделей, що робить її популярною серед новачків та досвідчених розробників. Keras дозволяє швидко експериментувати з різними архітектурами нейронних мереж. [5]

- PyTorch, розроблена Facebook, надає гнучкий та динамічний підхід до створення нейронних мереж. Вона стала популярною завдяки своїй простоті та інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу. PyTorch широко використовується в наукових дослідженнях та комерційних проектах. [6]

Відкриті джерела та спільнота розробників відіграють важливу роль у розвитку бібліотек для машинного навчання та глибокого навчання. Вони забезпечують доступ до знань, коду та ресурсів, що сприяє швидкому розвитку та інноваціям у цих галузях.

Інтеграція бібліотек Python для машинного навчання з іншими інструментами, такими як бази даних, веб-сервери тощо, є важливим аспектом їх використання у практичних задачах. Це дозволяє легко обробляти та аналізувати великі обсяги даних та інтегрувати результати навчання з іншими системами.

Python залишається однією з найпопулярніших мов програмування для машинного навчання та глибокого навчання. Майбутнє використання Python у цих галузях передбачається як продовження росту, з новими інструментами, фреймворками та методами, які будуть пристосовані до змінюючихся вимог та потреб користувачів.

Використані джерела:

1. Алекс МакФарланд (2024) «10 найкращих бібліотек Python для обробки природної мови», Режим доступу: <https://www.unite.ai/uk/10-best-python-libraries-for-natural-language-processing/>
2. Fabian Pedregosa, Gael Varoquaux, Alexandre Gramfort, Vincent Michel, Bertrand Thirion, Parietal, INRIA Saclay Neurospin, Bat 145, CEA Saclay ^ 91191 Gif sur Yvette – France “Scikit-learn: Machine learning in python”, 2011.
3. Géron, A. (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and Tensor Flow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. O'Reilly Media.
4. Steven Bird, Ewan Klein, and Edward Loper “Natural Language Processing with Python” Copyright © 2009. Printed in the United States of America.
5. François Chollet October 2021 “Deep Learning with Python”
6. Эли Стивенс, Лука Антига, Томас Виман (2022) “PyTorch. Освещающая глубокое обучение”, Print2print

КОМП'ЮТЕРНА БЕЗПЕКА ТА ЦІЛІСНІСТЬ ДАНИХ І КОНФІДЕНЦІЙНІСТЬ ІНФОРМАЦІЇ

Гура В.О., студент ДМ-41-20

Науковий керівник – Плехова Г.А., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

У сучасному світі, який швидко розвивається завдяки технологічним досягненням, комп'ютерна безпека та цілісність даних стають невід'ємною частиною нашого життя. Інформаційні технології проникають у всі сфери діяльності, забезпечуючи зручність, ефективність та швидкість обробки даних. Проте, разом із зростанням використання технологій зростає і кількість загроз, які ставлять під удар конфіденційність, доступність та цілісність даних.

Кожен день хакери компрометують велику кількість ресурсів і намагаються отримати до них доступ за допомогою спеціальних атак. Особливо цьому сприяють два фактори.

Перш за все, поширення Інтернету. Сьогодні мільйони пристроїв підключені до Інтернету. Найближчим часом до нього будуть підключені мільйони

пристроїв. І тому шанси хакерів отримати доступ до вразливих пристроїв постійно зростають. Крім того, поширення Інтернету дозволяє хакерам ділитися інформацією по всьому світу.

Сьогодні комп'ютерна безпека охоплює широкий спектр заходів та технологій, спрямованих на захист інформаційних систем від несанкціонованого доступу, кібератак та інших видів загроз. Однією з головних тенденцій є постійне вдосконалення захисних механізмів, що включає використання антивірусного програмного забезпечення, міжмережевих екранів, систем виявлення вторгнень та криптографії.

Особливу увагу приділяють захисту від нових видів атак, таких як фішинг, шкідливе програмне забезпечення, атаки на ланцюги постачання та соціальна інженерія. Крім того, важливим аспектом є підвищення обізнаності користувачів щодо кібербезпеки, оскільки людський фактор часто стає слабкою ланкою у захисті інформаційних систем.

Мережеві атаки такі ж різноманітні, як і системи, на які вони спрямовані. Деякі напади дуже важкі. Деякі можуть виконувати звичайні користувачі, не сумніваючись у наслідках своїх дій.

Щоб оцінити тип атаки, потрібно знати деякі властиві обмеження протоколу TCP/IP.

Мережа Інтернет створена для зв'язку між державними установами та університетами з метою підтримки навчального процесу та наукових досліджень. Творці цієї мережі навіть не підозрювали, наскільки поширеною вона стане. Тому в попередніх версіях специфікації Інтернет-протоколу (IP) були відсутні вимоги безпеки. Через це багато реалізацій IP спочатку слабкі. Після багатьох років і багатьох скарг (RFC – Request for Comments) вони нарешті почали впроваджувати заходи безпеки для своєї інтелектуальної власності. Однак, оскільки засоби захисту для протоколу IP спочатку не були розроблені, усі його реалізації почали доповнюватися різними мережевими технологіями, послугами та продуктами, які зменшували ризики, властиві цьому протоколу.

Різні типи мережеских атак потребують різної протидії про які буде описано далі.

Сніфери пакетів.

Автентифікація. Пом'якшити загрозу сніффінга пакетів можна за допомогою таких засобів. Сильні засоби автентифікації є першим способом захисту від сніффінга пакетів. Під «сильним» ми розуміємо такий метод автентифікації, який важко обійти. Прикладом такої автентифікації є одноразові паролі (ОТР – One-Time Password). ОТР – це технологія двофакторної автентифікації, при якій відбувається поєднання того, що у вас є, з тим, що ви знаєте. Типовим прикладом двофакторної автентифікації є робота звичайного банкомату, який пізнає вас, по-перше, за вашою пластиковою карткою і, по-друге, за ПІН-кодом що вами вводиться. Для автентифікації в системі ОТР

також потрібні ПІН-код і ваша особиста картка. Під «карткою» (token) розуміється апаратний або програмний засіб, який генерує (за випадковим принципом) унікальний одномоментний одноразовий пароль. Якщо хакер дізнається цей пароль за допомогою сніффер, ця інформація буде марною, тому що в цей момент пароль вже буде використаний і виведено з ужитку.

Комутована інфраструктура. Ще один спосіб боротьби зі сніффінгом пакетів у вашому мережевому середовищі є створення комутованої інфраструктури. Якщо, приміром, у всій організації використовується комутований Ethernet, хакери можуть отримати доступ тільки до графіка, що надходить на той порт, до якого вони підключені. Комутована інфраструктура не ліквідує загрозу сніффінга, але помітно знижує її гостроту.

Анти-сніфери. Третій спосіб боротьби зі сніффінгом полягає в установці апаратних чи програмних засобів, які розпізнають сніфери, які працюють у вашій мережі. Ці засоби не можуть повністю ліквідувати загрозу, але, як і багато інших засобів мережевої безпеки, вони включаються в загальну систему захисту. Так звані "анти-сніфери" вимірюють час реагування хостів і визначають, чи не доводиться хостам обробляти "зайвий" графік. Один з таких засобів, що поставляються компанією LOpht Heavy Industries, називається AntiSniff.

Криптографія. Найефективніший спосіб боротьби зі сніффінгом пакетів не запобігає перехоплення і не розпізнає роботу сніффер, але робить цю роботу марною. Якщо канал зв'язку є криптографічно захищеним, це означає, що хакер перехоплює не повідомлення, а зашифрований текст (тобто незрозумілу послідовність бітів). IPSec представляє собою стандартний метод захищеного зв'язку між пристроями за допомогою протоколу IP. До інших криптографічних протоколів мережного управління відносяться протоколи SSH (Secure Shell) і SSL (Secure Socket Level).

Парольні атаки.

Хакери можуть проводити парольні атаки за допомогою цілого ряду методів, таких як простий перебір (brute force attack), "троянський кінь", IP-спуфінг і сніффінг пакетів. Хоча логін і пароль часто можна отримати за допомогою IP-спуфінга і сніффінга пакетів, хакери часто намагаються підібрати пароль і логін, використовуючи для цього численні спроби доступу. Такий підхід носить назву простого перебору (brute force attack). Часто для такої атаки використовується спеціальна програма, яка намагається отримати доступ до ресурсу загального користування (наприклад, до сервера). Якщо в результаті хакер отримує доступ до ресурсів, він отримує його на правах звичайного користувача, пароль якого був підібраний. Якщо цей користувач має значні привілеї доступу, хакер може створити для себе "прохід" для майбутнього доступу, який буде діяти, навіть якщо користувач змінить свій пароль і логін. Ще одна проблема виникає, коли користувачі застосовують один і той же (нехай навіть дуже хороший) пароль для доступу до багатьох систем: корпоративної, персональної та систем Інтернет. Оскільки стійкість пароля

дорівнює стійкості самого слабкого хосту, хакер, що дізнався пароль через цей хост, отримує доступ до всіх інших систем, де використовується той же пароль. Перед усім, паролівних атак можна уникнути, якщо не користуватися паролями в текстовій формі. Одноразові паролі або криптографічна аутентифікація можуть практично звести нанівець загрозу таких атак. На жаль, не всі програми, хости і пристрої підтримують зазначені вище методи аутентифікації. При використанні звичайних паролів намагайтеся придумати такий пароль, який було б важко підібрати. Мінімальна довжина пароля повинна бути не менше восьми символів. Пароль повинен включати символи верхнього регістру, цифри та спеціальні символи (#, %, \$ і т.д.)

Мережева розвідка.

Мережевою розвідкою називається збір інформації про мережу за допомогою загальнодоступних даних і додатків. При підготовці атаки проти будь-якої мережі хакер, як правило, намагається отримати про неї якнайбільше інформації. Мережева розвідка проводиться у формі запитів DNS, луна-тестування (ping sweep) і сканування портів. Запити DNS допомагають зрозуміти, хто володіє тим чи іншим доменом і які адреси цього домену привласнені. Ехо-тестування (ping sweep) адрес, розкритих за допомогою DNS, дозволяє побачити, які хости реально працюють у даному середовищі. Отримавши список хостів, хакер використовує засоби сканування портів, щоб скласти повний список послуг, що надаються цими хостами. І нарешті, хакер аналізує характеристики додатків, що працюють на хостах. У результаті видобувається інформація, яку можна використовувати для злому. Повністю позбавитися від мережевої розвідки неможливо. Якщо, наприклад, відключити луна ICMP і луна-відповідь на периферійних маршрутизаторах, ви позбудетеся від відлуння-тестування, але втратите дані, необхідні для діагностики мережевих збоїв. Крім того, сканувати порти можна і без попереднього луна-тестування. Просто це займе більше часу, так як сканувати доведеться і неіснуючі IP-адреси. Системи IDS на рівні мережі і хостів звичайно добре справляються з завданням повідомлення адміністратора про те, що ведеться мережевий розвідці, що дозволяє краще підготуватися до майбутньої атаки і оповістити провайдера (ISP), у мережі якого встановлена система, що проявляє надмірну цікавість.

Зловживання довірою.

Власне кажучи, така поведінка не є «нападом» чи «нападом». Це використовує довірчі відносини, які існують у мережі. Типовим прикладом такого експлойту є ситуація на периферії корпоративної мережі. У цьому сегменті часто розташовуються сервери DNS, SMTP і HTTP. Усі ці сервери належать до одного сегменту, тому якщо ви зламаєте один із них, усі інші також будуть зламані. Це тому, що ці сервери довіряють іншим системам у мережі. Інший приклад: система, встановлена поза брандмауером, має довірчі відносини з системою, встановленою всередині брандмауера.

Якщо зовнішня система скомпрометована, хакери можуть використувати довірчі відносини, щоб отримати доступ до систем, захищених брандмауерами.

Ризик зловживання довірою можна зменшити шляхом жорсткішого контролю рівня довіри в мережі. Системи поза брандмауером не повинні повністю довіряти системам, захищеним брандмауером. Довірчі стосунки мають бути обмежені певними протоколами та автентифіковані не лише за IP-адресою, а й за іншими параметрами, якщо це можливо.

Несанкціонований доступ.

Неавторизований доступ не можна вважати окремим типом атаки. Більшість мережевих атак здійснюються з метою отримання несанкціонованого доступу. Щоб отримати логін Telnet, хакер повинен спочатку отримати підказку Telnet у системі. Під час підключення до порту Telnet на екрані з'являється повідомлення «Для використання цього ресурсу потрібна автентифікація».

Якщо хакер продовжує намагатися отримати доступ, він вважається шахраєм. Джерела таких атак можуть бути як внутрішніми, так і зовнішніми по відношенню до мережі. Існує дуже простий спосіб протистояти несанкціонованому доступу.

Основна мета тут – зменшити або повністю усунути можливість хакерів отримати доступ до вашої системи через неавторизовані протоколи.

Як приклад, ви можете запобігти доступу хакерів до порту Telnet сервера, який надає веб-послуги зовнішнім користувачам. Якщо цей порт недоступний, хакери не можуть атакувати його. Основна роль брандмауера — запобігати найпростішим спробам несанкціонованого доступу.

Висновок

Захист комп'ютерів та цілісності даних є критично важливим для забезпечення стабільної роботи організацій та захисту конфіденційної інформації. Втрата або пошкодження даних може призвести до значних фінансових втрат, втрати репутації та навіть правових наслідків. Крім того, порушення цілісності даних може спричинити серйозні наслідки для прийняття рішень, оскільки неточні або спотворені дані можуть вплинути на роботу систем та організацій.

Захист цілісності даних передбачає застосування таких заходів, як резервне копіювання, контроль доступу, шифрування та верифікація даних. Ці заходи забезпечують захист від несанкціонованих змін, втрат або пошкоджень даних, що дозволяє зберігати їх точність та надійність.

Таким чином, у сучасному світі комп'ютерна безпека та цілісність даних є надзвичайно важливими аспектами, які забезпечують захист інформаційних систем від різноманітних загроз. Впровадження ефективних заходів безпеки та підвищення обізнаності користувачів є ключовими факторами для збереження конфіденційності, доступності та цілісності даних.

ТЕМАТИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ НАУКОВИХ СТАТЕЙ У ГАЛУЗІ МАШИНОБУДУВАННЯ

Васильченко Ю.В., магістр
Науковий керівник – Шабанова-Хайрова Н.Ф.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,

У сучасній інформаційній епосі спостерігається стрімке збільшення обсягу наукових публікацій у сфері машинобудівної промисловості. Цей ріст кількості документів вимагає використання ефективних методів для організації цієї інформації з метою забезпечення зручного та швидкого доступу. Тематична класифікація сприяє скороченню часу пошуку і забезпеченню точного та зручного доступу до необхідних даних. Актуальні дані та результати досліджень є важливими для успішного впровадження нових технологій та інновацій у машинобудуванні. Правильно організована та класифікована наукова інформація дозволяє оптимізувати дослідницькі процеси та підвищити продуктивність наукових команд.

Головною метою цього дослідження є створення ефективної системи, яка дозволить дослідникам, інженерам та іншим зацікавленим особам швидше та точніше знаходити наукові статті, що стосуються конкретних тем у сфері машинобудування.

Аналіз наявних джерел літератури розкриває ряд проблем, пов'язаних з класифікацією наукових статей у сфері важкого машинобудування. Наукові тексти можуть мати різний формат, стиль та обсяг, вони можуть бути більш загальними або менш технічними. Ця різноманітність може ускладнювати процес класифікації та вимагати розробки адаптивних алгоритмів. Деякі категорії статей можуть бути менш представленими, ніж інші, що може призвести до недооцінки таких категорій та неправильної класифікації. Терміни та поняття можуть мати різні значення у різних контекстах, що ускладнює їх коректну класифікацію.

Часто використовуються багато синонімів, що також може призвести до непослідовності у класифікації. У деяких випадках не всі частини тексту можуть бути важливими для класифікації, що може призвести до втрати інформації та недооцінки значимих аспектів. Крім того, наукові статті часто публікуються або перекладаються різними мовами, що ускладнює процес класифікації через різноманітність мовних структур та варіантів використання термінології. З урахуванням цих проблем, при розробці системи класифікації особлива увага була приділена вибору відповідних методів обробки даних та створенню адаптивних та надійних алгоритмів, які були б ефективними в різних умовах.

У дослідженні була використана комбінація методів машинного навчання та обробки природної мови для автоматизованої тематичної класифікації наукових статей.

Спочатку проводиться попередня обробка тексту статей, включаючи токенізацію, вилучення ключових слів та їх векторизацію. Потім застосовується алгоритм машинного навчання, такий як наївний Баєсівський класифікатор або метод опорних векторів, для навчання моделі на основі попередньо позначених наборів даних. Попередні результати свідчать, що запропонована система має високу точність та швидкість класифікації наукових статей у галузі машинобудування. Порівняно з традиційними методами, ця система проявляє кращу продуктивність та здатність адаптуватись до нових тем.

Література

1. Brown, C., & Miller, D. (2019). "Natural Language Processing Techniques for Automated Article Classification." *Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence*, 45-56.
2. Smith, J., & Jones, A. (2020). "Advanced Methods in Machine Learning for Text Classification." *Journal of Machine Learning Research*, 15(3), 102-118.

ХАРАКТЕРИСТИКА МАРШРУТНОЇ ПАСАЖИРСЬКОЇ МЕРЕЖІ МІСТА ХАРКОВА

Лозовий О.О.Є, студент ІІЗм-22-2

Науковий керівник: Сторчак. О.Г., професор, к.ф.н.

Харківський національний університет радіоелектроніки

На активний розвиток маршрутної мережі міста Харкова вплинуло транспортно-географічне положення Харківської області; високий рівень індустріалізації; розвинене сільське господарство; інтенсивні міжрегіональні та міжнародні виробничо-економічні зв'язки та ін. Щільна мережа шляхів сполучення, представлена залізничним, автомобільним і трубопровідним транспортом. Схеми маршрутних мереж міського транспорту наведені на рис.1-2 [1, 2].

Організація міських пасажирських перевезень на сьогодні повністю покладена на місцеві органи влади. Міська транспортна політика в сфері пасажирського транспорту реалізується відповідно до Законів України «Про транспорт», «Про автомобільний транспорт», «Про дорожній рух», «Про державні соціальні стандарти й державні соціальні гарантії», «Стандартів роботи міського пасажирського транспорту і вимог до рухомого складу», нормативних актів органів місцевого самоврядування, чинного законодавства України, що регулює відносини в цій сфері. Метою міської політики в сфері міських пасажирських перевезень є гарантоване та ефективне задоволення потреб населення у безпечних та якісних послугах пасажирських перевезень [3].

Загальна характеристика міських видів транспорту наведена в таблиці 1 [4].

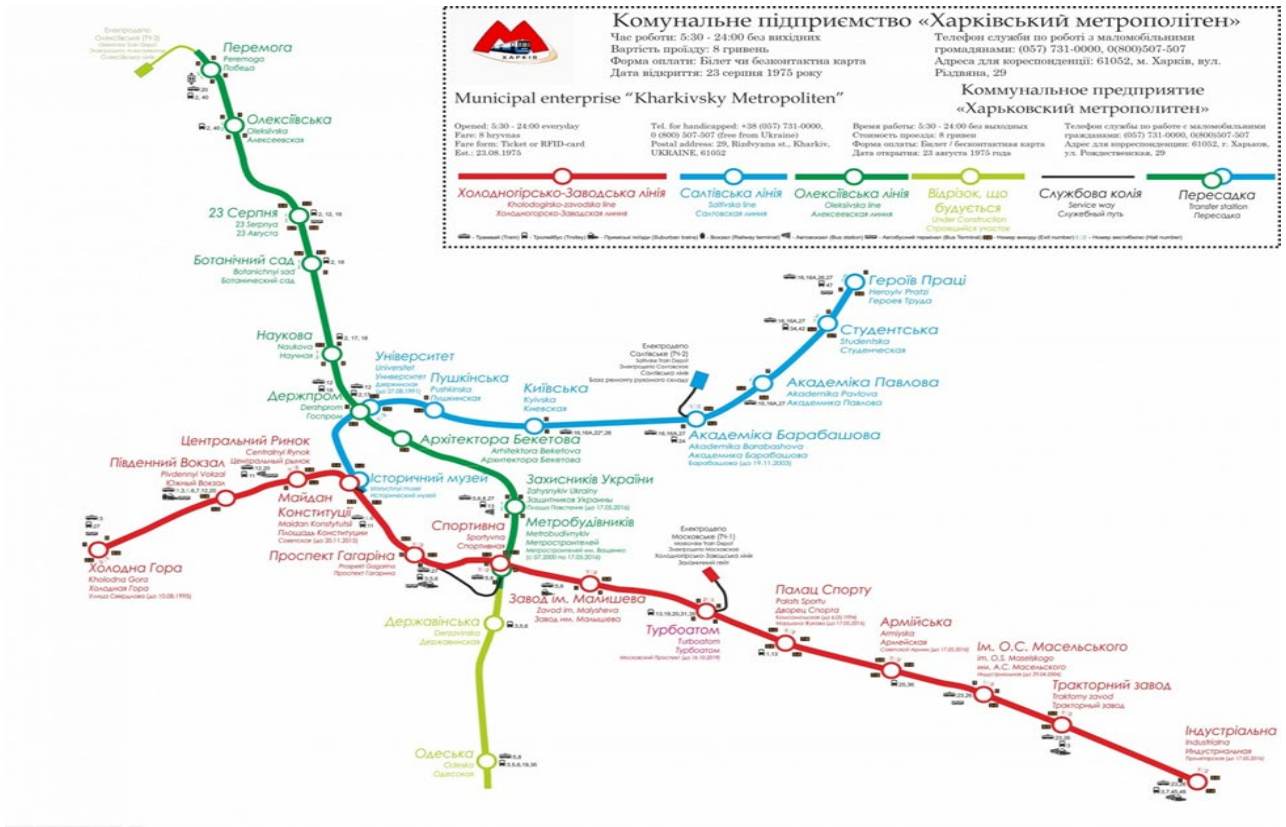


Рисунок 1 – Схема маршрутів Харківського метрополітену

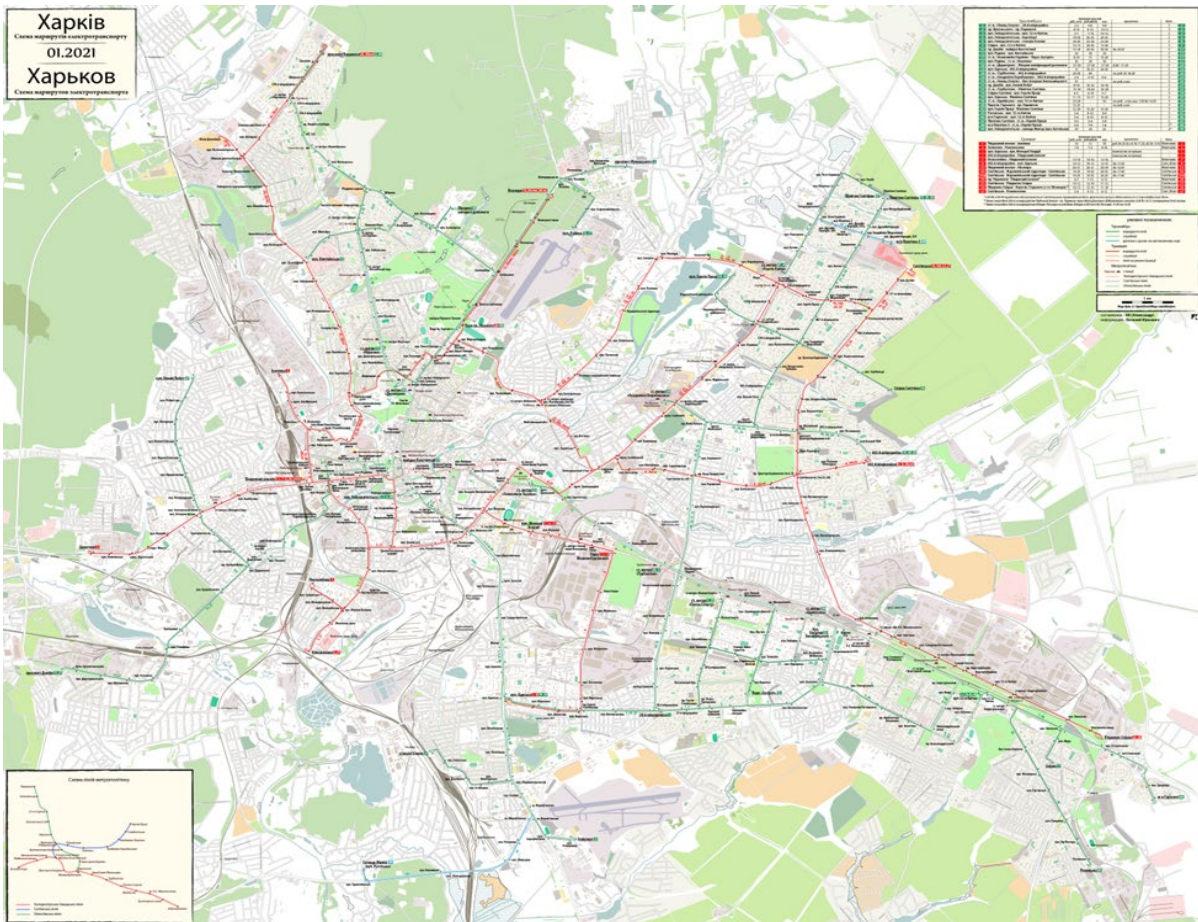


Рисунок 2 – Схема маршрутів Харківського електротранспорту

Сучасний пасажирський транспорт забезпечує перевезення людей, їх ручної поклажі та багажу за різними видами сполучення [5]. Перевезення пасажирів здійснюються юридичною або фізичною особою, як на комерційній основі, так і за власний кошт. Такі перевезення можуть бути комерційними і некомерційними. Комерційні перевезення виконуються перевізником з метою отримання економічного результату (вигоди) і поділяються на перевезення транспортом загального користування та технологічні перевезення. Перевезення за власний кошт виконуються громадянами з метою задоволення особистих (побутових) потреб, а також громадськими організаціями на користь державних органів місцевого самоуправління (перевезення військовослужбовців, поліцейських у разі надзвичайних ситуацій або військових дій).

Таблиця 1 – Загальна характеристика міських видів пасажирського транспорту в місті Харкові

Вид транспорту	Дата відкриття в Харкові	Довжина маршрутної мережі, км	Кількість маршрутів	Річний обсяг перевезень пасажирів, млн. пас.
Метро	1975	38,5	3	1383
Трамвай	1906	236,6	17	1090
Тролейбус	1939	478,2	30	719,9

Відповідно до здійснення руху та технологічної оснащеності, пасажирський транспорт поділяється на наземний, водний та повітряний. Автомобільний транспорт, як один з видів наземного транспорту, набув найбільшого поширення та займає провідне місце в перевезеннях пасажирів. Класифікація міського транспорту за призначенням наведено на рис. 3 [6].



Умовні позначення: ТМБ – поливальники вулиць, сміттєві та снігоприбиральні машини; ТМД – спеціальні машини з ремонту дорожнього покриття, санітарного транспорту швидкої медичної допомоги та допомоги на дому; ТТМ – спеціалізовані автомашини «хліб», «молоко», «меблі», «доставка продуктів додому» тощо; ПАТ – пожежний автотранспорт; ВРВР – автотранспорт Відділу регулювання вуличного руху; ТШТД – автотранспорт швидкої технічної допомоги.

Рисунок 3 – Класифікація міського транспорту за призначенням

Щодня міський транспорт міста Харкова перевозить близько 2 мільйонів пасажирів. Обслуговування населення здійснюється метрополітеном та різними наземними видами транспорту: автобусом, тролейбусом, трамваєм, а також задіяні маршрутні таксі [4].

Кожний вид транспорту має свою вартість проїзду для пасажирів, яка виражається у розмірі тарифу. Тариф - вартісна величина плати за разовий проїзд одного пасажирів або перевезення одного місця багажу міським електричним транспортом у межах установленної відстані (зони) або строку [7].

Тариф на міський електротранспорт затверджує міська рада. Величина тарифу на перевезення пасажирів (за винятком соціально-значимих перевезень) має забезпечувати перевізнику:

- компенсацію обґрунтованих поточних витрат;
- відновлення рухомого складу в розмірі 8 - 12 % на рік;
- забезпечення інвестиційної привабливості при рентабельності перевезень - 15 % [7].

У Харкові функціонує велика кількість автобусних маршрутів, на яких працюють як автобуси, так і маршрутні таксі, більшість з яких не є державними. На маршрутах, які обслуговуються транспортом у режимах «експрес» і «маршрутне таксі» застосовується вільне ціноутворення.

На рисунках 4-6 наведено графіки зміни тарифу на всіх видах електротранспорту міста Харкова з часів незалежності України [8].

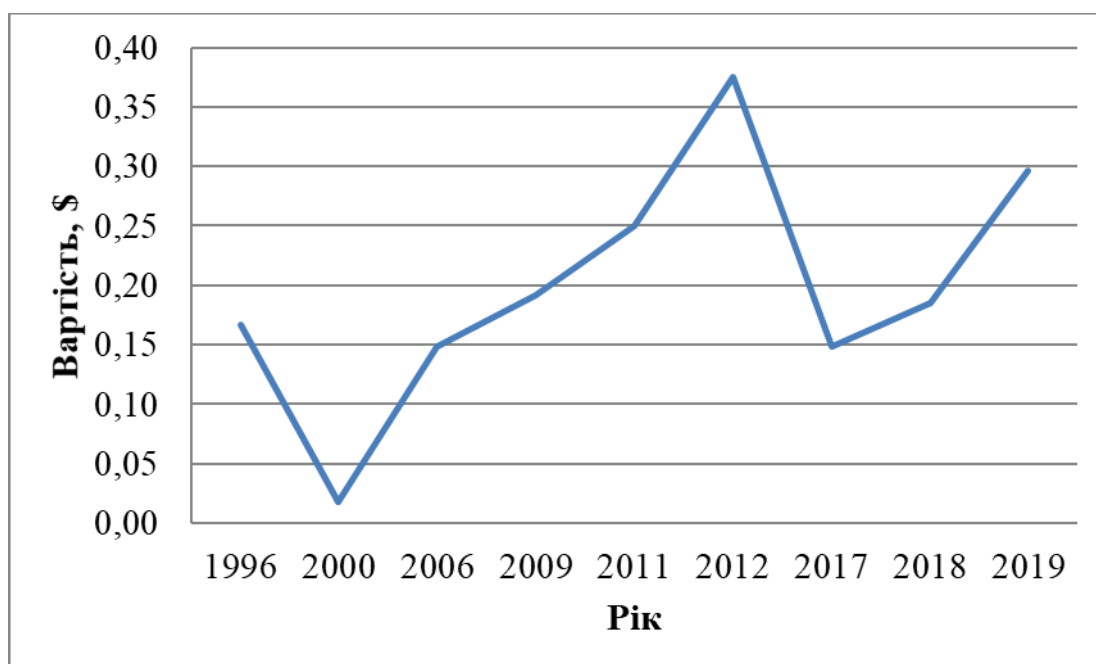


Рисунок 4 – Графік зміни вартості проїзду в метрополітені у м. Харків у відповідності вітчизняної валюти до курсу американської долари

Пасажир, сплачуючи вартість проїзду (встановлений тариф), отримує квиток. Квиток – це проїзний документ встановленої форми, який дає право пасажирові на одержання транспортних послуг та перевезення багажу.

Електронний квиток - проїзний документ встановленої форми, який після реєстрації в Системі дає право пасажирові на одержання транспортних послуг та перевезення багажу [8].

Пільговий електронний квиток – електронний квиток, який після реєстрації в Системі дає право Пільговику на одержання транспортних послуг.

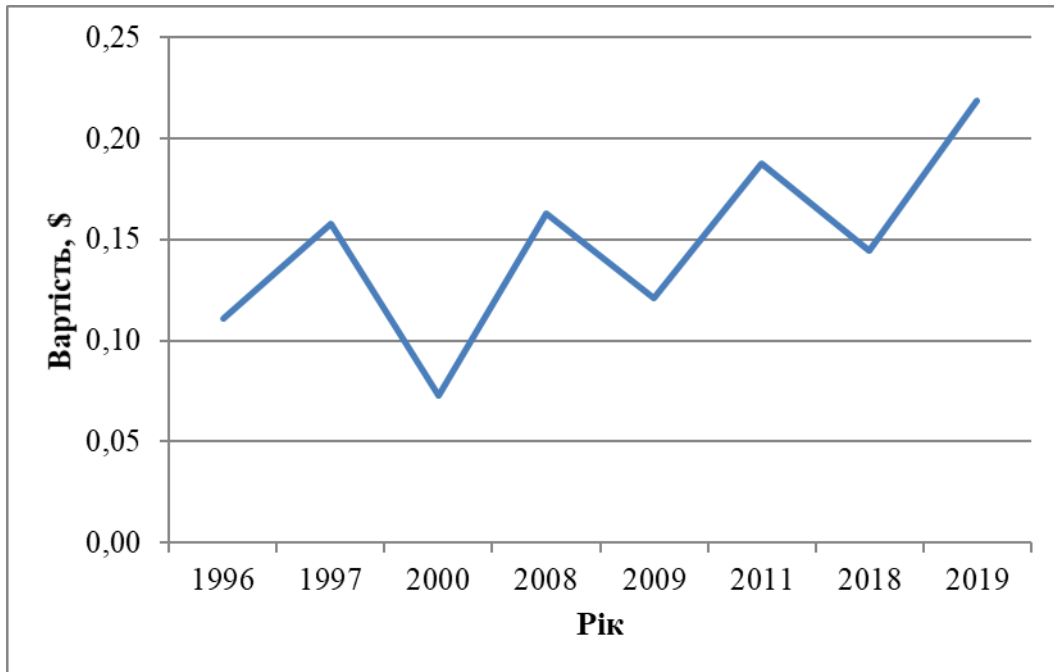


Рисунок 5 – Графік зміни вартості проїзду на трамваї в м. Харків у відповідності вітчизняної валюти до курсу американської

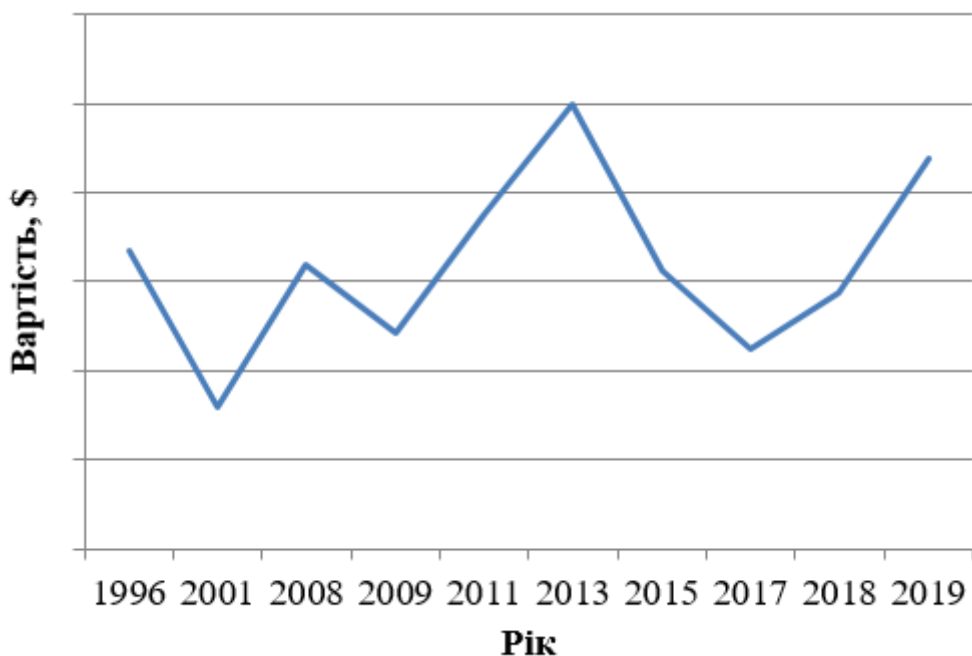


Рисунок 6 – Графік зміни вартості проїзду на тролейбусі в м. Харків у відповідності вітчизняної валюти до курсу американської

Виходячи з наведених графіків зміни вартості проїзду на громадському пасажирському транспорті в м. Харків починаючи, майже з початку років незалежності, можна зробити наступні висновки:

- не прослідковується ніякої закономірності в зміні тарифу, відповідно до курсу USA;
- спостерігається стрибок збільшення вартості проїзду у 2012 році, особливо в метрополітені і тролейбусі (Євро-2012);
- наразі, вартість проїзду в громадському транспорті має одне з найбільших значень у порівнянні за досліджений період часу.

Тарифна політика міста повинна полягати в максимальному стримуванні тарифів на перевезення на соціально-значимих маршрутах і впливі на ціноутворення по інших маршрутах на конкурентній основі.

Список літератури

1. <https://transphoto.org/photo/1437868/?gid=1228>
2. <https://akirich-pcroom.livejournal.com/1076046.html>
3. <https://guide.kharkov.ua/ru/7.html>
4. https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82_%D0%A5%D0%B0%D1%80%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0
5. Бережна Н.Г. / Щодо обсягів перевезення пасажирів, тенденції їх зміни і прогнозування / Н.Г. Бережна, Т.В. Волкова, О.В. Кутя // Матеріали VIII-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту», 14-15 квітня 2020 року: збірник наукових праць / Міністерство освіти і науки України, Вінницький національний технічний університет [та інш.]. – Вінниця: ВНТУ, 2020. – С. 46 – 50.
6. Маруніч В.С., Шморгун Л.Г. та ін. Організація та управління пасажирськими перевезеннями: підручник/ за ред. доц. В.С. Маруніч, проф. Л.Г. Шморгуна – К.: Міленіум, 2017. – 528 с
7. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1146-09#Text>
8. <http://kharkiv.rocks/reestr/680385>

СУТНІСТЬ ЕКОЛОГІЧНОГО ОБЛІКУ

Мельник Б.О., студент М-33-21

Науковий керівник – Шевченко В.О., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Сучасний світ стикається з різноманітними екологічними викликами, що потребують системного підходу до управління та відповідального ставлення до природних ресурсів. У цьому контексті поняття "екологічний облік" стає все більш актуальним. Досягнення сталого розвитку та збереження екологічної рівноваги вимагають вивчення сутності та розвитку концепції екологічного

обліку як ефективного інструменту управління екологічною діяльністю підприємств та організацій.

Деякі виклики у розвитку бухгалтерського обліку екологічної діяльності виникають внаслідок неоднозначного тлумачення термінологічних аспектів та різних уявлень різних груп користувачів щодо нових концепцій. Нині загальноприйнятого визначення екологічного обліку у бухгалтерській сфері ще не існує. У літературі ця сфера обліку часто отримує різні найменування, такі як екологічний облік, облік діяльності з охорони природи, облік охорони довкілля, соціальний облік та інші. Це призводить до розбіжностей у розумінні цієї області як у науковому, так і в практичному аспектах.

Наша думка полягає в тому, що термін "екологічний облік" на найкращий спосіб передає суть концепції "облік екологічної діяльності". Доцільно дослідити та розкрити значення "екологічного обліку" й особливості його використання.

Екологічний облік - це система обліку, спрямована на вимірювання, аналіз та відображення у облікових документах впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище. Основна мета екологічного обліку полягає у забезпеченні точної інформації про ефективне використання ресурсів природи, викиди та інші види забруднення, а також про заходи, які підприємство вживає для зменшення свого екологічного впливу.

Особливості використання екологічного обліку включають здійснення реєстрації та аналізу екологічних показників, таких як викиди, використання ресурсів, обробка відходів тощо. Ця інформація допомагає підприємствам приймати обґрунтовані рішення щодо зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, вдосконалення виробничих процесів та впровадження екологічних ініціатив.

Наприклад, компанія "Patagonia" – відомий виробник функціонального одягу та спортивного спорядження, який відомий не лише своїми високоякісними продуктами, але і активним ставленням до екологічних питань. "Patagonia" використовує систему екологічного обліку для вимірювання різних аспектів своєї виробничої діяльності, зокрема викиди CO₂, використання води, обробку відходів та вплив на біорізноманіття. Ці дані допомагають компанії розуміти її власний відбиток на довкілля та відкривають шляхи для зменшення цього негативного впливу. Зібрана інформація служить основою для прийняття рішень щодо мінімізації екологічного впливу та розвитку нових, екологічно ефективних технологій та матеріалів.

Велика кількість екологічних проблем ставить перед нами завдання направити екологічну політику та діяльність підприємств на їх вирішення. Це вимагає пошуку ефективних інструментів. Один із таких засобів – бухгалтерський екологічний облік, оскільки потрібно виміряти та відобразити у обліку негативні наслідки впливу людини на природне середовище. У бухгалтерському обліку екологічних аспектів реєструються економічні операції компанії, пов'язані з використанням природних ресурсів або з екологічними наслідками.

"Бухгалтерський екологічний облік", відповідно до висловлення І. М. Саннікової, є процесом, в якому проводиться облік аспектів діяльності підприємства, що стосуються екології та системи управління навколишнім середовищем. Він відображає процес отримання та обробки даних екологічного характеру з метою ефективного управління та дотримання вимог законодавства.

На загальнодержавному рівні, екологічний облік визначається як облік, що охоплює фізичні запаси природних ресурсів, оцінює втрати природного середовища, реалізує витрати на заходи з охорони навколишнього середовища, а також враховує реальний валовий внутрішній продукт.

На рівні підприємства, облік екологічної діяльності може використовуватися для внутрішнього управління, складання фінансової звітності, а також для проведення аналізу фізичних потоків сировини за методом "витрати – випуск" [1].

Протягом кількох століть науковці різних галузей активно вивчають взаємозв'язки між економікою та природним середовищем. У працях відомих вчених, таких як Жук В., Ларуш Л., Федоров М., Вернадський В., Руденко М. та інших, досліджуються різні аспекти екологічного стану економічних систем. Але деякі питання, пов'язані з особливостями функціонування обліково-аналітичної системи, залишаються поза увагою. Тож, необхідно продовжувати вивчати та впроваджувати екологічний облік задля покращення роботи природоохоронної діяльності підприємства.

Перелік посилань:

1. Лень В.С. Екологічний облік: поняття та зміст / В.С. Лень, О.М. Колівешко // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки. – 2014. – № 2. – С. 223–2296.

ВПЛИВ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ НА ЕКОНОМІЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Кіпріч І.С., студент ІІЗм-22-1

Науковий керівник – Смеляков К.С., професор, к.т.н.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Транспортний процес вантажного автомобіля складається з наступних елементів: підготовка вантажу до перевезення, навантаження на рухомий склад, переміщення рухомого складу з вантажем від пункту відправлення до пункту розвантаження, розвантаження і здача вантажу, переміщення рухомого складу під чергове навантаження.

Оцінка і аналіз роботи рухомого складу, окремо кожної його одиниці і парку в цілому проводиться за допомогою системи техніко-експлуатаційних

показників, що характеризують кількість і якість виконаної роботи. До таких показників відносяться:

- вантажопідйомність рухомого складу, т;
- коефіцієнт використання вантажопідйомності:
 - статичний,
 - динамічний (коефіцієнти статичного і динамічного використання вантажопідйомності залежать від об'ємної ваги вантажу, класу вантажу, пристосування автомобіля для перевезення різних вантажів, та ін.);
- пробіг автомобіля, км;
- коефіцієнт використання пробігу (на його величину впливають напрямки вантажопотоків і їх взаємне розміщення, маршрутизація перевезень, розміщення пунктів навантаження-розвантаження та ін.);
- час роботи, год.;
- швидкість руху автомобіля, км/год.

Всі перераховані показники впливають на один із головних параметрів ефективної роботи на транспорті – продуктивність рухомого складу, що характеризується числом перевезених тонн вантажу і виконаної транспортної роботою, т/км.

$$W_{\text{доб}} = \frac{q_{\text{H}} \gamma_{\text{ст}} l_{\text{B}} T_{\text{M}} \beta_{\text{c}} V_{\text{T}}}{l_{\text{B}} + t_{\text{HP}} \beta_{\text{c}} V_{\text{T}}}, \quad (1)$$

Підвищення продуктивності рухомого складу може бути досягнуто поліпшенням різних показників роботи автомобілів. Згідно формули (1) зміна дальності перевезення робить істотний вплив на собівартість. На невеликих відстанях вона висока, а з її збільшенням – скорочується.

Зі збільшенням технічної швидкості і скороченням часу простою під навантаженням і розвантаженням зростають пробіг і продуктивність автомобіля при незмінній сумі постійних витрат, що дозволяє знизити собівартість перевезень, що припадають на 1 т•км.

При підвищенні коефіцієнтів використання вантажопідйомності і пробігу рухомого складу знижується собівартість перевезень, так як при цьому зменшується сума і змінних, і постійних витрат, що припадають на 1 т•км.

Оскільки собівартість перевезень залежить від обсягу виконаної роботи і витрачених на неї коштів, основною умовою її зниження є зростання продуктивності автотранспортних підприємств, економія матеріальних ресурсів (зниження витрат палива, матеріалів, запасних частин тощо), а також скорочення адміністративно-управлінських витрат шляхом раціоналізації управління АТП.

ПОЛОЖЕННЯ УКРАЇНИ В ТУРИСТИЧНІЙ ГАЛУЗІ

Щербань Я.Ю., студент ШЗм-22-1

Науковий керівник –Смеляков К.С., професор, к.т.н.,

Харківський національний університет радіоелектроніки

Наша країна має величезний туристичний потенціал, який, на жаль, сьогодні ефективно не реалізується. Очевидними причинами цього є складна політична та соціально-економічна ситуація в Україні; не скорегована політика відносно механізмів стимулювання індустрії туризму, відсутність ефективної стратегії розвитку галузі як на локальному та міжнародному рівнях. За останні роки, ситуація у сфері туризму вимагає активного пошуку шляхів виходу з кризової ситуації та вдосконалення виробництва високоякісного туристичного продукту.

Важливу роль у соціально-економічному розвитку держави та її регіонів відіграє туристичний бізнес. Для України туристична галузь є дуже важливою і сприяє залученню інвестицій і більш того, створенню нових робочих місць. З погляду загальноприйнятих світових стандартів інвестиційний клімат у нашій країні зараз, приймаючи до уваги політичну ситуацію, не дуже привабливий, тому пошук інвесторів для розвитку цієї галузі ускладнюється. Туристичний бізнес є одним із високорентабельних галузей економіки. З огляду на це навіть в умовах загострення українсько-російських відносин, насамперед у військово-політичній площині, анексії Криму туризм в Україні необхідно розвивати [1].

Оскільки світовий туризм характеризується високими темпами розвитку, зростанням його ролі в економіці певної країни та регіонів, можемо проаналізувати положення України в Європі в даній галузі [2].

Основною характеристикою туризму є його здатність впливати на економіку регіону, країни та світу в цілому. На зв'язок між стадіями економічного розвитку країни і характерними рисами розвитку туризму одним з перших звернув свою увагу американський економіст У. Ростоу ще в 1959 р. [3]. Незважаючи на те, що моделі економічного впливу туризму на сферу економіки набагато ускладнилися, гіпотеза У. Ростоу не тільки не застаріла, а й продовжує підтверджуватися новими статистичними даними і сучасними тенденціями.

Якщо аналізувати Україну базуючись на теорії У. Ростоу, сутність якої полягає у тому, що для певної стадії розвитку суспільства є характерним розвиток окремого виду туризму, тож Україну варто віднести до мінливого суспільства, в якому соціально-економічні умови сприяють пріоритетному розвитку локального та міжнародного туризму. А якщо за даною теорією розглядати положення Європи то вона буде відноситися до більш динамічного суспільства.

Отже, ми можемо стверджувати, що в Україні головною метою розвитку туристичного бізнесу є присутність уваги держави до галузі туризму і курортів, створення сприятливих умов для залучення іноземних інвестицій у розвиток

туристичної інфраструктури. Ця потужна індустрія працюватиме ефективно лише за умов завчасно розробленого стратегічного плану та вдосконалення туристичного продукту.

Виходячи з вище зазначеного, можна зробити висновки про сучасне положення туризму та його здатність впливати на економіку регіону, країни і світу. Про кризові явища останніх років, а саме російську агресію, яка послабила динаміку туристичного ринку в Україні. Не зважаючи на це в нашій країні, у найближчий час, туризм має стати джерелом поповнення державного та місцевих бюджетів, сферою реалізації ринкових механізмів, засобом повноцінного й доступного оздоровлення й відпочинку.

Перелік посилань:

1. Пономарьова Ю.В. Логістика: Навч. Посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. - 192 с.
2. Мальська М. П. Основи туристичного бізнесу – К.: ЦНЛ, 2004. - 272 с.
3. Росту У. У. Політика та етапи розвитку // Лондон: Видання Кембриджського університету. – 1971.

УДК 656

ДОСТАВКА ДРОНАМИ

Бронов І.В., студент ІІЗм-22-1

**Науковий керівник – Смеляков С.В., професор, к.т.н.,
Харківський національний університет радіоелектроніки**

Дрони це фантастика чи реальність? Ще в грудні 2013 року Amazon оголосила про запуск Prime Air. Вони готувалися стати першими "порушниками" в ідустрії доставки вантажів. Вже тоді було прораховано, що доставка, що здійснюється безпілотниками, набагато дешевша, ніж будь-який інший альтернативний метод [1]. Через проблеми із законодавчою базою США перша доставка компанії Amazon відбулася лише 7 грудня 2016 року у Великій Британії. Клієнт інтернет-магазину отримав посилку з телевізійною приставкою Fire TV та попкорном через 13 хвилин після замовлення.

Все ж таки, першими здійснили комерційну доставку вантажу дроном, а саме піци, компанія Dodo Pizza 21 червня 2014 [2]. У лютому 2015 року в Китаї, засновник всесвітньо відомої компанії Alibaba Group Алі Баба, запустив проект доставки чаю безпілотними літальними апаратами [3].

Зараз дрони використовуються скрізь: від боротьби з хворобами до збирання сміття в океані, доставки піци, ліків, моніторингу стану лісів, місць лих, рятувальних операцій та багато іншого. Безпілотники широко застосовуються у складській системі для переміщення товарів між стелажми та складами. Дрони знайшли своє застосування у сільському господарстві. З їх допо-

могою можна поливати, а також удобрювати ґрунт. У телекомунікаційних мережах застосування дронів дозволяє транслювати об'єкти, що знімаються по wifi, зберігати відео на жорсткий диск і повторно переглядати при необхідності. На будівельних майданчиках виникає необхідність постійного моніторингу того, що відбувається. У дрона є безліч функцій для зйомки відео. Система трекінгу дозволяє відстежувати вибраний об'єкт без людської участі. Велика кількість датчиків, виключає можливість зіткнення з чимось на будівельному майданчику [4].

Дрон, як правило – це літальний апарат, який працює за допомогою комбінації технологій, включаючи комп'ютерний зір, штучний інтелект, що забезпечує обхід об'єктів та інші сучасні інформаційні та технічні можливості [5]. В даний час кілька компаній у світі займаються розробкою дронів різних розмірів, функціональних можливостей та призначень.

Китайська стартап-компанія Sichuan Tengden Technology, що базується в Пекіні, розробляє вантажний безпілотник, здатний самостійно перевозити 20 тонн вантажу. Керівництво компанії розраховує, що заявлена модель дрону зможе здійснювати політ до 7500 кілометрів і стане найбільшим у світі безпілотним комерційним літальним апаратом [6].

Проте, каліфорнійський стартап – Natilus, розробляє аналогічний вантажний безпілотник вантажопідйомністю 90 тонн. З урахуванням юридичних та законодавчих норм дрони не скоро отримають схвалення урядів країн здійснювати польоти над населеними пунктами. Тому безпілотники, що розробляються, призначені для зльоту і посадки у воді. Наступні операції будуть проводитися так само як із звичайним судном у стандартному порту – вантаж вивантажуватиметься за допомогою кранів.

Якщо розглядати перспективу розвитку доставки вантажів дронами, то всіх потенційних клієнтів можна поділити на три групи:

1 – ті люди, які більше зацікавлені в отриманні вантажу у стислий термін, ніж у низькій вартості доставки. Наприклад, питання життя і смерті – негайно потрібні рідкісні ліки. Дорожні умови здійснення доставки іншими видами транспорту відсутні чи обмежені. Або необхідна важлива запчастина, без якої відбувається дорога проста техніка (сільгоспроботи). Ще варіант: захотілося терміново зробити сюрприз чи подарунок близькій людині.

2 - ті люди, у яких немає іншого вибору (альтернативи) або інший спосіб доставки знаходиться за межами їхньої купівельної спроможності. Приклад: стихійне лихо, погана погода, відсутність необхідної інфраструктури (доріг) тощо. У світі мешкає близько одного мільярда людей, які не мають доступу до всесезонних доріг [7]. Для оцінки доцільності розвитку системи доставки дроном потрібно порівняти вартість будівництва доріг і вкладень у безпілотні технології.

Якби не були важливими причини та аргументи, за якими люди належать до перших двох категорій – чисельність таких потенційних споживачів на планеті набагато менша, ніж тих, хто належить до третьої групи.

3 – ті люди, яким потрібний вантаж, можливо, навіть терміново, але недорого. У більшості людей немає труднощів із дорожньою інфраструктурою, якістю та різноманітністю способів доставки. Вони не знаходяться на межі життя та смерті. Головне, на що вони звернуть увагу – це те, що безпілотники зможуть забезпечити нижчу вартість доставки.

Незважаючи на перелічені переваги використання безпілотних літальних апаратів не можна забувати про недоліки та особливості експлуатації дронів.

1. Безпека. Вантажні дрони важать від 10 кг і можуть завдати травми людині.

2. Електромагнітні шуми. При експлуатації зустрічаються пристрої, які передають сигналу дрону.

3. Шум. Повітряний транспорт дуже галасливий, дрон не став винятком.

4. Трудомісткість процесів. При кожній доставці безпілотник повинен повернутися на склад або базу, яка може знаходитись на пристойній відстані, щоб забрати наступне замовлення (посилання).

5. Законодавча база. Дрон – є літальним апаратом, який має бути зареєстрований. На його експлуатацію має бути отримано дозвіл чи ліцензію. Отже, використання дрону – потребує поправок у законі.

6. Ідентифікація клієнта.

7. Крадіжка вантажу.

Наприкінці проведеного аналізу можна дійти невтішного висновку, що у кожній технологічній революції є переможці і програли. Програвшими, швидше за все, будуть компанії, водії автомобілів, які не зможуть підлаштуватися під умови нового ринку послуг і залишаться без роботи. Обов'язково будуть переможці. Ними стануть споживачі, оскільки ціни на доставку будуть різко знижені.

Список джерел:

1. <https://uavcoach.com/drone-companies/#guide-7>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=5l22FmvEysA>
3. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B0_%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8
4. <https://hype.tech/@id103/kak-rabotayut-drony-vse-o-tehnologii-bpla-0109hwev>
5. <https://www.cbinsights.com/research/drone-impact-society-uav/>
6. <https://www.unifly.aero/news/-drones-for-cargo-transportation-the-future.html>
7. <https://jrupprechtlaw.com/amazon-drone-delivery-3-major-legal-problems-amazon-prime-air/>

НАЙСУЧАСНІШІ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Запара О.С., студент. ПЗм-22-2

Чуприна А.С., доц., к.т.н.,

Харківський національний університет радіоелектроніки

У сучасному світі безпека дорожнього руху (БДР) грає велику роль у формуванні покращених умов життя. БДР являє собою середовище, без порушень правил дорожнього руху або правопорушень, як для водіїв так й для пішоходів [1].

Вже з січня 2020 року по кінець лютого місяця в Україні зафіксовано 24 698 аварій, що на 5,85 % більше ніж за цей період у 2019 році. У результаті ДТП загинуло 500 осіб (+34,05%) та травмовано 4633 осіб (+34,99%) [2].

Мета дослідження – виявити фактори, що змусять учасників дорожнього руху змінити поведінку; допоможуть запобігти порушенню правил дорожнього руху (ПДР) і вчиненню злочину; забезпечать дорогам і магістралям значення безпечної території громадського користування.

Найсучасніші системи забезпечення безпеки дорожнього руху [3]:

- **Відео- та фотофіксація.**

За допомогою таких приборів, в автоматичному режимі, фіксуються порушення ПДР на дорогах, а також використовують їх дані, як доказ, для притягнення порушників до відповідальності.

- **Підсвічування пішохідних переходів.**

Нічний час – найнебезпечніший період, коли відбувається велика кількість ДТП. Для створення умов, щоб учасники руху могли бачити один одного, на пішохідному переході встановлюють спеціальне освітлення, яке підсвічує всю область переходу яскравим світлом.

- **Заміна світлофорів круговим рухом на перехрестях.**

Така заміна усучаснена, в даний момент є в Європі. Невеликі перехрестя без інтенсивного трафіку реконструюють в кільця з круговим рухом. Таке уповільнення трафіку коштує дешевше світлофора і гарантовано змушує автомобіліста знизити швидкість.

- **Мощення дороги і виділення іншим кольором.**

Використання плитки або бруківки дозволяє знизити швидкість авто. Ділянки, виділені іншим кольором, потребують підвищеної уваги водія, це змушує їх концентруватися, тому автоматично зменшується швидкість руху.

- **Острівці безпеки** – це найефективніший спосіб зробити деякі ділянки дороги безпечнішими.

По-перше, водій знижує швидкість через звуження дороги. По-друге, ті пішоходи, які не встигли перейти дорогу, можуть перечекати на острівці

червону фазу світлофора. По-третє, зменшується радіус повороту авто, а це змушує їх знизити швидкість.

- **Підняті пішохідні переходи** до рівня тротуару забезпечує пішоходів.

Вони встановлюються на маленьких вулицях центра міста, проїздах у дворівній території та на другорядних дорогах – дублерах. Переходити по такому переходу зручніше, його піднесена конструкція нагадує водіям, що вони не головні на дорозі.

- **Штучне викривлення дороги.**

Такий метод встановлюється у житлових кварталах для зниження швидкості. Для цього створюють штучні перешкоди (клумби, стовпчики) і також влаштовують штучне викривлення дороги за рахунок помилкового повороту.

- **Платформи для трамвайних зупинок** (на даний момент є в Європі).

Такі платформи розмішують на зупинках. Вони служать буферною захисною зоною між трамваєм та потоком автомобілів. У цього захисту є два основних плюса: пасажери виходять на пішохідну частину, автомобілі продовжують рух і не зупиняються на пропуск пішоходів.

Таким чином ми виявили, що знизити ризики безпеки дорожнього руху реально. Існує достатня кількість приладів, конструкцій і засобів, що використовуються з метою зменшення ймовірності виникнення ДТП [4]. Але окрім зазначених вище параметрів, є фактор, який залежить від людини, а саме водія і пішохода. Не увага і не дотримання правил ДР – це головні фактори ризику виникнення ДТП.

Список посилань:

1. Бережна Н. Г. Залежність виду покарання від порушень правил дорожнього руху в країнах світу / Н.Г. Бережна, Є.В. Бережний, С.В. Гугняк // Наукові праці IV Міжн. науково-практ. конф. «Безпека на транспорті - основа ефективної інфраструктури: проблеми та перспективи». 26-27 листопада 2019 р. ХНАДУ. – С. 28-29.

2. <https://euro-pulse.ru/eurotrend/kak-sdelat-gorodskie-dorogi-bezopasnyimi-dlya-peshehoda-opyit-evropyi>

3. <https://nv.ua/ukraine/events/videofiksatsija-narushenij-na-dorohakh-chto-sleduet-znat-ospetsialnoe-ustrojstvo-2499170.html>

4. Бережная Н.Г. Пешеход, как наиболее уязвимый участник дорожного движения / Н.Г. Бережная, Т.В. Волкова // Наукові праці IV Міжн. науково-практ. конф. «Безпека на транспорті - основа ефективної інфраструктури: проблеми та перспективи». 26-27 листопада 2019 р. ХНАДУ. – С. 136-138.

ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛКИ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ЗБИРАННЯ І ДОСТАВКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Шпіль Є.К., студент МП-41-20

Науковий керівник – Плехова Г.А., доц., к.т.н.,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Строки збирання цукрових буряків в Україні припадають на початок чи середину осені. За даними Інституту цукрових буряків УААН в основній зоні бурякосіяння України масове збирання цукрових буряків слід проводити з 20 вересня по 25 жовтня. За багаторічними метеорологічними даними, за цей період кількість робочих днів для збирання становить 22–23 [1].

Велику роль у збереженні якості коренеплодів відіграє спосіб збирання і технічні прийоми. Способи збирання цукрових буряків поділяються на такі види: потоковий і потоково-перевалочний. Поточковий спосіб забезпечує мінімальні затрати праці та коштів, менші втрати й пошкодження коренеплодів, високу якість бурякової сировини та підвищення валового збору коренеплодів на 2–3 т/га завдяки безпосередній доставці на цукрові заводи та уникненню тимчасового зберігання їх у польових кагатах. Проте застосування поточкового способу потребує більшої кількості транспортних засобів, значніших витрат палива і узгодженості в роботі комбайнів і автомобілів. До того ж, за поточкового способу збирання знижується ефективність застосування великовантажних автомобілів та автопоїздів. У разі застосування перевалочного способу підвищується ефективність використання автотранспорту, зменшується, порівняно з поточковим, забрудненість бурякової сировини землею, завдяки чому знижуються обсяги нераціонального перевезення землі у вигляді домішок, зростає можливість транспортування буряків за несприятливих погодних умов [2].

Однак за перевалочного способу дещо зростають втрати сировини і, через збільшення кількості пошкоджених коренеплодів під час їх укладання в польові кагати і навантаження в транспортні засоби після зберігання, погіршується її якість. Тому на збиранні цукрових буряків слід застосовувати прогресивні форми організації праці на базі збирально-транспортних загонів.

Слід зазначити, що найраціональніше використання збирально-транспортних машин у складі загонів забезпечується за потоково-перевалочного способу збирання.

За такого способу частину зібраних коренеплодів доставляють безпосередньо на завод, а решту укладають у тимчасові польові кагати на спеціально підготовлені перевалочні майданчики. Створений при цьому запас коренеплодів дає змогу продуктивніше використовувати автотранспорт.

Перевалочний і потоково-перевалочний спосіб збирання цукрового буряку забезпечується не лише завдяки узгодженій роботі збирального комбайну і автомобілів, а також повноправним учасником зазначеної технологічної схеми є буряко-навантажувач або підбирач. Вибір збиральної техніки є одним із основних компонентів у процесі збирання буряку. Для повної взаємодії усіх учасників збирально-транспортного процесу необхідно враховувати технічні і техніко-експлуатаційні характеристики транспортних засобів. Так, підбирач буряків має ширину захвату 10,2 м; кількість вальців, що очищують коренеплоди, забезпечуючи ефективне відділення ґрунту й бур'янів – 18 од. Залежно від погодних умов, ступінь очищення може корегуватися з кабіни водія. Високопродуктивна гідравліка забезпечує потрібні характеристики й піклується про швидку реакцію на будь-яку команду оператора всієї робочої гідравліки [3].

Список посилань.

1. <https://propozitsiya.com/ua/organizaciya-zbirannya-cukrovih-buryakiv>
2. Білоус Б.В. Транспортно-технологічні схеми збирання цукрового буряку / Б.В. Білоус, Н.Г. Бережна // Збірник тез доповідей XI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Підвищення надійності машин і обладнання». – Кропивницький: ЦНТУ, 2017. – С. 105-107.
3. <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/1156-samokhidni-nimetski-perenavantazhuvachi-buriakiv.html>

УДК 656

ПАРАМЕТРИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Куц. А. В., студент МП-41-20

Науковий керівник – Плехова Г.А., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Процес урбанізації останнім часом приймає великі темпи. Згідно статистичних даних міське населення в країнах, що розвиваються, зростає в 3 рази швидше, ніж у розвинутих. На них припадає 1/6 усього щорічного приросту міських мешканців. Ці процеси впливають на зростання попиту на перевезення пасажирів в межах міста. В свою чергу вплив міських мешканців вимагає від планувальників і операторів дорожнього руху вирішення ряду питань, пов'язаних із низьким рівнем продуктивності та ефективності пасажирської транспортної системи. Стратегія вирішення цих проблем протягом багатьох років полягала в тому, що розглядалася можливість збільшення пропускної

спроможності транспортної системи за рахунок величезних інвестицій в транспортну інфраструктуру. Наразі, необхідно розглядати вирішення цих питань за рахунок кращого використання доступних транспортних послуг і засобів [1].

Одним з основних компонентів міської пасажирської транспортної системи є автобусні перевезення. Ефективність експлуатації транспортних засобів залежить від безлічі факторів [2]. В більшості випадків проблеми пасажирських перевезень вирішувалися, головним чином, шляхом модернізації технічних параметрів автобусів і їх адаптації до міських умов експлуатації. На даний час застосування лише цього напрямку більше неефективно. При управлінні громадським транспортом необхідно керуватися різними параметрами, які забезпечать максимальний комфорт і якість пасажирських перевезень. Завданнями керівників транспортних компаній, що здійснюють пасажирські міські перевезення, є виявлення і аналіз факторів, які впливають на якість і ефективність надання транспортних послуг і розробка заходів, направлених на підвищення зазначених аспектів.

Ефективне функціонування міського пасажирського транспорту залежить від:

- чинного законодавства в цій галузі і відповідності його вимогам;
- транспортних засобів та їх технічного стану;
- забезпечення персоналу відповідної кваліфікації.

Для ефективного функціонування міських автобусних маршрутів необхідно здійснювати вибір оптимального маршруту з використанням експлуатаційних параметрів і раціональних методів організації дорожнього руху. Зокрема, необхідно задовольняти наступні аспекти:

- максимальна безпечна швидкість дорожнього руху;
- мінімальний час обслуговування пасажирів;
- максимальний комфорт при обслуговуванні пасажирів;
- у водія задовільні умови праці.

Крім того, маршрут і рухомий склад повинні відповідати таким основним вимогам:

- бути сумісними з обсягами перевезення пасажирів;
- узгоджуватися з іншими видами міського пасажирського транспорту;
- володіти адекватною маневреністю і здатністю швидкого реагування на зміну транспортного потоку і перешкод на шляху руху;
- мати відповідну довжину маршруту та раціональну кількість зупиночних пунктів, і довжину перегонів.

Однак, не можна забувати, що основною метою функціонування міського пасажирського транспорту є забезпечення своєчасного, якісного та безпечного перевезення пасажирів. Одним з найбільш важливих компонентів є кваліфікація водія, яка залежить від способу керування автобусом і дозволяє підвищити ефективність транспортного процесу.

Правильно обраний міський маршрут, не менш важливий для ефективного функціонування міського пасажирського транспорту [3]. Основним завданням, а саме критерієм вибору, в даному аспекті є – забезпечення швидкості доставки пасажирів. Досвід науковців і практиків показує, що у великих містах маршрутизація транспортної мережі є дуже складним і неоднозначним процесом.

Вибір маршруту здійснюється відповідно до таких вимог: лінії обслуговування автобусів повинні проходити через зазначені і необхідні для пасажирів точки, розташовані на мінімальній відстані одна від одної. Зупинки повинні забезпечувати мінімальний час переміщення пасажирів, а також задовольняти комфортні умови здійснення безпечної пересадки на інший вид транспорту.

Комерційна життєздатність пасажирських перевезень багато в чому залежить від правильного вибору рухомого складу. Перш ніж обирати автобус з раціональної місткістю, необхідно пам'ятати, що автобуси класифікуються за такими двома основними ознаками - призначенням і пасажиромісткістю. Під час руху міським маршрутом перевага віддається міським автобусам і автобусам великої пасажиромісткістю.

Таким чином, проведений аналіз показує, що на ефективне функціонування міських пасажирських перевезень впливає велика кількість факторів. Максимальне врахування яких забезпечить безпечне, якісне і своєчасне транспортне обслуговування пасажирів.

Список посилань.

1. https://www.researchgate.net/publication/274076956_Evaluation_and_Analysis_of_Urban_Passengers_Transport_Modes_Operation_Performance_Efficiency
2. Бережна Н.Г. Методи обстеження пасажиропотоків в сучасних умовах / Н.Г. Бережна, Харченко В.С. // Матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ». – Харків: ХНТУСГ, 2019. – С. 36.
3. <https://studfile.net/preview/8164477/>

АВТОМАТИЧНІ СИСТЕМИ РЕГУЛЮ ВАННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Шевченко А.І., студент АЕ-11-23

Науковий керівник – Шевченко В.О., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Основним засобом управління дорожнім рухом є світлофорна сигналізація, яка призначена для почергового пропуску учасників дорожнього руху через певну ділянку вулично-дорожньої мережі, а також для позначення небезпечних ділянок вулиць. Світлофор є одним із видів автоматичного регулювання дорожнього руху. Цьому пристрою вже понад півтора століття років. Типи світлофорів розрізняють за формою регулювання, конструкцією та призначенням. Незважаючи на різноманітні класифікації, особливості роботи всі існуючі світлофори покликані регулювати переміщення людей і транспорту, роблячи тим самим рух безпечнішим [1]. Дуже часто на ділянках, де великий потік пішоходів, встановлюють моделі, обладнані таблом з відліком часу між перемиканням сигналів. Крім цього, сучасні світлофори часто оснащують системою звукового сигналу, призначеної для оповіщення незрячих пішоходів. Досить часто в місцях, де пішоходів мало, встановлюють пристрої з кнопкою, в яких зелений сигнал активується тільки після натискання кнопки.

Одні моделі працюють по заданій системі, а деякі обладнані системою адаптивного регулювання, що дозволяє змінювати роботу пристрою в залежності від трафіку, часу доби, дня тижня та ін. Останні особливо популярні у великих містах, поступово витісняючи світлофори постійного регулювання. «Розумні» світлофори підключаються до спеціальних автоматизованих систем управління рухом. Часто в комплекс входять відеокамери з функцією обліку трафіку. Підвищення ефективності керування дорожнім рухом пов'язане зі створенням автоматизованих систем управління дорожнім рухом (АСУДР), які є невід'ємними компонентами інтелектуальних транспортних систем. АСУДР, як частина ІТС, виконує управлінські та інформаційні функції, основними з яких є:

- управління транспортними потоками;
- забезпечення транспортною інформацією;
- управління безпекою та управління в особливих ситуаціях.

У загальному вигляді підсистеми міської АСУДР можуть бути представлені як сукупність пристроїв дорожньої телематики, контролерів та автоматизованих робочих місць (АРМ), включених до мережі обміну даними, з організацією центрального та місцевих центрів управління – залежно від щільності та інтенсивності дорожнього руху [2]. Тому структура АСУДР має ієрархічну будову. Загальний вид автоматичної системи управління дорожнім рухом наведено на рис. 1.



Рис. 1 – Ієрархічна будова автоматичної системи управління

На нижньому рівні дорожні контролери кожного з перехресть забезпечують управління світлофорами всіх напрямків та смуг руху. До контролерів можуть бути під'єднані додаткові інформаційні табло, детектори транспорту, табло пішоходів. Контролери перехресть працюють або за власною програмою управління, локально, або отримують програми з верхнього рівня управління. У більшості малих та середніх міст локальний режим управління дорожнім рухом є основним.

Для забезпечення режиму "зелена хвиля" дорожні контролери перехресть під'єднуються до зонального контролера, програма якого розраховує керуючі програми кожного з контролерів, перехрестя яких підключені до цього режиму. Зональні контролери можуть отримувати всю інформацію, що надходить на дорожні контролери, а також можуть коригувати програми управління за інформацією з верхнього, центрально-міського рівня. Міський центр управління забезпечує в основному контролюючу функцію та реалізує регулюючу функцію лише у випадках збоїв в управлінні дорожнім рухом або для забезпечення проїзду спеціального транспорту [3].

Основною метою впровадження автоматизованих систем управління дорожнім рухом (АСУ-ДР) є підвищення ефективності функціонування вулично-дорожньої мережі міста. Досягненню цієї мети допомагають відеокамери спостереження що є невід'ємною складовою автоматичної системи регулювання дорожнього руху [4].

Повна система автофіксації складається з кількох елементів а саме:

- цифрової камери;
- лампи-спалаху для додаткової підсвічування в нічний час;
- датчиків, умонтованих у покриття дороги;
- мікропроцесора, що управляє системою;
- засобів передачі цифрового зображення до диспетчерського пункту.

Принцип роботи системи автофіксації полягає в наступному: після того як транспортний засіб проїжджає стоп-лінію, автоматично вмикається камера і світлофор переходить у червону фазу. Працівники поліції переглядають знімки

й визначають, чи насправді був здійснений проїзд на заборонений сигнал світлофора. Повідомлення про порушення правил дорожнього руху надсилається на адресу власника транспортного засобу.

Камери поміщають у металевий ящик на стовпі, на висоті 3 м над землею, за 20–25 м до стоп-лінії. Перехрестя обирають на основі статистики аварій, спричинених проїздом на червоне світло. В асфальтовому покритті перед стоп-лінією розміщують пару індуктивних петель, які стають засобом для реєстрації і передачі сигналу. Час проїзду між двома петлями з фіксованою відстанню між ними дозволяє визначити швидкість руху авто. Камера вмикається лише коли сигнали з дуже малим інтервалом надходять від двох передавачів, тобто коли авто на швидкості виїхало на перехрестя в період червоної фази. Якщо сигнал поступив лише від одного, дальнього передавача, комп'ютер його ігнорує, вважаючи, що авто наїхав на перший пристрій петлі і зупинився.

Існує чимало автоматичних систем управління дорожнім рухом. Розвиток інформаційних і комп'ютерних технологій допомагає в удосконаленні організації безпечного переміщення не лише транспортних засобів, а і пішоходів [5]. Однак, треба пам'ятати, що не дотримання правил дорожнього руху усіма учасниками вулично-дорожньої системи може призвести до непоправних втрат як зі сторони водіїв і пасажирів так і зі сторони пішоходів.

Список посилань:

1. Бережная Н.Г. Пешеход, как наиболее уязвимый участник дорожного движения / Н.Г. Бережная, Т.В. Волкова // Наукові праці IV Міжн. науково-практ. конф. «Безпека на транспорті - основа ефективної інфраструктури: проблеми та перспективи». 26-27 листопада 2019 р. ХНАДУ. – С. 136-138.

2. https://pidruchniki.com/81363/tehnika/avtomatizovani_sistemi_keruvannya_dorozhnim_ruhom

3. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%84%D1%96%D0%BA%D1%81%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%97%D0%B7%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BB%D0%BE>

4. https://studopedia.com.ua/1_122803_avtomatizovanI-sistemi-upravlnnya-dorozhnIm-ruhom.html

5. Бережна Н.Г. Превентивні заходи як фактор безпеки учасників дорожнього руху / Н.Г. Бережна, С.В. Бережний // Матеріали 1ої Міжнародної науково-практична конференції “Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of Machine and Equipment Reliability”. 2019. – С. 248-249.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ БАГАЖУ РІЗНИМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТУ ТА МИТНИЙ КОНТРОЛЬ У ТУРИЗМІ

Кіс І.С., студент. МП-41-20

Науковий керівник – Плехова Г.А., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Митна справа є складовою частиною зовнішньополітичної і зовнішньоекономічної діяльності кожної країни.

Митний контроль включає в себе встановлення порядку та організацію переміщення через митний кордон товарів і предметів, обкладення митом, оформлення, здійснення контролю та інших заходів щодо реалізації митної політики [1].

Багаж мандрівника присутній завжди. Кількість його залежить від мети подорожі, термінів і потреб. Трапляється, що туристи вирушають в незнайому країну на пошуки пригод і знаходять їх вже при перетині кордону. Причому в частині країн забороненими виявляються предмети, якими ми звикли користуватися вдома. Деяким «початковим контрабандистам» удається провести їх через митницю, але ніхто не знає, раптом співробітники прикордонної служби захочуть перевірити саме ваш багаж.

На перевезення власних речей різними видами транспорту у туризмі є багато правил та законів, з якими турист повинен бути ознайомлений при в'їзді до країни.

Важливу роль у перевезенні багажу і пасажирів відіграє транспорт та перевірка вантажу митними контролерами. Перевезення пасажирів та багажу залежно від видів транспорту, якими вони здійснюються, поділяються на:

- залізничні;
- водні: річкові та морські;
- повітряні;
- автомобільні.

На кожному з цих видів транспорту існують певні правила перевезення пасажирів та багажу, а також вартість надання зазначених послуг [2]. За договором перевезення пасажирів одна сторона (перевізник), зобов'язується перевезти іншу сторону (пасажирів) до пункту призначення. В разі здавання пасажиром багажу – доставити його до пункту призначення та видати особі, яка має право на одержання багажу. Пасажир зобов'язаний сплатити встановлену плату за проїзд, а у разі здавання багажу — також за його перевезення.

Проблеми на митному контролі можуть виникнути в наступних випадках [3]:

1) Якщо Ви порушите правила ввезення і перевезення багажу в країну, кордони якої Ви перетинаєте. В цьому випадку Ви будете зобов'язані сплатити штраф, який встановлений розміром цієї країни;

2) Якщо Ви порушите правила на ввіз в країну, кордони, якої Ви перетинаєте, заборонених предметів. В цьому випадку Ви будете мати справу з поліцією. Вам необхідно буде сплатити штраф, а в деяких країнах Вас можуть вислати за межі даної країни.

Отже, ми можемо стверджувати, що правила перевезення багажу різними видами транспорту та правила ввезення багажу в кожну країну – є досить важливими речами. Усі учасники процесу перевезення від пасажирів, перевізника до митного контролера повинні знати правила ввезення та перевезення багажу. У разі невиконання цих правил правопорушник карається штрафом, а в деяких випадках можуть виникати серйозніші проблеми.

Виходячи з вище зазначеного, можна зробити висновки, що досить значна роль у перевезенні пасажирів та багажу, митному контролі відводиться державі, але при ввезенні речей турист забор'язаний, збираючись у дорогу, ретельно вивчите не лише митні правила країни, яку має намір відвідати, але і знати деякі закони, тоді ніщо не зможе зіпсувати відпочинок.

Перелік посилань:

1. Мілашевич А.В. Транспортне право.– Х., “Консум”. – 2007 р. – 495 с.
2. Демський Е.Ф. Транспортне право України: Навч. посіб. / Е.Ф. Демський, В.К. Гіжевський, С.Е. Демський, А.В. Мілашевич – К.: Юрінком Інтер. – 2004 р. – 416 с.
3. Митний кодекс України. Відомості Верховної Ради (ВВР). 1992 р. N 16. – с. 203

УДК 656

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ

Сещенко І.В., студент МП-41-20

Науковий керівник – Плехова Г.А., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

За останні роки світовий ринок остаточно переорієнтувався від цінової конкуренції до якісної. При цьому ціна товару чи послуги перестає відігравати вирішальне значення при виборі. Разом з тим, досвід зарубіжних країн показує, що зараз управління якістю стає однією з головних функцій системи управління виробництвом. В даний час рівень транспортного обслуговування недостатній як в кількісному, так і в якісному відношенні. Але якщо кількісні показники можуть бути виправлені за допомогою відповідного розвитку системи перевезень, то для покращення якості необхідні нові організаційні рішення та підходи.

Попит на пасажирські автотранспортні перевезення залежить від їх якості, для визначення якої пропонуються наступні фактори та умови:

1. безпека руху;
2. якість транспортних (маршрутних) мереж;

3. взаємодія з іншими видами транспорту;
4. якість рухомого складу;
5. регулярність руху транспортних засобів (ТЗ);
6. надійність ТЗ;
7. доступність тарифів;
8. час очікування;
9. рівень наповнення ТЗ;
10. витрати часу на поїздку;
11. час на посадку і висадку;
12. мікроклімат у салоні ТЗ;
13. рівень шуму в ТЗ;
14. ступінь фізичної і психологічної втоми пасажирів;
15. мінімальна кількість пересадок;
16. ввічливість, культура персоналу [1].

Все таки невирішеними питаннями проблеми якості обслуговування пасажирів залишаються:[2]

- відсутність показників, які оцінюють якість обслуговування пасажирів (що знаходяться в салоні транспортної одиниці і тих, що чекають на зупинці);
- відсутній адекватний механізм конкуренції між перевізниками щодо якості обслуговування пасажирів;
- недостатні функції у муніципальній структурі, які реалізують моніторинг саме показників якості обслуговування пасажирів;
- не впроваджуються економічні важелі впливу на перевізників за порушення показників якості обслуговування пасажирів.

Загальні вимоги до показників якості транспортного обслуговування пасажирів: відображення реальних інтересів пасажирів та суспільства, вимірність, залежність від стану та рівня організації перевезень, незалежність окремих показників один від одного.

У роботі [3] рекомендується визначати показник якості транспортного обслуговування в містах згідно виразу:

$$K_H = \frac{t_H}{t_\Phi} \cdot \frac{y_H}{y_\Phi} \cdot R, \quad (1)$$

де t_H - норматив часу, що витрачається пасажиром на поїздку, хв.; t_Φ - фактичний час, що витрачається пасажиром на поїздку, хв.; y_H - нормативний коефіцієнт наповнення, що рекомендується для міських перевезень; y_Φ - фактичне значення коефіцієнту заповнення; R – показник регулярності руху.

Для більш детального аналізу якості транспортного обслуговування населення використовується більш широке коло показників:

1. показники транспортного забезпечення;
2. показники якості транспортного обслуговування населення держави і її регіонів;

3. показники якості продукції транспорту;
4. показники якості транспортної роботи.

Перша група показників якості транспортного забезпечення населення держави і її регіонів характеризує відношення загальної експлуатаційної довжини мережі пасажирських шляхів сполучення L_{nac}^e до площі території S , чисельності жителів $N_{Ж}$ і добутку $SN_{Ж}$:

$$d_S^{nac} = \frac{L_{nac}^e}{S}, \quad d_N^{nac} = \frac{L_{nac}^e}{N_{Ж}}, \quad d_{SN}^{nac} = \frac{L_{nac}^e}{\sqrt{SN_{Ж}}}. \quad (2)$$

Друга група показників якості транспортного обслуговування населення держави і її регіонів представляє рівень задоволення попиту пасажирів на перевезення, який визначається відношенням фактичних виконаних обсягів перевезень $\sum N_{\phi}^{nac}$ або пасажирообороту $\sum NI_{\phi}^{nac}$ до реально виявленого або планового їх обсягу ($\sum N_{PB}^{nac}$, $\sum N_{ПЛ}^{nac}$ або $\sum NI_{PB}^{nac}$, $\sum NI_{ПЛ}^{nac}$).

Третя група показників якості продукції транспорту (одночасно характеризує і якість транспортного обслуговування) складає наступні показники:

- ✓ маршрутна швидкість або час переміщення пасажирів;
- ✓ рівень комфорту і зручностей, які надаються під час переміщення;
- ✓ дальність переміщення пасажирів;
- ✓ ступінь рівномірності, регулярності і ритмічності переміщення пасажирів по районах і напрямкам мережі шляхів сполучення і в часі, що вимірюються ступенем виконання графіків і розкладів руху транспортних одиниць.

Четверта група показників якості транспортної роботи передбачає наступні три групи показників [4]:

- ✓ показники якості використання перевізних можливостей пасажирського рухомого складу: населеність транспортної одиниці, коефіцієнт використання місткості транспортного засобу та інші;
- ✓ показники використання рухомого складу в часі: тривалість обороту транспортного засобу, середньодобовий пробіг ТЗ;
- ✓ узагальнений показник якості використання рухомого складу – його продуктивність.

Основними принципами в роботі транспорту щодо якості транспортного обслуговування пасажирів є наступні: робота з підвищення якості обслуговування пасажирів має проводитися постійно всіма працівниками транспортного комплексу; робота полягає не лише в здійсненні контролю за якістю перевезень, а має проводитися з удосконаленням тих елементів транспортного процесу, від яких залежить якість; за неякісні перевезення відповідальність повинні нести всі працівники, причетні до таких перевезень.

Для формування доцільної системи сервісного обслуговування пасажирів на громадському транспорті необхідно, по-перше, виміряти і оцінити

параметри якості пасажирського сервісу, а, по-друге, звести до мінімуму, а краще ліквідувати, невідповідність між очікуваним і фактичним рівнем якості.

Таким чином, для повного, своєчасного і якісного задоволення потреб населення в перевезеннях, необхідно зосередити увагу на покращенні якості надання послуги з транспортного обслуговування пасажирів.

Список посилань:

1. <http://atm.vntu.edu.ua/articles/12.pdf>
2. [file:///C:/Users/12345/Downloads/Nn_2014_46_28%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/12345/Downloads/Nn_2014_46_28%20(1).pdf)
3. Єрмак О.М. Щодо визначення якості пасажирських перевезень / О.М. Єрмак, В.І. Пустовіт // Міжвузівський збірник "НАУКОВІ НОТАТКИ". Луцьк, 2014. Випуск №46. – С. 170-176.
4. Головатчик Н.А. Оцінка якості транспортних послуг / Н.А. Головатчик, Н.М. Каширець // Студентський вісник НУВГП. Випуск 1(7). – 2017. – С. 33 – 36.

МОДЕЛЬ РІВНОСТІ ІДЕЙ ТА ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ РІВНОСТІ ІДЕЙ В ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТІ

Харченко С.Д., студент МК-41-20

Науковий керівник – Плехова Г.А., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

У сучасному світі, що визначається стрімким розвитком технологій, поняття рівності ідей стає однією з найбільш актуальних тем для досліджень та аналізу. Сутність цієї концепції полягає в тому, щоб кожна ідея, незалежно від її походження чи авторства, мала рівні можливості для вираження, розвитку та реалізації в суспільстві. У зв'язку з швидким розвитком штучного інтелекту, питання рівності ідей набуває особливого значення. Створення та розвиток алгоритмів та моделей, які б забезпечували рівні умови для усіх ідей у цифровому просторі, є важливим завданням для розвитку суспільства та забезпечення його сталого розвитку.

В даному рефераті ми розглянемо суть моделі рівності ідей та її використання у штучному інтелекті. Вплив такої моделі на процеси створення і використання інтелектуальних систем, а також які перспективи вона відкриває для розвитку суспільства та технологій. Важливо відзначити, що розуміння та розвиток моделі рівності ідей є ключовим чинником у формуванні етичного та відповідального використання штучного інтелекту в сучасному світі.

Далі розглянемо основні аспекти моделі рівності ідей та її вплив на різні сфери суспільства та технологій, а також розглянемо можливі шляхи подальшого розвитку цього важливого концепту.

У контексті алгебри ідей, модель рівності ідей може бути розглянута як спосіб формалізації та аналізу взаємозв'язків між різними ідеями та концепціями.

ми. Алгебра ідей надає математичні засоби для визначення структури ідей, встановлення взаємозв'язків між ними та аналізу їхніх властивостей.

В рамках алгебри ідей, рівність ідей може бути виражена через різні математичні операції, такі як морфізми, оператори або різні типи структур, наприклад, решітки ідей. Ці математичні конструкції дозволяють нам аналізувати, порівнювати та класифікувати ідеї, роблячи акцент на їхній рівності та різноманітності.

Штучний інтелект (ШІ) відіграє важливу роль у подальшому розвитку та застосуванні моделі рівності ідей. Інтелектуальні системи можуть використовувати поняття та методи алгебри ідей для розробки алгоритмів та моделей, які сприяють реалізації принципів рівності ідей у цифровому середовищі.

Інтеграція моделі рівності ідей з ШІ може відбуватися у різних аспектах:

1. Фільтрація та аналіз інформації: Інтелектуальні системи можуть використовувати алгебру ідей для фільтрації та аналізу великих обсягів інформації, забезпечуючи рівний доступ до різних поглядів та ідей.

2. Розробка освітніх систем: Інтелектуальні системи можуть створювати персоналізовані освітні платформи, які сприяють розширенню доступу до знань та ідей для всіх шарів суспільства.

3. Розвиток діалогових систем: ШІ може розробляти діалогові системи, які сприяють відкритому обміну думками та ідеями між користувачами, враховуючи різноманітність поглядів та думок.

Перспективи інтеграції моделі рівності ідей з ШІ є значними, однак, існують деякі виклики, які потрібно врахувати:

1. Етичні аспекти: Важливо розробляти та впроваджувати етичні стандарти для використання ШІ в контексті моделі рівності ідей, щоб уникнути можливих негативних наслідків.

2. Боротьба з дезінформацією: Потрібно розробляти алгоритми та методи для виявлення та боротьби з дезінформацією та маніпуляціями в цифровому просторі, щоб забезпечити рівний доступ до об'єктивної інформації для всіх користувачів.

3. Збільшення освіченості: Підвищення освіченості та обізнаності про різноманітність поглядів та ідей у суспільстві може сприяти покращенню рівності доступу до інформації та стимулювати відкритий діалог.

Інтеграція моделі рівності ідей з штучним інтелектом відкриває широкі перспективи для створення справедливого та прогресивного суспільства. Однак, для досягнення цієї мети необхідно постійно працювати над вирішенням викликів та розробляти ефективні стратегії для подолання перешкод.

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГНОСТИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Грицук В.Ю., аспірант

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В роботі розглянута можливість використання даних, отриманих за допомогою OBD в системній взаємодії прогностичного обслуговування транспортних засобів. Представлено варіанти збору таких даних до бази даних та можливості використання даних для машинного навчання.

Ключові слова: системна взаємодія, база даних, транспортний засіб, передача даних, обробка даних, навчання, машинне навчання, OBD

Прогностичне обслуговування транспортних засобів актуальне для України, оскільки це може допомогти зменшити витрати на ремонт та збільшити тривалість служби компонентів. Воно також може підвищити безпеку на дорогах, виявляючи потенційні проблеми з автомобілями на ранніх стадіях. Крім того, використання великих даних та машинного навчання в рамках прогностичного обслуговування може допомогти автомобільним компаніям отримувати цінні висновки про стан автомобіля, ефективність палива, водійську поведінку та інше.

В системній взаємодії в прогностичному обслуговування транспортних засобів (рис. 1) можна виділити основні блоки (збір і передавання даних, зберігання та обробка даних, аналіз і використання).

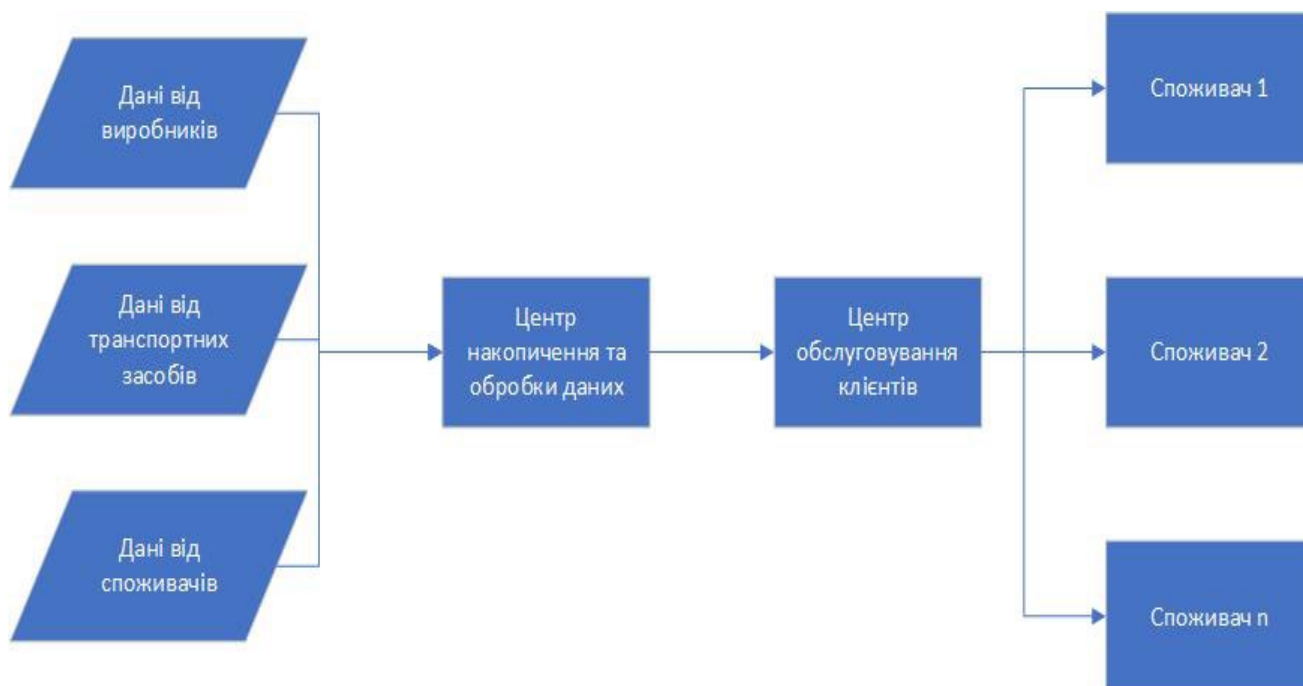


Рисунок 1. Системна взаємодія прогностичного обслуговування

DB-Engines Ranking

The DB-Engines Ranking ranks database management systems according to their popularity. The ranking is updated monthly.

Read more about the [method](#) of calculating the scores.



419 systems in ranking, April 2024

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Apr 2024	Mar 2024	Apr 2023			Apr 2024	Mar 2024	Apr 2023
1.	1.	1.	Oracle +	Relational, Multi-model i	1234.27	+13.21	+5.99
2.	2.	2.	MySQL +	Relational, Multi-model i	1087.72	-13.77	-70.06
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server +	Relational, Multi-model i	829.80	-16.01	-88.73
4.	4.	4.	PostgreSQL +	Relational, Multi-model i	645.05	+10.15	+36.64
5.	5.	5.	MongoDB +	Document, Multi-model i	423.96	-0.57	-17.93
6.	6.	6.	Redis +	Key-value, Multi-model i	156.44	-0.56	-17.11
7.	7.	↑ 8.	Elasticsearch	Search engine, Multi-model i	134.78	-0.01	-6.29
8.	8.	↓ 7.	IBM Db2	Relational, Multi-model i	127.49	-0.26	-18.00
9.	9.	↑ 12.	Snowflake +	Relational	123.20	-2.18	+12.07
10.	10.	↓ 9.	SQLite +	Relational	116.01	-2.15	-18.53

Рисунок 2. Статистика використання баз даних

Блок центру накопичення та обробки даних може становити собою реляційну базу даних (або бути елементом більш складної структури), які найбільш часто [1] використовуються для рішення різноманітних задач (рис. 2), в тому числі і в автомобільному транспорті [2]. Їх перевагами є структурованість, відносини між даними, масштабованість, універсальність та використання запитів SQL.

Обмін даними між джерелами даних (транспортні засоби, споживачі, виробники) з серверною частиною блоку центру накопичення та обробки даних може здійснюватися з використанням технології 4G або 5G (принцип OBD III або RTM для Китаю) [3]. З іншого боку це може бути набір даних (як приклад можна навести датасет, підготовлений Національною адміністрацією безпеки дорожнього руху США (NHTSA) та розміщений на платформі конкурсу з науки про дані Kaggle (рис. 3) [4]).

Взагалі, доволі часто, в аналізі даних використовуються саме датасети (структуровані набори даних, представлені у вигляді таблиці). Кожен стовпець в таблиці представляє певну ознаку (або змінну), а кожен рядок відповідає конкретному спостереженню (або запису) [5].

Record ID	NHTSA Campaign	Manufacturer Ca...	Vehicle Make	Vehicle Model	# Model
1	20684 unique values	[null] 66% 215-D 0% Other (42023) 34%	FORD 5% CHEVROLET 4% Other (112820) 91%	15164 unique values	1949
1	02V288000	02S41	FORD	FOCUS	2001
2	02V288000	02S41	FORD	FOCUS	2000
3	02V236000		JAYCO	FT EAGLE 10 SG	2003
4	02V237000		HOLIDAY RAMBLER	ADMIRAL SE	2003
5	02V237000		HOLIDAY RAMBLER	ADMIRAL SE	2002
6	02V237000		HOLIDAY RAMBLER	ADMIRAL	1999
7	02V237000		MONACO COACH	MONARCH SE	2003
8	02V237000		MONACO COACH	MONARCH SE	2002
9	02V237000		MONACO COACH	LAPALMA	1999
10	02V237000		MONACO COACH	LAPALMA	2003

Рисунок 3. Фрагмент датасету, підготовленого Національною адміністрацією безпеки дорожнього руху США (NHTSA)

Датасети можуть включати різні типи даних, такі як специфікації автомобілів, записи про обслуговування, історію автомобілів, дані про споживання палива, дані телеметрії та інше. Ці дані можуть бути використані для дослідження автомобілів, аналізу ринку, прогностичного обслуговування, страхування, управління автопарком та інших цілей. Датасети можуть бути великими або малими, простими або складними, і вони можуть містити дані з різних джерел.

В роботах [6, 7] як один з подальших напрямків розвитку і вдосконалення інтелектуальної транспортної системи розглядається впровадження в їх склад сервісу дистанційного контролю параметрів технічних систем транспортних засобів (рис. 4), який є одним з напрямків автомобільної телематики поряд з системами навігації, системами контролю трафіку, системами комунікації автомобілів один з одним і інформаційно-командними системами [6 - 8].



Рис. 4. Схема взаємодії елементів сервісу віддаленого контролю параметрів технічних систем транспортних засобів (за [6], трансформована)

Як головний елемент такого сервісу автори розглядають вбудовану діагностичну систему (OnBoard Diagnostics, OBD), що представляє собою сукупність електронних блоків управління, датчиків і виконавчих пристроїв, підключення до автомобільної шини даних.

OBD-сканер дозволяє отримувати доступу до багатьох типів даних, включаючи [9]:

- Параметри в реальному часі: оберти двигуна (RPM), швидкість, положення педалі, кут передчасного запалювання, швидкість повітряного потоку, температура охолоджуючої рідини тощо;
- Стан індикатора «Check Engine»;
- Стан готовності до емісії;
- Заморожена рамка: «знімок» параметрів на момент виникнення несправності;
- Діагностичні коди несправностей (DTC);
- Результати перевірки кисневого датчика;
- Ідентифікаційний номер автомобіля (VIN);
- Кількість циклів запалювання.

Ці дані можна розглядати як елемент Big Data в контексті того, що кожен автомобіль генерую велику кількість різноманітних даних, які збираються в режимі реального часу. Відповідно, отримані з OBD дані можуть бути використані для машинного навчання на декількох рівнях:

1. Дані з OBD можуть бути використані для прогнозування потреби в технічному обслуговуванні автомобіля. Наприклад, можна створити моделі, які прогнозують «виклик до дії» на основі кодів DTC та заморожених кадрів [10].

2. Дані з OBD можуть бути використані для аналізу та класифікації стилю водіння. Наприклад, можна зібрати критичні дані про продуктивність автомобіля, включаючи швидкість, оберти двигуна, положення педалі, визначене навантаження двигуна та більше 50 інших параметрів, які можуть бути використані для побудови моделі, яка класифікує поведінку водія та може бути використана для надання зворотного зв'язку для покращення звичок водіння [11, 12].

3. Дані з OBD можуть використовуватися для прогнозування траєкторії автомобіля. Наприклад, можна використовувати модель Long-Short-Term Memory (LSTM) для прогнозування швидкості та курсу на наступну 1 секунду [13].

Таким чином, можна побачити, що дані, отримані за допомогою OBD можуть бути ефективно використані в системній взаємодії прогностичного обслуговування транспортних засобів, в тому числі як компонент Big Data, а також для машинного навчання.

Література

1. DB-Engines Ranking. URL: <https://db-engines.com/en/ranking> (дата звернення 12.04.2024).

2. Грицук А.І., Грицук В.Ю., Ченцов А.В., Матейчик П.В., Краснокутська З.І. Використання інформаційних баз даних в задачах моніторингу автомобільного транспорту. *Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування*. 9-а Міжнародна науково-практична конференція, 13-14 вересня 2018 р. Херсон: ХДМА. 376 с. С.37-39.
3. Nagy, J., Lakatos, I. The past, the present and the future of online road vehicle diagnosis from car and scan tool communication perspective (2023) *Advances in Transdisciplinary Engineering*, 39, pp. 52-58.
4. NHTSA. Vehicle and Tire Recalls, 1967-Present. URL: <https://www.kaggle.com/nhtsa/safety-recalls> (дата звернення 12.04.2024)
5. What is a Dataset: Types, Features, and Examples. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/what-is-dataset/> (дата звернення 12.04.2024)
6. Gritsuk, I., Volkov, V., Mateichyk, V., Grytsuk, Y. et al., Information Model of V2I System of the Vehicle Technical Condition Remote Monitoring and Control in Operation Conditions, SAE Technical Paper 2018-01-0024, 2018, <https://doi.org/10.4271/2018-01-0024>.
7. Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В., Володарець М.В. Інформаційні системи моніторингу технічного стану автомобілів. Харків: ХНАДУ, 2018. 300 с.
8. Катунин А.А., Пешехонов М.В. Дистанционный контроль параметров технических систем автомобилей в составе ИТС. Автомобиль и электроника. Современные технологии. № 2(5). Харьков: ХНАДУ, 2013. С.114-118.
9. What data is available from OBD? URL: <https://www.obdsol.com/knowledgebase/on-board-diagnostics/what-data-is-available-from-obd/> (дата звернення 12.04.2024)
10. Predicting Vehicle Maintenance using on-board and off-board data URL: <https://ecosystem.evolve-h2020.eu/predicting-vehicle-maintenance-using-on-board-and-off-board-data/> (дата звернення 12.04.2024)
11. Kumar, R., Jain, A. Driving behavior analysis and classification by vehicle OBD data using machine learning. *J Supercomput* 79, 18800–18819 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11227-023-05364-3>
12. Peppes N, Alexakis T, Adamopoulou E, Demestichas K. Driving Behaviour Analysis Using Machine and Deep Learning Methods for Continuous Streams of Vehicular Data. *Sensors*. 2021; 21(14):4704. <https://doi.org/10.3390/s21144704>
13. Navali, N., Vanajakshi, L., Bullock, D.M. (2023). Application of On-Board Diagnostics (OBD) Data for Vehicle Trajectory Prediction. In: Devi, L., Errampalli, M., Maji, A., Ramadurai, G. (eds) Proceedings of the Sixth International Conference of Transportation Research Group of India . CTRG 2021. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 273. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-4204-4_19

АНАЛІЗ СТАНДАРТНОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ БІЗНЕС ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Жабін О.Ю., аспірант

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Використання штучного інтелекту в автоматизації бізнес процесів є одним з стратегічних напрямків розвитку цифрової трансформації сучасного бізнесу. Потенціал використання штучного інтелекту в автоматизації бізнес процесів може бути застосований в різних напрямках бізнесу, як то сфера виробництва так і у сферах соціальних послуг та обслуговування.

Ключові слова: автоматизація бізнес процесів, штучний інтелект, когнітивна автоматизація, інтелектуальна процесна автоматизація.

У сучасному світі бізнес все частіше шукає можливість фундаментальної цифрової трансформації свої процесів, де системи можуть стати інтелектуальними та такими, що самостійно адаптуються до динаміки бізнесу, що постійно змінюється, та чутливих уподобань покупців [1,2]. Крім того, клієнти постійно вимагають, щоб бізнес-системи були достатньо адаптивними та реагували не лише на їхнє щоденне навантаження, але й надавали їм додаткові відомості, щоб вони могли приймати обізнані та більш надійні рішення [3].

По мірі того, як глобальна економіка змінюється у відповідь на розвиток нових технологій, бізнесу необхідно ставати більш гнучким та швидко реагувати на вимоги, цілі та виклики вимогливих клієнтів. Крім того, конкурентний та фінансовий тиск змушує компанії бути більш ефективними, заохочуючи їх шукати шляхи використання новітніх технологій та методологій, які могли б допомогти їм бути продуктивнішими за конкурентів, економити витрати та додавати вартості своїм бізнесам.

Автоматизація бізнес процесів (АБП) є високоінтелектуальним новаторським рішенням для впровадження цифрової трансформації у бізнес-процесах. АБП може покращити роботу людини, особливо у сфері обслуговування та процесів, що пов'язані з керуванням. Останнім часом через зростаючий тиск на покращення обслуговування та операційної ефективності АБП було впроваджено в сфери соціального обслуговування, фінансів, обліку, управління ланцюжками постачання та інформаційних технологій (ІТ).

Множинні дослідження розкрили багато переваг впровадження АБП в організації (наприклад, [2]). Однак АБП стає більш потужним, коли підтримується штучним інтелектом (ШІ) та когнітивною автоматизацією, створюючи нову технологію, а саме автоматизацію бізнес процесів з використанням штучного інтелекту (ІАБП). Існують фундаментальні відмінності між АБП та ІАБП, такі як тип задачі, що ставиться. АБП стикається з рутинними завданнями, у свою чергу ІАБП стикається з завданнями, що пов'язані з оцінками вхідних даних та прийняттям рішень.

АБП слідує інструкціям, ІАБП приймає рішення та дає висновки. Сфера застосування АБП ширша. ІАБП має бути спрямованим на конкретну мету. Витрати та час, що необхідний, на впровадження ІАБП більші, ніж у випадку з АБП.

Отже впровадження використання штучного інтелекту в системі АБП робить бізнес-процеси більш інтелектуальними через повну їх автоматизацію без участі людини або за частковою участі людини.

АБП і ШІ зазвичай розглядаються як окремі підходи в науковій літературі [3]. Однак їх поєднання та поєднання інноваційних можливостей та трансформації можуть вирішити задачі, що виникають внаслідок об'ємних завдань, що потребують прийняття рішень, та покращити прийняття рішень в організаціях. Згідно з оцінкою Forrester, до 2021 року понад чотири мільйони АБП будуть автоматизувати повторювані завдання, але фокус буде рухатися у бік інтеграції ШІ та вдосконалення аналітичних можливостей АБП. Так само Everest Group пояснила, що більшість покупців були задоволені рішеннями АБП, але АБП потребують аналітичних та когнітивних можливостей. Тому основна мета цієї роботи полягає в розгляді нової та новаторської технології, яка реалізує включення ШІ в автоматизований процес автоматизації.

Основна мета АБП – це імітування людської роботи, а потім заміна її АБП. Автоматизація бізнес процесів - це тип програмного забезпечення, яке імітує щоденні людські взаємодії з комп'ютерами. Це означає, що програмне забезпечення може замінити процеси, які раніше виконувалися людьми, такі як вхід у систему, введення даних, виконання робочих процесів та будь-яку дію на основі правил, виконану на комп'ютері, особливо взаємодії з CRM, такими як Salesforce або Hubspot, інформаційними системами, такими як SAP, електронною поштою та хмарними сервісами. АБП відтворюють людські дії без участі людини.

Це програмне забезпечення називається роботом, оскільки воно автоматично працює. АБП можуть читати електронні листи, відкривати вкладення, переміщувати файли, дотримуватися програмованих правил, видобувати дані, інтегрувати інформацію з ERP-системами, CRM-системами та системами управління людськими ресурсами, та багато іншого.

АБП має безліч сфер застосування: страхування, капіталовкладення, банківська справа, фінанси та облік, управління бізнесом та багато іншого. Цей тип автоматизації допомагає працівникам сконцентруватися на більш критичних завданнях, бути більш інноваційними та відводити час для підвищення своїх знань та навичок. Таким чином, технологія АБП демонструє зростання прибутковості та пропускну здатності при автоматизації повторюваних процесів.

Застосування АБП має певні особливості, які варто врахувати:

– АБП не потребують розробки абсолютно нової програмної інфраструктури, навпаки, вони передбачають, що ІТ-системи вже розроблені та працюють.

– Немає потреби заміни або зміни існуючих ІТ-систем, натомість потрібно інтегрувати керування АБП цими системами

– АБП має на меті створення програмного забезпечення, яке працює через інтерфейс користувача інших комп'ютерних систем так, як це робила би людина.

Але АБП має і свої недоліки та слабкі сторони, які відкривають двері до нових парадигм, методології таких як застосування ШІ. Деякі з таких недоліків:

– Необхідність детального та точного моделювання процесів автоматизації.

– Правила обробки вхідних та вихідних даних повинні бути чітко визначені відповідно до синхронізації між залежностями зовнішніх систем, що задіяні. АБП не вміє обробляти сценарії, які не були змодельовані раніше. Нові варіанти або сценарії вимагатимуть змін в логіці, правилах або введення даних в програмне забезпечення АБП.

– Великі за об'ємом даних процеси автоматизації потребують відповідної складної інфраструктури. АБП відмінно справляється з прийняттям рішень, але обмежена в складних процесах, які включають високий рівень абстракції.

– АБП не підходить для роботи з завданнями, пов'язаними з прийняттям рішень, і слід розглядати додавання штучного інтелекту.

Значна потреба у якісному попередньому аналізі та моделюванні бізнес процесів, неспроможність адаптації до умов, що змінюються, недостатня стійкість щодо великих обсягів даних, неоднорідність у прийнятті рішень і неможливість вирішення завдань, пов'язаних з прийняттям рішень, відкривають двері для впровадження ІАБП.

АБП можуть бути названі ІАБП, якщо вони обладнані можливостями штучного інтелекту, які допомагають подолати вищезазначені слабкості. Це досягається за допомогою вбудованих можливостей штучного інтелекту, таких як машинне навчання, глибоке навчання, обробка нативної мови, інші алгоритми та API (інтерфейси програмування додатків), які допомагають у прогнозуванні, аналізі та оптимізації даних для вирішення проблем.

Агенція зі стандартизації IEEE визначає Інтелектуальну Автоматизацію Процесів (ІАБП) як "програмне забезпечення, що було налаштоване заздалегідь, яке поєднує бізнес-правила, логіку визначення контексту на основі досвіду та критерії прийняття рішень для ініціювання та виконання множини взаємопов'язаних людських та автоматизованих процесів у динамічному контексті" [4].

Інтелектуальна Автоматизація Процесів відрізняється від звичайної автоматизації своєю здатністю імітувати людські дії та відтворювати людське прийняття рішень на критичних етапах. Наприклад, коли до традиційної автоматизації на основі правил додаються когнітивні можливості, виникає новий вид АБП.

АБП реплікує раціональне прийняття рішень та інтелектуальні навички людини, використовуючи обчислювальні здібності для досягнення результатів,

які перевищують людські можливості. ІАБП розширює функціональні можливості традиційного АБП за допомогою нових емерджентних тех.нологій, таких як можливості самонавчання, виявлення процесів на основі вхідних даних, моделі оптимізації, розпізнавання екрану, алгоритми розпізнавання мовлення, розпізнавання зображень, машинне навчання та обробка нативної мови.

Популярність АБП зумовлена збільшенням швидкості та наявністю ресурсів для обробки процесів, що робить АБП більш високоефективним порівняно з людським робочим потенціалом. Наприклад, ці АБП є дешевшими, не потребують виплати за понаднормову роботу і працюють 24 години на добу і сім днів на тиждень. Крім того, вони забезпечують вищу точність, відповідність та швидкість.

Додаткова цінність АБП в основному пов'язана з покращенням роботи організації та зниженням витрат за рахунок збільшення працездатності за рахунок цифрових і недорогих АБП для виконання рутинних бізнес-процесів та переведення повноцінних працівників на виконання додаткових завдань, що поліпшує якість роботи.

Поєднання АБП із ШІ дозволяє фундаментально збільшити сферу застосування АБП, а також вивести це на новий рівень. Застосування ШІ у сфері АБП є логічним та інноваційним рішенням.

Література:

1. Asquith, A.; Horsman, G. Let the robots do it!—Taking a look at Robotic Process Automation and its potential application indigital forensics. *Forensic Sci. Int. Rep.* 2019, 1, 100007.
2. Leshob, A.; Bourgoïn, A.; Renard, L. Towards a Process Analysis Approach to Adopt Robotic Process Automation. In *Proceedings of the 2018 IEEE 15th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE), ICEBE 2018, Xi'an, China, 12–14 October 2018*;
3. Heinrich, B.; Klier, M.; Zimmermann, S. Automated planning of process models: Design of a novel approach to construct exclusive choices. *Decis. Support Syst.* 2015, 78, 1–14.
4. IEEE Std 2755-2017; IEEE Guide for Terms and Concepts in Intelligent Process Automation. IEEE: New York, NY, USA, 2017; pp. 1–16. Available online: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8070671> (дата звернення 12 квітня 2024)

ОБЛІК ПАРАМЕТРІВ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ В МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

Мельник Б.О., студент М-33-21

Науковий керівник – Шевченко В.О., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вантажоперевезення сьогодні затребуваний вид транспортних послуг, вони мають свої особливості і вимагають максимальної узгодженості та відповідальності. Вантажні перевезення – це важливий елемент української економіки. Майже всі галузі народного господарства і більша чисельність мешканців населених пунктів користуються транспортними послугами.

До міжміських автомобільних перевезень вантажів відносять перевезення, які виконуються за межі території міста (іншого населеного пункту) на відстань, що перевищує 50 км. Вид вантажу впливає на спосіб, вартість, вид організації вантажних автоперевезень. В залежності від виду перевезень, а саме вантажу, який надано до перевезення – може виникнути потреба в отриманні дозволу чи ліцензії. Так, на переміщення небезпечних вантажів та відходів, власник автотранспортного засобу повинен отримати ліцензію. Для доставки продуктів харчування рухомий склад, що перевозить цей вантаж, повинен мати санітарний паспорт автомобіля та спеціальне маркування ("хліб", "молоко", "риба" тощо) [1].

Вид вантажу є одним із важливих факторів, що визначають вибір типу рухомого складу і умови його експлуатації, спосіб виконання вантажно-розвантажувальних робіт і т.д. Вантаж – це прийнятий до перевезення товар, продукція, матеріал. Саме у перевізника товар стає вантажем. Для оптимізації організації вантажних операцій одержувач повинен знати транспортні характеристики вантажів: сукупність властивостей вантажу, що визначають його транспортабельність, умови перевезення, перевалки та зберігання – вид упаковки, обсяг, вага, габарити, фізико-хімічні властивості та ін [2].

Вантажні автомобілі за призначенням поділяються на загального призначення, спеціалізовані та спеціальні. Автомобілями загального призначення виконується доставка більшості видів вантажів які не потребують особливих умов перевезень і мають упаковку. Такий рухомий склад має вантажні кузова у вигляді бортових платформ. Вантажі, при перевезенні яких необхідно забезпечувати особливі умови, або ті вантажі, що не мають тари, транспортуються спеціалізованим рухомим складом. До таких транспортних засобів відносяться самоскиди, автомобілі-цистерни, фургони, контейнеровози, довгоміри і т.д. Спеціальні автомобілі використовуються для виконання визначених робіт. До таких транспортних засобів відносяться пожежні автомобілі, автомобілі швидкої допомоги, газової служби, поліцейські і т.д. До вантажного рухомого

складу відносяться вантажні автомобілі, автомобілі-тягачі, автопоїзда, причепа та напівпричепа. Найбільшим попитом користуються перевезення вантажів, пов'язаних з легкою промисловістю і продуктами харчування. Міжміські перевезення здійснюються різними видами транспорту: авіа-, залізничним, автомобільним і морським. Найбільш затребуваними на сьогоднішній день - автомобільні вантажоперевезення. Транспортні компанії пропонують клієнтам кілька видів доставки:

- збірні, генеральні, попутні вантажоперевезення;
- контейнерні;
- рефрижераторні;
- перевезення негабаритних, габаритних, довгомірних і великовагових вантажів;
- рідких, сипучих матеріалів,
- особистих речей і цінних товарів;
- швидкопсувних вантажів, що вимагають спеціального температурного режиму перевезення [3].

В міжміському сполученні найчастіше використовуються вантажні автомобілі загального призначення, рідше спеціалізовані. Для підвищення продуктивності рухомого складу та зниження собівартість автомобільних вантажних перевезень використовують автопоїзда. Так, в однакових умовах експлуатації собівартість перевезень автопоїздом на 25...30% нижче, а продуктивність в середньому в 1,5 рази вище, ніж у одиночного автомобіля [4].

За складністю організаційного процесу і видом міжміські вантажні перевезення бувають постійні і разові [5]. Найменш вимогливі і потребують менших зусиль зі сторони перевізника – це постійні замовлення. Половину з усіх вантажних міжміських перевезень складають разові. Врахування терміну доставки, умов і вимог клієнта, хімічних і фізичних властивостей вантажу, наявність тари та упаковки, вагогабаритних характеристик, наявність дороги і під'їзду до місця призначення вантажу, пропозицій, на надання цієї ж послуги конкурентами – все це необхідно врахувати перевізнику, щоб встояти на ринку надання послуг на перевезення вантажу в міжміському сполученні.

Тобто, можна зробити висновок, що для організації вантажних міжміських перевезень необхідно враховувати велику кількість параметрів та складових процесу транспортного обслуговування. Завданнями перевізника є не тільки доставка вантажу, а ефективна організація транспортного процесу, яка задовільнить як споживача так і перевізника.

Список посилань:

- 1- <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98>
- 2- <http://tranzito.com/drugoe/1241-mejdugorodnie-perevozki.htm>
- 3- Бережна Н.Г. Аналіз сучасних технологій підвищення ефективності перевезення швидкопсувних вантажів / Н.Г. Бережна, П.А. Яриновський // Матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ». ХНТУСГ: 2019 – С.19.

4- <https://xn--80aaahpr6aegphgfgd9d.xn--p1ai/press-centr/stati/2789/38828/>

5- Мосьян Н. В. Формування стратегій автотранспортних підприємств по обслуговуванню разових замовлень на перевезення вантажів у міжміському сполученні / Дисерт. на здобуття наукового ступеня к.т.н., ХНАДУ. – 2018. – 212 с.

РЕАЛІЗАЦІЯ ВНУТРІШНЬОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ МІЖ РОУТЕРАМИ З КІЛЬКОМА ПРОВАЙДЕРАМИ НА ОСНОВІ ROUTEROS

Кудінов Є.О., аспірант

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Проведено аналіз можливостей операційної системи RouterOS для використання динамічної маршрутизації локальної мережі в умовах підключення до кількох провайдерів інтернету та за наявності кількох тунелів для зв'язку між підрозділами однієї організації.

На сьогоднішній день багато організацій мають розгалужену структуру підрозділів, фізично розташованих у різних регіонах. У таких випадках одним з найважливіших завдань є завдання з'єднання всіх підрозділів у єдину, надійну та безпечну локальну мережу. Крім того, важливу роль відіграє загальна вартість цього проекту. З такої точки зору перспективними рішеннями є надійні та недорогі пристрої з великим вибором протоколів маршрутизації та віртуальних приватних мереж (VPN). Це дозволяє гнучко підлаштовувати пристрої під різні вимоги провайдерів інтернет-мереж, а також забезпечувати високу безпеку та надійність тунелів між підрозділами.

Одним із таких рішень є пристрої латвійського виробника мережевого обладнання MikroTik [1], що використовують операційну систему RouterOS. Завдяки єдиній операційній системі, функціонал усієї лінійки маршрутизаторів майже однаковий. Різниця у потужності, що дозволяє легко вибрати відповідний пристрій. При необхідності RouterOS можна встановити на персональний комп'ютер з архітектурою x86_64 або на віртуальну машину.

Для створення надійної локальної мережі між підрозділами на кожному з них має бути підключено не менше двох провайдерів інтернет зв'язку. Між собою підрозділи з'єднуються тунелями VPN. Кількість тунелів залежить від кількості провайдерів кожного з підрозділів, що з'єднуються, а також від того які саме тунелі VPN будуть використовуватися.

При використанні схеми типу «кільце» та двох провайдерів у кожному підрозділі (рис.1), виходять 8 тунелів у кожному підрозділі. Це за умови застосування шифрованих тунелів ірір, яким треба вказати вихідну локальну ір-адресу (щоб пакети йшли тільки через вказаного провайдера) та віддалену

адресу одержувача. Тунелі ірір вимагають використання лише «білих» ір адрес. Найчастіше використовується схема підключення "зірка". Вона має на увазі, що всі основні послуги локальної мережі знаходяться в одному головному підрозділі (підрозділ 1) і всі інші підрозділи з'єднуються лише через нього. У такому разі, прямий зв'язок між підрозділами 2 та 3 не потрібен (рис. 1).

Якщо для тунелю використовувати протоколи типу «точка-точка», наприклад, sstp або wireguard, то кількість тунелів можна скоротити. Оскільки, на відміну ірір, ці протоколи вимагають обов'язкової вказівки віддаленої адреси лише із боку «клієнта» (рис. 2).

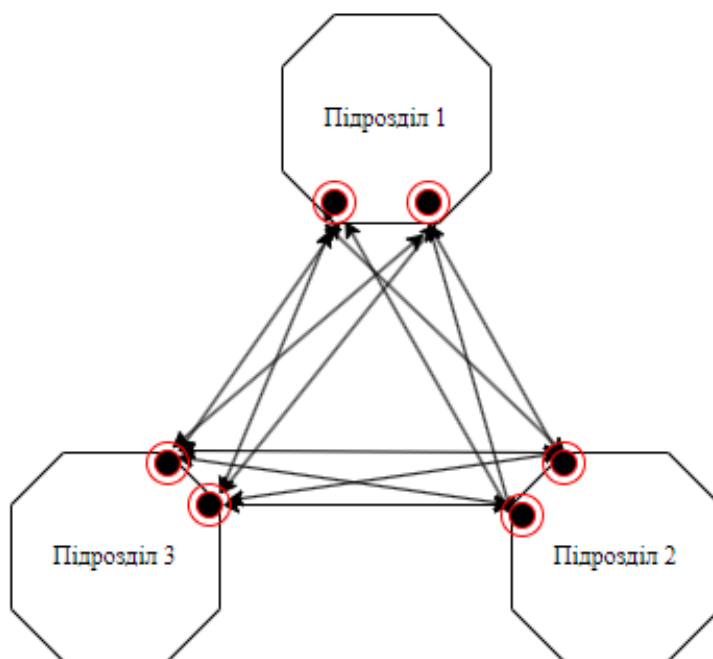


Рисунок 1. Схема тунелів «кільце» на основі ірір + ірsec

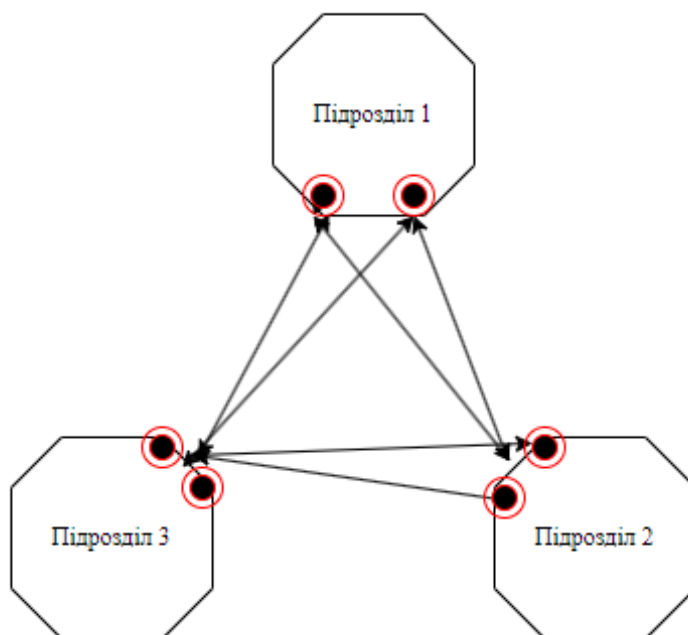


Рисунок 2. Схема тунелів «кільце» на основі wireguard

За рахунок використання таких протоколів, не має значення, який провайдер інтернет використовується в даний момент. Тунель буде перепідключено через робочого провайдера [1].

У схем на основі ірір і wireguard є свої переваги та недоліки. Виходячи з них, слід вибирати більш перспективніший варіант підключення.

До мінусів варіанта з ірір можна віднести: більш високу складність конструкції за рахунок більшої кількості тунелів; вимога «білого» ір; на пристроях зі слабким процесором швидкість через ірір значно нижча ніж через wireguard . Наприклад, при використанні MikroTik RB2011 швидкість трафіку по шифрованому ірір тунелю становить 18-20Мб/с, а по тунелю wireguard до 40Мб/ с. Втім , на потужніших пристроях ця різниця згладжується.

До переваг схеми з ірір можна віднести більш високу швидкість перемикання маршрутів на робочий тунель за допомогою динамічної маршрутизації, за рахунок того, що підрозділи з'єднані між собою вже піднятими тунелями через кожного провайдера. У схемі з wireguard, знадобиться набагато більше часу на перепідключення, у разі відключення на «клієнті» основного провайдера та переходу на резервного.

Для маршрутизації трафіку між підрозділами через побудовані тунелі та швидкого перемикання між ними потрібен протокол динамічної маршрутизації. RouterOS надає три протоколи динамічної маршрутизації для внутрішніх мереж - це RIP, OSPF та IS-IS. RIP на сьогоднішній день вважається застарілим, хоча багато мережевих пристроїв досі його підтримують. OSPF та IS-IS обидва працюють на основі алгоритму Дейкстри. Основна відмінність у тому, що OSPF працює на верхньому рівні IP та зразу створювався під IP протокол, а IS-IS працює через рівень L2 і до IP не прив'язаний. Найбільш поширеним та універсальним в ір-мережах є OSPF [2]. При проектуванні мережі з кількома провайдерами та динамічною маршрутизацією, слід враховувати швидкість, якість та надійність кожного провайдера. Виходячи з цих факторів потрібно задати вартість (cost) кожному з тунелів у OSPF.

Для реалізації схеми «кільце» на основі ірір + ірsec (Рис.1) слід кожному з тунелів призначити свою підмережу. Достатньо мережі з маскою /30, з призначеною адресою цієї мережі кожному з двох маршрутизаторів в тунелі. На кожному маршрутизаторі буде 8 тунелів. Виходячи зі схеми, всі три маршрутизатори знаходяться в одній зоні. Це магістральна нульова зона. Так як у кожній такій підмережі всього дві ір-адреси для видачі їх маршрутизаторам, тип мережі в OSPF можна поставити як «точка-точка». На Рис. 3-5 наведені приклади OSPF налаштування у останньої версії RouterOS [3].

У всіх інших варіантах схем конфігурація виглядатиме аналогічно, відрізняючись кількістю тунелів.

Таким чином, операційна система RouterOS є перспективним та універсальним рішенням, що дозволяє ефективно вирішувати проблеми доступності зв'язку між віддаленими підрозділами різних організацій. За наявності кількох провайдерів у кожному з підрозділів можна протягом

декількох секунд відновлювати локальну мережу, використовуючи резервні тунелі. Завдяки тому, що ця операційна система динамічно розвивається, її можливості постійно розширюються та покращуються.

```
/routing ospf instance
add disabled=no name=default-v2 redistribute=connected,static,vpn,dhcp,modem
/routing ospf area
add area-id=0.0.0.0 comment="backbone" disabled=no instance=default-v2 name=backbone
/routing ospf interface-template
add area=backbone cost=10 disabled=no interfaces=ipip-tunnel networks=192.168.100.0/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=20 disabled=no interfaces=ipip-tunne2 networks=192.168.100.4/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=30 disabled=no interfaces=ipip-tunne3 networks=192.168.100.8/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=40 disabled=no interfaces=ipip-tunne4 networks=192.168.100.12/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=10 disabled=no interfaces=ipip-tunne5 networks=192.168.100.16/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=20 disabled=no interfaces=ipip-tunne6 networks=192.168.100.20/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=30 disabled=no interfaces=ipip-tunne7 networks=192.168.100.24/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=40 disabled=no interfaces=ipip-tunne8 networks=192.168.100.28/30 priority=1 type=ptp
```

Рисунок 3. Конфігурація OSPF підрозділу 1

```
/routing ospf instance
add disabled=no name=default-v2 redistribute=connected,static,vpn,dhcp,modem
/routing ospf area
add area-id=0.0.0.0 comment="backbone" disabled=no instance=default-v2 name=backbone
add area=backbone cost=10 disabled=no interfaces=ipip-tunnel networks=192.168.100.0/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=20 disabled=no interfaces=ipip-tunne2 networks=192.168.100.4/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=30 disabled=no interfaces=ipip-tunne3 networks=192.168.100.8/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=40 disabled=no interfaces=ipip-tunne4 networks=192.168.100.12/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=10 disabled=no interfaces=ipip-tunne9 networks=192.168.100.16/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=20 disabled=no interfaces=ipip-tunne10 networks=192.168.100.20/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=30 disabled=no interfaces=ipip-tunne11 networks=192.168.100.24/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=40 disabled=no interfaces=ipip-tunne12 networks=192.168.100.28/30 priority=1 type=ptp
```

Рисунок 4. Конфігурація OSPF підрозділу 2

```
/routing ospf instance
add disabled=no name=default-v2 redistribute=connected,static,vpn,dhcp,modem
/routing ospf area
add area-id=0.0.0.0 comment="backbone" disabled=no instance=default-v2 name=backbone
/routing ospf interface-template
add area=backbone cost=10 disabled=no interfaces=ipip-tunne5 networks=192.168.100.16/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=20 disabled=no interfaces=ipip-tunne6 networks=192.168.100.20/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=30 disabled=no interfaces=ipip-tunne7 networks=192.168.100.24/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=40 disabled=no interfaces=ipip-tunne8 networks=192.168.100.28/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=10 disabled=no interfaces=ipip-tunne9 networks=192.168.100.16/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=20 disabled=no interfaces=ipip-tunne10 networks=192.168.100.20/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=30 disabled=no interfaces=ipip-tunne11 networks=192.168.100.24/30 priority=1 type=ptp
add area=backbone cost=40 disabled=no interfaces=ipip-tunne12 networks=192.168.100.28/30 priority=1 type=ptp
```

Рисунок 5. Конфігурація OSPF підрозділу 3

Література

1. *RouterOS - RouterOS - MikroTik Documentation*. (б. д.). MikroTik Routers and Wireless - Support. <https://help.mikrotik.com/docs/>
2. Moy, J. T. (1998). *OSPF: anatomy of an Internet routing protocol*. Addison-Wesley Professional.
3. Towidjojo, R. (2023). *Mikrotik Kung Fu: Kitab 4*. Jasakom.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АВТОНОМНОЇ НАВІГАЦІЇ НА МІСЦЕВОСТІ

Хоменко Ю.С., аспірант

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація: В теперішній час є актуальною проблематика навігації автономних мобільних роботів на місцевості за відсутності зв'язку GPS, оскільки остання є дуже актуальною в цей час в умовах війни, а також техногенних і природних катаклізмів. В цей час навігація здійснюється шляхом роботи топологічних зв'язків з координатами об'єктів, котрі можна вважати орієнтирами. Виявлення останніх активними випромінюючими засобами дуже часто неможливо, що пов'язано з впливом фону різних місцевостей. Тому для виконання різних завдань на незнайомій місцевості при відсутності зв'язку GPS можуть використовуватися АМР. АМР повинні виявляти а також розпізнавати різні об'єкти, які можна віднести до орієнтиру. Декілька орієнтирів є базою для створення системи координат для навігації АМР. Виявлення навігаційних орієнтирів на місцевості доцільно проводити пасивними системами (без випромінювання), зокрема, відеокамерами.

Ключові слова: автономний мобільний робот; орієнтир; методи автономної навігації.

АМР повинні бути здатні самостійно виявити для себе об'єкти, які можна віднести до наземних орієнтирів. Для АМР повинен зробити локальну систему координат, де він може здійснювати навігацію. Створені раніше цифрові карти місцевості у рази несприятливих умов часто стають непридатними. Створення карт потребує багато часу, а іноді і є неможливим в різних умовах. Виявлення орієнтирів АМР в умовах впливу організованих та ненавмисних активних завад, а також пасивних завад, що обумовлені відбиттям електромагнітних хвиль від різних об'єктів, є ускладненим. Звідси, перевагу отримують не випромінюючі бортові системи, тобто, відеокамери.

В доповіді аналізуються методи співставлення зображень на основі яких розробляється інформаційна технологія навігації роботів, а також похибки в роботі, які в наслідок цього виникають та способи їх мінімізації.

Проведено аналіз методів для навігації АМР на основі зображень місцевості, що дає можливість встановити розподіл рішень щодо віднесення зображень до вибраного типу наземних орієнтирів.

Література:

1. Poliarus O. V., Poliakov Ye. O. Detection of Landmarks by Mobile Autonomous Robots Based on Estimating the Color Parameters of the Surrounding Area. - In the book: Oleg Sergiyenko, Wendy Flores-Fuentes, Julio Cesar Rodríguez-Quiñonez, (eds.). Examining Optoelectronics in Machine Vision and Applications in Industry 4.0. - IGI Global, 2021, pp. 224-257.

2. Poliarus O. V., Poliakov Ye. O., Lindner L. Determination of landmarks by mobile robot's vision system based on detecting abrupt changes of echo signals parameters. - The 44th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society. – Washington D. C., USA, October 21-23, 2018, pp. 3165-3170.

3. T. Fukuda, S. Ito, F. Arai, Y. Yokoyama, Y. Abe, K. Tanaka, Y. Tanaka. Navigation system based on ceiling landmark recognition for autonomous mobile robot-landmark detection based on fuzzy template matching (FTM). - Proceedings 1995 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems. Human Robot Interaction and Cooperative Robots

4. G. Novak; A. Bais; S. Mahlknecht. Simple stereo vision system for real-time object recognition for an autonomous mobile robot. - Second IEEE International Conference on Computational Cybernetics, 2004.

СИСТЕМИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМОБІЛЬНОГО СЕКТОРУ

Кайдалова А.А., студент Т-21-22

Науковий керівник – Костікова М.В., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

Сучасний світ переживає неймовірні технологічні зміни, які впливають на всі сфери нашого життя. Однією з найважливіших та найбільш інноваційних областей розвитку є автомобільна промисловість. Індустрія, яка колись ґрунтувалася виключно на механічних рішеннях, перетворюється в справжнє джерело сучасних технологій, а програмне забезпечення стає не від'ємним компонентом цього розвитку.

Програмне забезпечення в автомобільному транспорті, колись обмежене функціями автоматичного контролю двигуна та системами безпеки, нині перетворює автомобілі в справжні мобільні комп'ютери на колесах. Від системи навігації та розважальних платформ до допоміжних систем водіння та автономних автомобілів, програмне забезпечення революціонує спосіб, яким ми взаємодіємо з автомобілями та користуємося ними.

Ця робота занурить в унікальний світ програмного забезпечення в автотранспорті, розглянувши його вплив на безпеку на дорозі, комфорт водіїв та пасажирів, а також його роль у зменшенні негативного впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище. Ми також розглянемо перспективи майбутнього і роль програмного забезпечення у розвитку мобільності та автоматизації на дорогах. Програмне забезпечення стало не просто невід'ємною частиною автопрому, воно визначає його майбутнє та спрямовує його до нових вершин і можливостей.

Програмне забезпечення в автомобільному транспорті відкриває перед нами безмежні можливості, які стають важливими для подальшого розвитку

сучасної мобільності та створення більш безпечного, ефективного та екологічно чистого транспорту.

Однією з ключових переваг програмного забезпечення в автотранспорті є підвищення рівня безпеки на дорозі. Системи автоматичного гальмування, контролю стабільності і системи розпізнавання перешкод допомагають уникнути аварій та зменшують ризик травмування водіїв та пасажирів. Водії отримують підтримку у важливих ситуаціях, завдяки асистентам водія та системам аварійного гальмування.

Комфорт і зручність для водіїв і пасажирів також на високому рівні завдяки програмним рішенням. Розважальні системи з мультимедійними функціями, системи голосового керування та сучасні навігаційні системи роблять подорож більш приємною та забезпечують високий рівень комфорту.

У сфері екології програмне забезпечення також вносить вагомий внесок. Воно допомагає оптимізувати витрати пального, зменшує викиди CO₂ і сприяє створенню більш екологічно чистих автомобілів. Це особливо актуально в умовах зростаючої обуреності щодо зміни клімату та необхідності зменшити вплив транспорту на навколишнє середовище.

Насамкінець, важливо відзначити, що програмне забезпечення в авто-транспорті є не лише сучасним трендом, але й невід'ємною частиною нашого майбутнього. Розвиток автономних автомобілів, сполучених транспортних систем та інших інноваційних рішень передбачає високий рівень інтеграції програмного забезпечення для забезпечення безпеки та ефективності на дорогах. Таким чином, програмне забезпечення стає не просто важливою складовою автопрому, але і мотором, що веде його до нового етапу розвитку.

1. Історія програмного забезпечення в автомобільній галузі

Програмне забезпечення (ПЗ) в автомобільній галузі стало невід'ємною складовою сучасних автомобілів і відіграє ключову роль у їхньому функціонуванні та розвитку. Історія розвитку програмного забезпечення в автомобільній галузі є захоплюючим шляхом, який свідчить про те, як технології та інновації перетворювали автомобільний промисловий сектор.

- Електромеханічні системи. Початковий етап: Перші автомобілі з'явилися в кінці XIX століття, не використовували жодного програмного забезпечення, оскільки вони були електромеханічними системами. Простий набір механічних деталей та ручних керувань дозволяли водіям керувати автомобілями. Проте з часом, коли почали розробляти електричні системи для запалювання та освітлення, з'явилися перші процеси, які можна було вважати примітивними програмами.

- Розвиток електроніки: від керування двигуном до електроніки управління. У 20-му столітті почалося наростаюче використання електроніки в автомобільній галузі. Перші програмні елементи використовувалися для контролю над роботою двигуна та системами впорску пального. Завдяки цьому стало можливим підвищення ефективності, економії пального і зниженню рівня

викидів. Одним із важливих кроків було впровадження електронно-керованого запалювання та впуску пального.

- Розвиток комп'ютерів та мікроконтролерів: від механічних вузлів до програмного забезпечення. Починаючи з 1980-х років, з розвитком комп'ютерної технології, автомобілі стали оснащуватися мікроконтролерами та мікропроцесорами. Це дозволило автомобільним виробникам створювати більш складні системи керування, такі як системи антиблокування гальм і системи стабілізації, які можуть реагувати на різні умови на дорозі та діяти в реальному часі. Програмне забезпечення стало необхідним для цих систем.

- Ера з'єднаності та автономності: від системи інфотейнмент до автопілота. З появою сучасних смартфонів та інтернет-технологій автомобілі стали більш з'єднаними зі світом. Системи інфотейнменту стали стандартними, а з ними і можливості для розробників створювати різноманітні додатки та сервіси. Програмне забезпечення стало ключовим фактором у створенні зручних та безпечних інтерфейсів для водіїв і пасажирів.

Крім того, наразі розробники активно працюють над технологіями автономного водіння. Ця ера в автомобільній галузі вимагає розробки найскладніших систем штучного інтелекту та програмного забезпечення, які можуть аналізувати дані з сенсорів і керувати автомобілем без участі людини.

Історія програмного забезпечення в автомобільній галузі свідчить про постійний розвиток та зростання важливості програмних систем у функціонуванні та безпеці автомобілів. Від електромеханічних систем до ери автономного водіння, програмне забезпечення стало необхідним компонентом сучасних автомобілів.

Розвиток цієї галузі продовжується, і ми можемо очікувати ще більше інновацій та автоматизації в автомобільній промисловості в майбутньому. Роль програмістів та інженерів в автомобільній галузі продовжує зростати, і ми можемо очікувати ще більше інновацій та розвитку в цій сфері.

2. Роль програмного забезпечення в сучасних автомобілях

Сучасні автомобілі вже давно перетворилися на складні комп'ютери на колесах, і програмне забезпечення відіграє в них визначальну роль. Ця стаття розгляне ключові аспекти ролі програмного забезпечення в автомобільній промисловості та те, як воно змінює її динаміку.

- Управління та контроль: Програмне забезпечення відповідає за управління і контроль основними системами автомобіля, включаючи двигун, трансмісію, гальма, кермо, амортизатори і багато інших. Воно оптимізує роботу цих систем, забезпечуючи оптимальний рівень продуктивності, витрат пального та безпеки. Системи керування двигуном, такі як системи впрыску пального, забезпечують ефективність і зниження викидів.

- Безпека: Програмне забезпечення включає в себе системи безпеки, які допомагають уникати ДТП і зменшують ризик травм для водіїв та пасажирів. Системи антиблокування гальм, системи контролю стабільності, системи

допомоги в уникненні зіткнень і системи моніторингу «мертвих зон» – всі вони базуються на програмному забезпеченні.

- Комфорт та зручність: Програмне забезпечення створює комфортну та зручну обстановку для водіїв та пасажирів. Воно контролює кліматичні системи, аудіо та мультимедійні системи, електричні сидіння та віконця, а також інші параметри, щоб забезпечити найкращий досвід користувача.

- Навігація та комунікація: Сучасні автомобілі оснащені навігаційними системами, які базуються на програмному забезпеченні та GPS. Вони допомагають водіям знаходити шлях до пункту призначення та надають інформацію про дорожні умови в реальному часі. Безперервне з'єднання з Інтернетом дозволяє водіям отримувати оновлення дорожньої інформації, погоди та інших корисних даних. [1]

- З'єднаність та віддалене управління: Програмне забезпечення дозволяє водіям і виробникам автомобілів взаємодіяти з автомобілем віддалено. Мобільні додатки та хмарні сервіси дозволяють віддалено відслідковувати розташування автомобіля, блокувати та розблокувати двері, запускати двигун і багато іншого. Це робить взаємодію з автомобілем більш зручною та безпечною.

- Ефективність і екологічність: Програмне забезпечення відіграє ключову роль у забезпеченні ефективності та екологічності автомобілів. Воно дозволяє оптимізувати роботу двигуна, вибирати оптимальні маршрути для економії пального та зменшення викидів CO₂.

- Автономне водіння: Однією з найбільших інновацій в автомобільній галузі є розробка програмного забезпечення для систем автономного водіння. Ця технологія вимагає великої кількості програмного коду та штучного інтелекту для аналізу даних з сенсорів, лідарів, камер та радарів для безпечного та автономного руху автомобіля. [1]

Програмне забезпечення перетворило автомобільну промисловість, зробивши її більш інтелектуальною, безпечною, комфортною та дружньою до навколишнього середовища. Завдяки ньому автомобілі стали не просто засобами пересування, але й мобільними платформами для різних послуг та інновацій. Однак ця трансформація також вимагає нових викликів, таких як кібербезпека та приватність даних. Зі зростанням підключеності автомобілів до Інтернету, програмне забезпечення також стає вразливим перед кібератаками. Тому виробники автомобілів повинні ретельно працювати над захистом автомобільних систем від потенційних загроз.

У майбутньому роль програмного забезпечення в автомобільній промисловості буде лише зростати. Розвиток систем автономного водіння, використання штучного інтелекту для поліпшення безпеки та ефективності, а також розширення взаємодії автомобілів з інфраструктурою та іншими автомобілями – це тільки кілька напрямків, які будуть домінувати у майбутньому. Роль програмістів та інженерів у цьому процесі надзвичайно важлива, і їхні досягнення будуть визначати майбутнє автомобільної індустрії.

3. Програмне забезпечення для безпеки на дорозі

Безпека на дорозі завжди була і залишається пріоритетною проблемою в автомобільній галузі. Незважаючи на технологічний прогрес та зростаючу кількість ініціатив для покращення безпеки на дорогах, дорожні аварії і їхні наслідки залишаються серйозними викликами для суспільства. У цьому розділі ми розглянемо, як програмне забезпечення стало важливим інструментом у зменшенні ризиків та покращенні безпеки наших подорожей.

З течією часу автомобільна індустрія вдосконалювалася та розвивалася, але найважливішою її складовою завжди була безпека водіїв, пасажирів та всіх учасників дорожнього руху. Інженери та розробники створювали різноманітні системи та пристрої для запобігання аваріям та зниження їх наслідків. Проте з приходом програмного забезпечення ця боротьба за безпеку отримала новий інструмент, який революціонізував підхід до безпеки на дорогах.

Системи автоматичного гальмування та контролю стабільності, що базуються на програмному забезпеченні, стали надійними союзниками водіїв у складних ситуаціях. Вони здатні спостерігати за дорожніми умовами та виявляти загрози, які можуть застати навіть досвідченого водія. В разі виникнення небезпеки ці системи реагують надшвидкісно та надійно, що може значно знизити ризик аварій та врятувати життя.

Однак програмне забезпечення для безпеки на дорозі – це не лише системи гальмування та стабільності. Інші технологічні рішення включають системи розпізнавання перешкод, які допомагають уникаючи зіткнень з іншими автомобілями, пішоходами та об'єктами на дорозі. Також варто відзначити асистентів водія, які сприяють правильному керуванню і надають поради водіям, зменшуючи ризик людської помилки.

Засновники програмного забезпечення для безпеки на дорозі також враховують фізіологічні аспекти водіїв. Системи, що виявляють ознаки втоми та заспання водіїв, можуть сповістити їх або навіть взяти на себе керування автомобілем в екстрених ситуаціях. Це важливий крок у запобіганні аваріям, пов'язаним із заснутим за кермом.

Усе це ставлять програмне забезпечення для безпеки на дорозі в центр зусиль для поліпшення нашої безпеки під час подорожей. З розвитком технологій та вдосконаленням програмних рішень можна очікувати подальшого зниження аварійності та збільшення рівня безпеки на дорогах. Програмне забезпечення стало ключовим інструментом у збереженні життів та мінімізації наслідків дорожніх аварій, роблячи наші подорожі безпечнішими та надійнішими.

Програмне забезпечення для безпеки на дорозі постійно розвивається і зростає важливість у сучасному автомобільному світі. Прогрес у області штучного інтелекту, машинного навчання та сенсорних технологій надає можливість для створення ще більш ефективних та розумних систем безпеки.

Однією з ключових перспектив є розвиток автономних автомобілів, які великою мірою ґрунтуються на програмному забезпеченні для навігації,

розпізнавання оточуючого середовища та прийняття рішень. Ці автомобілі можуть виявляти небезпеку на дорозі та реагувати на неї набагато швидше та точніше, ніж водій. Це відкриває нові можливості для зменшення аварій та збереження життів.

Іншою областю інновацій є розвиток систем взаємодії між автомобілями (V2V) та взаємодії між автомобілями та інфраструктурою (V2I). Ці системи дозволяють автомобілям обмінюватися інформацією про своє розташування, швидкість і наміри, що дозволяє їм спільно працювати для уникнення конфліктних ситуацій та створення безпечних дорожніх умов.

Засоби штучного інтелекту також грають важливу роль у розвитку програмного забезпечення для безпеки на дорозі. Вони дозволяють системам аналізувати велику кількість даних та виявляти патерни, які можуть свідчити про небезпеку або помилки водія. Це допомагає реагувати на потенційні небезпеки швидше та точніше.

Програмне забезпечення для безпеки на дорозі має яскраве майбутнє. Інновації та розвиток технологій надають нам можливість створити безпечніші та більш ефективні системи, які допоможуть уникнути аварій та забезпечити безпеку нашого дорожнього руху.

Програмне забезпечення для безпеки на дорозі не лише реагує на сучасні виклики, але і активно формує майбутнє автомобільної безпеки, роблячи наші дороги безпечнішими для всіх учасників.

Сучасні технології не тільки змінюють наше життя, але й рятують його. Однією з таких ключових областей застосування технологій є безпека на дорозі. Програмне забезпечення для безпеки на дорозі відіграє важливу роль у запобіганні аваріям, захисті учасників дорожнього руху і покращенні загальної дорожньої інфраструктури. Розглянемо, як програмне забезпечення сприяє безпеці на дорозі та які функції і переваги воно надає:

- Моніторинг дорожньої ситуації

Програмне забезпечення для безпеки на дорозі використовує різноманітні джерела даних, включаючи камери спостереження, датчики руху і системи GPS. Воно аналізує ці дані для виявлення потенційних небезпек і аномалій на дорозі. Інтелігентні алгоритми можуть вчасно реагувати на ризикові ситуації і попереджати водіїв.

- Системи попередження аварій

Системи безпеки на дорозі включають в себе системи попередження аварій, які допомагають уникнути зіткнень та зменшити їхні наслідки. Програмне забезпечення може ідентифікувати небезпеку, розраховувати шлях уникнення аварії і навіть автоматично втручатися, наприклад, включаючи систему аварійного гальмування.

- Допоміжні системи водія

Сучасні автомобілі оснащені різними допоміжними системами, які базуються на програмному забезпеченні. Це може включати системи розпізнавання дорожніх знаків, адаптивний круїз-контроль, системи попередження про виїзд

за межі смуги і багато інших. Ці системи допомагають водіям краще реагувати на зміни в дорожній ситуації і підвищують рівень безпеки на дорозі.

- Зв'язок між автомобілями і інфраструктурою

Програмне забезпечення сприяє взаємодії автомобілів з інфраструктурою дороги. Це дозволяє водіям отримувати важливу інформацію про дорожні умови, роботу світлофорів, конструкційні роботи і багато іншого. Зв'язок також допомагає у покращенні координації руху, що зменшує ризик аварій.

- Збір і аналіз даних для поліпшення безпеки

Програмне забезпечення не лише реагує на поточну дорожню ситуацію, але й збирає дані про дорожні події, аварії і порушення правил дорожнього руху. Ці дані можуть бути використані для аналізу і поліпшення безпеки на дорозі. За допомогою цих даних можна визначити тенденції та розробити ефективні заходи для попередження аварій.

Програмне забезпечення для безпеки на дорозі є невід'ємною частиною сучасної дорожньої інфраструктури. Воно сприяє підвищенню безпеки на дорозі, захисту життя та здоров'я учасників дорожнього руху і сприяє зменшенню аварійності. Постійний розвиток цих технологій допомагає нам зробити наші дороги безпечнішими і ефективнішими, зменшуючи ризики та рятуючи життя.

3.1. Автоматичне гальмування та системи контролю стабільності

Однією з найважливіших функцій програмного забезпечення для безпеки на дорозі є системи автоматичного гальмування та контролю стабільності. Ці системи працюють разом з різними датчиками, щоб виявляти небезпечні ситуації на дорозі. Коли вони виявляють, що автомобіль втратив сцеплення з дорогою або є ризик зіткнення, вони автоматично активують гальма для запобігання аварії. Це може врятувати життя в ситуаціях, коли реакція водія може бути недостатньою.

Автоматичне гальмування - це технологія, яка базується на програмному забезпеченні та сенсорах, які спостерігають за дорожньою обстановкою та реагують на потенційні небезпеки. Якщо система виявить загрозу зіткнення з іншим автомобілем, перешкодою або пішоходом, вона автоматично активує гальма, щоб уникнути або зменшити наслідки аварії. Ця технологія дозволяє реагувати на небезпеку набагато швидше, ніж водій, і може врятувати життя в критичних ситуаціях.

Системи контролю стабільності також відіграють важливу роль у безпеці на дорозі. Вони використовують програмне забезпечення та сенсори, щоб виявляти втрату стабільності автомобіля та допомагають відновити контроль над ним. Наприклад, якщо автомобіль починає ковзати на дорозі через обледеніння або гальмування, система контролю стабільності може автоматично розподілити гальма між колесами і відновити стабільність автомобіля. [2]

Ці технології є невід'ємною частиною багатьох сучасних автомобілів і вже рятували безліч життів. Вони дозволяють знизити ризик аварій і забезпе-

чити безпеку на дорозі для всіх учасників руху. Безпека на дорозі - це завжди пріоритет, і завдяки програмному забезпеченню та сучасній електроніці, ми маємо додаткові засоби для її забезпечення.

Ця технологія виявляється корисною в різних ситуаціях на дорозі, включаючи:

- Запобігання зіткненню: Система автоматичного гальмування допомагає уникнути зіткнень або зменшити їх наслідки, коли інший автомобіль передчасно гальмує або здійснює непередбачений маневр.

- Захист пішоходів і велосипедистів: Вона також розпізнає рух пішоходів та велосипедистів і може спрацювати, щоб уникнути їхньої зіткнення з автомобілем.

- Покращення безпеки в умовах обмеженої видимості: У разі туману, сильного дощу або снігопаду система автоматичного гальмування може стати критичним засобом забезпечення безпеки.

- Зменшення наслідків аварій: Навіть у випадках, коли зіткнення не уникнути, система автоматичного гальмування може зменшити сили удару, що робить аварії менш травматичними для пасажирів.

3.2. Контроль стабільності та його роль

Системи контролю стабільності (ESC) є іншою ключовою компонентою безпеки на дорозі. Вони виявляють загрози втрати стабільності автомобіля, такі як ковзання, перекидання або пробуксовування коліс, і втручаються, щоб відновити контроль над автомобілем.

ESC використовують програмне забезпечення та сенсори, які аналізують кілька факторів, включаючи кут повороту, швидкість коліс та кут нахилу автомобіля.

Якщо система виявить, що автомобіль починає втрачати стабільність, вона може автоматично розподілити гальма між колесами, зменшити швидкість або навіть змінити напрямок коліс, щоб відновити стабільність.

Системи контролю стабільності важливі в ситуаціях, коли дорога обмерзає, асфальт мокрий, або водій виконує гострі маневри. Вони допомагають уникнути ситуацій, коли автомобіль може виїхати з-під контролю, що може призвести до серйозних аварій.

Контроль стабільності є важливою складовою сучасних автомобільних технологій, спрямованих на поліпшення безпеки на дорозі. Ця технологія базується на програмному забезпеченні та сенсорах, що допомагають уникнути небезпеки втрати стабільності автомобіля та забезпечують більшу контрольованість над автомобілем в різних дорожніх умовах.

Роль контролю стабільності полягає в тому, щоб запобігти ситуаціям, коли автомобіль може втратити сцеплення з дорогою або почати ковзати. Це особливо важливо в умовах поганих погодних умов, на гладких або мокрих дорогах, а також при виконанні гострих маневрів.

Основні функції системи контролю стабільності включають:

- Детекція втрати сцеплення: Система аналізує швидкість обертання кожного колеса та рух автомобіля, виявляючи ознаки потенційної втрати сцеплення.

- Втручання в роботу гальм та двигуна: Якщо система виявляє, що автомобіль починає ковзати або втрачає стабільність, вона автоматично втручається, регулюючи гальма та потужність двигуна для відновлення контролю.

- Керування курсовою стабільністю: Система може регулювати напрямок керування для компенсації нестабільності та запобігання обертанню автомобіля.

- Підтримка в режимі занурення: Деякі системи контролю стабільності можуть втручатися під час гальмування або прискорення в умовах обмеженої видимості або на дорогах з непрохідним покриттям.

Результатом роботи системи контролю стабільності є покращена безпека на дорозі та зменшення ризику аварій. Вона надає водію більше часу для реакції в складних ситуаціях та допомагає уникнути небезпеки. Контроль стабільності є необхідною частиною сучасних автомобілів, сприяючи збереженню життів та зменшенню аварійності на дорогах.

4. Зручність і комфорт для користувачів

Програмне забезпечення робить подорожі більш комфортними і приємними для водіїв та пасажирів. Розважальні системи з мультимедійними функціями, системи голосового керування та сучасні навігаційні системи стали невід'ємною частиною сучасного автомобіля. Вони дозволяють водіям і пасажирам насолоджуватися музикою, фільмами та іншими розвагами під час подорожей.

Зручність і комфорт для користувачів стали основними пунктами у списку пріоритетів автомобільної індустрії. Ці фактори впливають на популярність, конкурентоспроможність і загальне задоволення клієнтів від автомобілів. У цьому докладі розглянемо, як автомобільні виробники забезпечують зручність і комфорт для своїх користувачів.

Сидіння та салон автомобіля визначають рівень комфорту для пасажирів і водія. Сучасні сидіння оснащені підтримкою спини, що сприяє зменшенню втоми під час тривалих поїздок. Додаткові функції, такі як підігрів і вентиляція сидінь, роблять подорожі більш приємними в будь-яку погоду. Матеріали, використовувані в салоні, повинні бути якісними і приємними на дотик.

Системи клімат-контролю важливі для створення комфортного середовища в салоні. Користувачі повинні мати можливість регулювати температуру, вологість та чистоту повітря відповідно до своїх вподобань. Сучасні автомобілі оснащені системами фільтрації повітря, які забезпечують чисте повітря в салоні.

Аудіосистеми та розваги в автомобілі також важливі для комфорту пасажирів. Системи мультимедіа, навігація, Bluetooth і інші функції забезпечують розваги та інформацію під час поїздки. Якість звуку і можливість

налаштування звукових систем грають важливу роль у задоволенні користувачів.

Шумоізоляція є ще одним ключовим аспектом комфорту в автомобілях. Добра шумоізоляція дозволяє зменшити рівень шуму в салоні і забезпечує спокійну поїзду. Вона важлива як для міських поїздок, так і для швидких міжміських подорожей.

Автоматичні системи помічників водія, такі як автоматичний круїз-контроль, системи утримання в полосі і системи автоматичного паркування, спрощують водіння і підвищують безпеку. Вони роблять поїзду менш напруженою і допомагають уникнути аварій.

Системи безпеки та допомоги водію також важливі для комфорту користувачів. Системи автоматичного гальмування, виявлення сліпих зон і попередження про зіткнення зменшують ризик аварій і допомагають водіям бути більш уважними на дорозі.

Ергономіка та зручне керування важливі для забезпечення безпеки та комфорту водіїв. Легка доступність до всіх функцій автомобіля, зручна розташованість кнопок і екранів сприяють комфортному водінню.

Простір в салоні та вантажний об'єм важливі як для пасажирів, так і для транспортування великого вантажу або багажу. Виробники прагнуть максимізувати внутрішній простір і надають можливість складання задніх сидінь для зручності. Електромобілі та гібриди стають все популярнішими, і користувачі оцінюють зручність зарядки та можливість користування різними режимами їзди. Зручна мережа зарядних станцій і можливість швидкої зарядки сприяють популярності таких автомобілів.

Сервіс та гарантія також важливі для комфорту користувачів. Гарантійні умови, технічне обслуговування та доступність запчастин допомагають підтримувати автомобіль у хорошому стані і зменшують турботу власників.

Гарантія зручності та комфорту в автомобільній індустрії обумовлює не лише споживачів, але і інноваційний розвиток самих автомобілів. Це стає важливим чинником конкурентоспроможності виробників, оскільки задоволені користувачі стають лояльними і рекомендують продукцію своїм знайомим.

У світлі останніх технологічних досягнень, електричні автомобілі відкривають новий рівень комфорту для користувачів. Вони відрізняються майже безшумними ходовими властивостями, відсутністю викидів та низькими операційними витратами. Завдяки великому обсягу багажного відділення, який можна отримати завдяки електричним двигунам, також забезпечується велика зручність при перевезенні вантажів та багажу.

Однією з ключових інновацій, спрямованих на покращення зручності користувачів, є розвиток системи автономного водіння. Ці системи дозволяють автомобілю самостійно керувати в різних умовах руху, зменшуючи втому та стрес водія. Системи відслідковування, які виявляють ознаки втоми водія та надсилають попередження або взято на себе керування, також сприяють забезпеченню безпеки і комфорту.

До інших інновацій, які покращують зручність користувачів, входять системи розпізнавання голосу та жестів для керування автомобілем, інтеграція з смартфонами та мобільними додатками, а також покращені ефекти підсвічування та атмосферного освітлення в салоні автомобіля.

Зручність і комфорт також залежать від екологічних параметрів автомобіля. Розвиток сучасних технологій дозволяє виробникам створювати більш екологічні інтер'єри салону, використовуючи екологічно чисті матеріали та системи очищення повітря в салоні.

Виробники намагаються поєднати нові технології та інновації, щоб забезпечити найкращі умови для своїх клієнтів і забезпечити їм комфорт, безпеку та задоволення від використання автомобілів. Розвиток індустрії продовжується, і ми можемо очікувати ще більше нововведень, які поліпшать життя автовласників у майбутньому.

У підсумку, зручність і комфорт для користувачів є критичними факторами, які визначають вибір автомобіля і задоволення від його використання. Автомобільні виробники продовжують інновації і вдосконалення, щоб забезпечити найкращі умови для своїх клієнтів і підтримувати високий стандарт комфорту та зручності в автомобільній індустрії.

5. Майбутнє програмного забезпечення в автотранспорті

Розвиток автономних автомобілів, сполучених транспортних систем та інших інноваційних рішень вимагає високого рівня інтеграції програмного забезпечення для забезпечення безпеки, ефективності і зручності на дорозі. Ми розглянемо тенденції розвитку програмного забезпечення, які формують майбутнє автотранспорту.

Автотранспорт завжди був ключовим елементом сучасного світу, і з роками ця галузь продовжує розвиватися та змінюватися. Програмне забезпечення в автотранспорті грає все важливішу роль у вдосконаленні автомобільних технологій, підвищенні безпеки дорожнього руху та оптимізації управління автопарками. Однією з найважливіших тенденцій є розвиток автономних автомобілів. Програмне забезпечення, оснащене штучним інтелектом та сенсорами, дозволяє автомобілям самостійно визначати маршрути, уникати перешкод, розпізнавати дорожні знаки та інші автотранспортні засоби, що робить дорожній рух більш безпечним та зручним.

Автономні автомобілі безперечно є майбутнім напрямком розвитку автотранспорту. Розробники програмного забезпечення для таких автомобілів постійно вдосконалюють системи управління, що призводить до створення більш ефективних і безпечних транспортних засобів. Це сприятиме зменшенню кількості дорожніх пригод і підвищить комфорт користувачів.

Програмне забезпечення відіграє важливу роль у розвитку електричних автомобілів. Воно допомагає в оптимізації управління батареями, забезпечує моніторинг та управління процесом зарядки, а також надає водіям інформацію про стан автомобіля та зарядки через мобільні додатки.

З ростом підключених автомобілів до Інтернету необхідно вдосконалювати програми для захисту від кібератак. Ефективна інтеграція систем кіберзахисту в автомобільні платформи є вельми важливою для забезпечення безпеки користувачів.

Ми можемо очікувати оптимізацію транспортних потоків, зменшення впливу на навколишнє середовище та розвиток з'єднаності між автомобілями та інфраструктурою.

Програмне забезпечення буде вдосконалене для оптимізації транспортних потоків, що допоможе зменшити затори та покращити мобільність у містах. Автомобілі стануть більш підключеними до інфраструктури, що покращить управління рухом та зробить автотранспорт більш ефективним.

Майбутнє програмного забезпечення в автотранспорті обіцяє більше зручності для водіїв та пасажирів, збереження енергії, зменшення впливу на навколишнє середовище та покращення безпеки на дорозі. Ми віримо, що співпраця між галузевими фахівцями, дослідниками та виробниками допоможе втілити ці інновації та зробить автотранспорт майбутнього більш сталим та комфортним.

6. Системи енергозбереження та керування двигуном в автомобільній промисловості

Сучасна автомобільна промисловість переживає значні зміни, спрямовані на покращення паливної економії та зменшення впливу на навколишнє середовище. Однією з ключових галузей розвитку є системи енергозбереження та керування двигуном.

Ці системи мають величезний потенціал для покращення роботи автомобілів та зниження витрат пального. У цій доповіді ми розглянемо роль систем керування двигуном у впливі на паливну економію, інноваційні рішення у використанні пального в сучасних автомобілях і ефективність енергозбереження в автомобільній промисловості.

Роль систем керування двигуном у впливі на паливну економію

Системи керування двигуном в сучасних автомобілях відіграють важливу роль у забезпеченні оптимальної роботи двигуна для досягнення максимальної паливної економії. Основні функції цих систем включають:

- **Електронне вприскування пального:** Сучасні системи керування двигуном точно дозують паливо для забезпечення оптимального робочого об'єму двигуна в різних умовах експлуатації. Це дозволяє знизити споживання пального та викиди шкідливих речовин.

- **Керування впуском і випуском:** Системи регулюють час відкриття клапанів впуску і випуску, що дозволяє підвищити ефективність горіння пального та зменшити викиди.

- **Системи старт-стоп:** Вони автоматично вимикають двигун при тривалому зупиненні на світлофорі або в пробці, що допомагає зекономити паливо.

- **Системи управління оборотами двигуна:** Вони регулюють обороти двигуна в залежності від навантаження та швидкості, що сприяє покращенню пального економії.

- **Системи регулювання тиску турбонаддува:** Деякі автомобілі обладнані турбонаддувом, який регулюється системами керування для забезпечення оптимальної потужності і пального економії.

Результатом впровадження цих систем є покращення пального економії та зниження викидів CO₂ в атмосферу. Це дозволяє автомобільній промисловості стати більш екологічною та відповідати сучасним стандартам екологічної безпеки.

Інноваційні рішення у використанні пального в сучасних автомобілях

Щоб досягти ще більшої пального економії та зменшити вплив на навколишнє середовище, автомобільні виробники впроваджують інноваційні рішення:

- **Гібридні та електричні приводи:** Ці автомобілі використовують електроенергію разом із звичайним паливом. Вони можуть працювати на електроенергії в міському русі та переключатися на двигун згорання на швидких ділянках шляху.

- **Електричні автомобілі:** Автомобілі, які працюють виключно на електроенергії, не мають викидів і дозволяють зменшити споживання пального до нуля.

- **Системи рекуперації:** Вони дозволяють перетворювати енергію, яка втрачається під час гальмування, у електроенергію, яка потім використовується для приводу автомобіля.

- **Легкі матеріали:** Застосування легких матеріалів, таких як карбонові композити, дозволяє зменшити вагу автомобіля та покращити пального економію.

- **Аеродинамічні рішення:** Вдосконалені аеродинамічні характеристики автомобілів допомагають знижувати опір повітря та споживання пального.

Ефективність енергозбереження в автомобільній промисловості вимірюється не тільки пального економією, а й загальним впливом на довкілля. Технології, які зараз впроваджуються в цій галузі, спрямовані на:

- **Зменшення викидів:** Менш споживання пального означає менше викидів шкідливих речовин.

- **Зменшення шуму:** Електричні автомобілі тихіші, що зменшує шумове забруднення в місцях масового перебування.

- **Збільшення чистоти повітря:** Зменшення викидів сприяє покращенню якості повітря в місцях з високою автомобільною активністю.

Системи енергозбереження та керування двигуном в автомобільній промисловості відіграють ключову роль у впливі на пального економію та зменшення негативного впливу автомобілів на навколишнє середовище. Інноваційні рішення, такі як гібридні автомобілі та електричні приводи, вже змінюють обличчя автомобільної промисловості. Ефективність енергозбереження визначається не лише економією пального, а й загальним впливом на екологію. Розвиток цих систем продовжує покращувати автомобільну промисловість і робить її більш екологічною та ефективною.

7. Вплив програмного забезпечення на екологію

Програмне забезпечення може мати значний вплив на екологію, включаючи зменшення негативного впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище.

Системи управління двигуном та паливною ефективністю можуть бути покращені завдяки використанню програмного забезпечення, яке сприяє оптимізації роботи двигуна, підтримує оптимальні режими роботи і зменшує викиди небезпечних речовин в атмосферу. Екологічні системи, такі як системи очищення вихлопних газів, можуть бути керовані та налаштовані за допомогою цього програмного забезпечення з метою зниження викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище. Воно може впливати на роботу систем вихлопної очистки, наприклад, системи рециркуляції вихлопних газів (EGR) і системи обробки вихлопних газів (SCR), щоб знизити викиди.

Завдяки програмному забезпеченню, двигуни можуть відповідати суворим екологічним стандартам і нормам щодо викидів, які встановлені регуляторними органами. Це дозволяє автовиробникам виробляти автомобілі, які дотримуються екологічних норм і забезпечують чисте повітря.

Оптимізація роботи двигуна і зменшення викидів можуть також призвести до зменшення зносу компонентів двигуна і подовжити термін його служби. Це може знизити вартість обслуговування автомобіля.

Програмне забезпечення також може покращити динаміку та комфорт водіння, використовуючи оптимальні режими роботи двигуна для забезпечення кращого відгуку на педаль газу та більш високу потужність при необхідності.

Програмне забезпечення може адаптувати роботу двигуна до різних умов експлуатації, таких як температура повітря, висота над рівнем моря, якість пального тощо. Це допомагає забезпечити оптимальну ефективність і екологічність навіть в різних кліматичних умовах.

У сучасних автомобілях все частіше використовуються гібридні та ефективні системи. Програмне забезпечення грає ключову роль у керуванні роботою батарей, зарядкою та переключенні між різними джерелами потужності для забезпечення найкращої ефективності та мінімізації викидів.

Узагальнюючи, програмне забезпечення грає важливу роль у вдосконаленні систем керування двигуном та паливною ефективністю автомобілів. Воно не лише забезпечує оптимальну роботу двигуна і зменшує викиди, але і сприяє загальній екологічності та сталому розвитку автомобільної промисловості, що є важливими аспектами у сучасному світі.

8. Технологічні інновації у сучасних автомобілях

Сучасні автомобілі стають не просто засобами пересування, а справжніми мобільними пристроями на колесах завдяки інтеграції смартфонів та розваг у машині. Інфотейнмент-системи автомобілів дозволяють водіям і пасажиром не тільки насолоджуватися музикою, але й отримувати доступ до навігації в режимі реального часу, безпечно говорити по телефону, обмінюватися повідомленнями і використовувати різні мобільні додатки.

Системи голосового керування і розпізнавання мови дозволяють взаємодіяти з авто, не відволікаючи увагу від дороги. Крім цього, деякі автомобільні виробники пропонують можливість бездротового підключення смартфонів, що дозволяє заряджати пристрої та використовувати їхні функції без використання проводів.

Важливим аспектом інтеграції смартфонів є можливість підключення до Android Auto або Apple CarPlay, що дозволяє використовувати додатки смартфона безпосередньо на екрані інфотейнмент-системи автомобіля. Ви можете використовувати навігацію, слухати музику зі свого смартфона і навіть відповідати на повідомлення через голосове управління.

Інтеграція смартфонів дозволяє використовувати навігаційні додатки, які надають доступ до карт і інформації про дорожні умови в режимі реального часу. Ви можете отримувати актуальні вказівки щодо маршруту та уникати заторів. Багато інфотейнмент-систем мають функцію голосового керування, яка дозволяє вам взаємодіяти з автомобільними функціями та додатками за допомогою голосових команд. Це полегшує водіння і дозволяє тримати руки на кермі.

Інтеграція смартфонів також дозволяє вам відповідати на телефонні виклики, відправляти та отримувати повідомлення безпосередньо через інфотейнмент-систему автомобіля. Це дозволяє вам залишати увагу на дорозі.

Деякі автовиробники розробляють власні додатки для інфотейнмент-систем, які надають додаткові функції та можливості, такі як діагностика авто, керування кліматом та інше.

Ще однією революційною інновацією в автомобільній промисловості є розробка автономних автомобілів і використання штучного інтелекту (ШІ) у водінні.

Автономні автомобілі здатні самостійно керувати автомобілем, не потребуючи активної участі водія. Вони використовують сенсори, камери, лідари та алгоритми ШІ для визначення маршруту, розпізнавання інших автомобілів і перешкод, а також прийняття рішень на дорозі. Це може покращити безпеку на дорозі та зменшити кількість дорожньо-транспортних пригод. Автономні автомобілі можуть призвести до змін у вимогах до міської інфраструктури та паркування. Вони можуть сприяти зменшенню потреби у великих парковках у центрі міста та розширенню зон для пішоходів та велосипедистів, включаючи сучасні дорожні знаки, сигнальні системи та комунікаційні інфраструктури для оптимального функціонування.

Розвиток автономних автомобілів викликає зростаючу конкуренцію серед автовиробників і технологічних компаній, які борються за лідерство в цій області. Концепція «автомобіль власності» може змінитися на «автомобіль доступу», де користувачі мають можливість користуватися автомобілем, коли вони його потребують, без необхідності власності його.

Впровадження автономних автомобілів може призвести до змін у ринку праці, зокрема, до втрати робочих місць у сфері воді

Правове середовище потребує адаптації для врахування автономних автомобілів, зокрема, створення стандартів безпеки, правил дорожнього руху та визначення відповідальності в разі аварій.

Автономні автомобілі потребують прийняття та довіри з боку громадськості. Важливо проводити інформаційні кампанії та демонстрації, щоб пояснити переваги та безпеку цієї технології.

Штучний інтелект також використовується для аналізу великої кількості даних, зібраних автомобілями, і допомагає вдосконалити системи прогнозування, обробки сигналів та безпеки на дорозі. Він робить автомобілі більш «розумними», забезпечуючи ефективне водіння і підвищуючи комфорт водіїв і пасажирів.

Ці дві інновації відкривають нові перспективи для майбутнього автомобільного транспорту, забезпечуючи безпеку, комфорт і зменшення викидів CO₂, що робить їх важливими технологічними досягненнями в сучасному світі.

У підсумку, інтеграція смартфонів та розваг у машині разом із розвитком автономних автомобілів та використанням штучного інтелекту відкриває нові можливості для безпечного, комфортного та ефективного водіння в майбутньому.

9. Інфраструктура та програмне забезпечення

Інфраструктура та програмне забезпечення в автомобільному транспорті взаємопов'язані і важливі для розвитку цієї галузі. Інфраструктура включає в себе всі фізичні та технічні компоненти, які підтримують функціонування та взаємодію автомобілів з навколишнім середовищем, і вона має значення для безпеки, ефективності та ефективності транспортної системи загалом. Програмне забезпечення, у свою чергу, використовується для управління автомобільними системами, аналізу даних, навігації та багатьох інших функцій.

Інфраструктура мережі забезпечує підключення автомобілів до Інтернету, що дозволяє надсилати та отримувати дані в реальному часі. Це важливо для систем навігації, оновлень програмного забезпечення «по повітрю» (OTA) та інших онлайн-сервісів.

Деякі системи автомобілів, такі як системи автономного водіння, використовують зовнішні сенсори та інфраструктурні засоби, такі як камери, радары, лідари та інші, для збору даних про дороги та оточуюче середовище. Інфраструктура має бути встановлена та підтримуватися для правильної функції цих систем.

Інфраструктура також може включати в себе електричні зарядні станції для електричних автомобілів. Це сприяє розвитку екологічно чистої мобільності та використанню програмного забезпечення для оптимізації енергоспоживання.

Деякі країни розробляють інтелектуальні дорожні системи, які взаємодіють з автомобілями. Наприклад, це може включати в себе системи розпізнавання дорожніх знаків та світлофорів, які сповіщають автомобілі про дорожні обмеження та дорожні умови.

Інфраструктура грає важливу роль у безпеці дорожнього руху. Вона включає в себе розмітку, дорожні знаки, бар'єри та інші засоби для зменшення ризику ДТП та підвищення безпеки автомобільного руху.

Системи «Vehicle-to-Vehicle» (V2V) та «Vehicle-to-Infrastructure» (V2I) дозволяють автомобілям обмінюватися інформацією між собою та з інфраструктурою. Це допомагає уникати ДТП та оптимізувати рух на дорогах. [3]

Інфраструктура також пов'язана з міським плануванням, включаючи розташування доріг, парковок та інших транспортних систем. Це впливає на ефективність та безпеку автомобільного руху.

Інфраструктура може забезпечувати додаткові сервіси для автомобілів, такі як митні пункти, платні парковки та інші. Це може включати в себе використання програмного забезпечення для оплати та надання інформації користувачам.

Також важливу роль інфраструктура грає у масштабуванні та стандартизації програмного забезпечення. Забезпечення сумісності та стандартизація дозволяють різним виробникам автомобілів та технологічним компаніям спільно використовувати інфраструктуру та розробляти програмне забезпечення для автомобільного сектора. Інфраструктура може бути також пов'язана з регулюванням та політикою в галузі автомобільного транспорту. Законодавство та нормативні вимоги можуть впливати на розробку та впровадження програмного забезпечення в автомобілях.

Загалом, інфраструктура є необхідним компонентом для розвитку та успішної функціонування програмного забезпечення в автомобільному транспорті. Вона створює умови для інновацій, безпеки, ефективності та стандартизації в цій галузі і сприяє створенню майбутнього транспортного сектора, який відповідає потребам сучасного суспільства.

10. Перспективи для водіїв та пасажирів

Програмне забезпечення та його розвиток в автомобільній індустрії змінюють спосіб взаємодії водіїв та пасажирів з автомобілями настільки, що створюються нові можливості та перспективи для користувачів.

Розвиток програмного забезпечення для систем автономного водіння робить можливим створення автомобілів, які можуть рухатися без вміння водія. Це дає можливість водіям вільніше використовувати свій час під час поїздок, займатися роботою, розвагами або відпочинком під час подорожі.

Сучасні автомобілі оснащені системами допомоги водієві, які використовують програмне забезпечення для контролю за рухом автомобіля та надання порад водіям. Це сприяє безпеці на дорозі та допомагає водіям приймати більш обдумані рішення.

Програмне забезпечення допомагає водіям та автомобілям стати більш ефективними щодо використання пального та енергії. За допомогою систем моніторингу витрат пального та оптимізації маршрутів, водії можуть заощадити гроші та знизити вплив на навколишнє середовище. [4]

Програмне забезпечення створює можливості для забезпечення комфорту та зручності в автомобілях. Системи автоматичного керування кліматом, мультимедійні системи та електричні сидіння - це лише кілька з інновацій, які покращують досвід водіїв та пасажирів.

Програмне забезпечення дозволяє автомобілям взаємодіяти з інфраструктурою та іншими автомобілями на дорозі. Це може включати в себе системи розпізнавання дорожніх знаків, обмін інформацією про дорожні умови та безпеку, а також інші форми спільної роботи для покращення безпеки та ефективності руху.

Розвиток програмного забезпечення також змінює підходи до безпеки в автомобільній галузі. Захист від кібератак та системи безпеки допомагають зберегти інформацію та захистити водіїв і пасажирів.

Програмне забезпечення дозволяє автомобілям підключатися до Інтернету і отримувати доступ до різноманітних сервісів, таких як навігація, потокова музика, оновлення програмного забезпечення та багато інших. Це розширює можливості взаємодії водіїв і пасажирів з автомобілями.

Розвиток програмного забезпечення сприяє розробці нових концепцій мобільності, таких як каршерінг, електричні скутери, автоматизовані таксі та інші альтернативи традиційному автомобільному власництву.

Програмне забезпечення використовує штучний інтелект для аналізу поведінки водіїв і пасажирів та надання персоналізованих рекомендацій. Це може створювати більш індивідуалізований досвід для кожного користувача.

Програмне забезпечення дозволяє пасажирам взаємодіяти між собою та з іншими водіями. Це може включати в себе можливості обміну повідомленнями, покликати покращити спілкування та зробити поїздку більш соціальною.

Програмне забезпечення також впливає на дизайн та інтер'єр автомобілів. Сучасні автомобілі можуть мати інтерактивні сенсорні екрани, віртуальні кермо та інші інноваційні рішення, що роблять автомобільний простір більш зручним і привабливим.

Програмне забезпечення може включати системи моніторингу здоров'я водіїв, які виявляють втому, стрес або медичні проблеми. Це може покращити безпеку на дорозі, сприяючи уникненню нещасних випадків, пов'язаних з поганим здоров'ям водіїв.

Загалом, програмне забезпечення в автомобільній галузі революціонує спосіб взаємодії водіїв та пасажирів з автомобілями, надаючи безліч нових можливостей, які полегшують та покращують автомобільний досвід. Майбутнє автомобільної індустрії обіцяє бути захопливим та інноваційним завдяки подальшому розвитку програмного забезпечення та технологій.

11. Переваги та недоліки

Використання програмного забезпечення в автомобільній галузі має як переваги, так і недоліки, і важливо знати рівновагу між зручністю та безпекою в цьому контексті.

Переваги використання програмного забезпечення в автомобільній галузі:

- Підвищення безпеки: Програмне забезпечення дозволяє розробляти та впроваджувати системи допомоги водієві та автоматизованого управління, які можуть підвищити безпеку на дорозі, виявляючи небезпеку та реагуючи на неї швидше, ніж водій.

- Збільшена ефективність та економія пального: Програмне забезпечення дозволяє оптимізувати роботу двигуна, трансмісії та інших систем автомобіля, щоб зменшити споживання пального і знизити викиди в атмосферу.

- Зручність для водіїв і пасажирів: Модерні автомобілі оснащені різноманітними зручностями та розвагами, які можна керувати за допомогою програмного забезпечення, такими як системи навігації, мультимедійні системи, системи контролю клімату та інші.

- Моніторинг та обслуговування: Програмне забезпечення може використовувати датчики та діагностичні системи для моніторингу стану автомобіля і надсилання сповіщень власникам або сервісним центрам щодо необхідності обслуговування або ремонту.

- Автономне водіння: Розвиток програмного забезпечення дозволяє створювати автомобілі з автономними системами водіння, що може покращити безпеку та зручність подорожей.

Недоліки використання програмного забезпечення в автомобільній галузі:

- Кіберзагрози та безпека: З використанням програмного забезпечення зростає ризик кібератак та втрати конфіденційних даних. Автомобілі можуть стати метою хакерів, що може призвести до небезпечних ситуацій на дорозі.

- Відмови в програмному забезпеченні: Якщо програмне забезпечення автомобіля видає помилку або відмовляється працювати, це може призвести до серйозних проблем на дорозі та навіть аварій.

- Приватність та збір даних: Деякі програми та системи можуть збирати великі обсяги особистої інформації про водіїв та пасажирів. Це може викликати питання щодо приватності та безпеки даних.

- Залежність від технологій: Захоплення програмним забезпеченням може призвести до залежності від технологій та ускладнити ситуацію, коли виникають проблеми в роботі автомобіля.

- Потреба в оновленнях та підтримці: Програмне забезпечення потребує постійного оновлення та підтримки, щоб залишатися безпечним та ефективним. Це може призвести до додаткових витрат та завдати незручностей власникам автомобілів.

Рівновага між зручністю та безпекою в програмному забезпеченні автомобілів є критично важливою. Зручність, забезпечена програмним забезпеченням, полегшує водіям та пасажирам користування автомобілем та робить подорожі більш приємними. Проте безпека повинна бути завжди на першому місці. Потрібно розробляти програмне забезпечення з високими стандартами безпеки, виявляти та виправляти можливі вразливості, надавати водіям можливість втручатися в роботу систем, якщо це необхідно, і забезпечувати надійну

кіберзахист систем. Ця рівновага допомагає забезпечити безпечний та зручний досвід користувачів автомобілів.

Зручність та безпека мають існувати паралельно і не взаємовиключати одна одну. Програмне забезпечення в автомобільній галузі має демонструвати, що забезпечення безпеки може бути зручним і забезпечення зручності може бути безпечним. Забезпечення цієї рівноваги допоможе створити автомобільне програмне забезпечення, яке буде ефективним та прийнятним для користувачів і забезпечить їх безпеку на дорозі.

Висновок

У висновку цієї статті ми поговорили про важливий аспект сучасного автомобільного транспорту – програмне забезпечення. Сучасні автомобілі стають все більш підключеними, автономними і електричними, і це вимагає розвитку досконалих програмних рішень для забезпечення безпеки, зручності та ефективності користувачів. Майбутнє автотранспорту обіцяє більше автономності, де програмне забезпечення відіграє ключову роль у розвитку систем штучного інтелекту та машинного навчання для розпізнавання дорожньої ситуації та прийняття рішень на дорозі. Це покращить безпеку та зменшить кількість дорожніх пригод.

Електричні автомобілі стають все популярнішими завдяки своєму екологічному підходу. Програмне забезпечення допомагає в оптимізації управління батареями та зарядкою, забезпечуючи довгу дальність подорожей та зручність зарядки через мобільні додатки.

Кібербезпека стає все важливішою, оскільки автомобілі підключаються до Інтернету. Програмне забезпечення повинно бути розроблене з урахуванням заходів кіберзахисту для запобігання можливим кібератакам та забезпечення безпеки користувачів.

З'єднаність і оптимізація транспортних потоків відкривають нові можливості для програмного забезпечення. Це допоможе зменшити затори та зробить автотранспорт більш ефективним та екологічно чистим.

В цілому, програмне забезпечення стає серцем сучасного автомобільного транспорту, і його роль у майбутньому буде лише зростати. Виробники, дослідники та галузеві фахівці продовжуватимуть співпрацювати, щоб втілити інновації та зробити автотранспорт більш безпечним, комфортним і сталим для всіх користувачів.

Завдяки постійному розвитку технологій і росту інтересу до автономних, електричних і підключених автомобілів, програмне забезпечення матиме важливе вплив на транспортну індустрію в найближчому майбутньому.

Щоб забезпечити безпеку, зручність та сталість у сфері автомобільного транспорту, дослідники і розробники будуть продовжувати працювати над новими інноваціями в цій галузі. Впровадження нових технологій та програмного забезпечення покаже шлях до майбутнього, де автомобіль стане не лише засобом пересування, але й інтегрованим частиною сучасного життя.

Також важливо враховувати етичні та правові аспекти використання програмного забезпечення в автотранспорті, зокрема у сфері приватності та збору даних. Забезпечення високого рівня кібербезпеки і захисту від несанкціонованого доступу стане надзвичайно важливим завданням для розробників.

Усього вищезазначене підкреслює важливість інновацій у світі автомобільної промисловості та технологій. Програмне забезпечення стає основним стовпом, на якому ґрунтується майбутнє автотранспорту, і від нього залежить багато аспектів нашого життя, від безпеки на дорозі до збереження навколишнього середовища. Отже, можемо зазначити, що розвиток програмного забезпечення в автотранспорті обіцяє більш безпечну, зручну та сталу майбутню систему мобільності. Це напрямок, який продовжить змінювати наше сприйняття автомобілів і руху взагалі, забезпечуючи нові можливості і виклики для галузі транспорту і програмної розробки.

Література

1. Petroline. Роль систем керування двигуном у впливі на паливну економію. URL: <https://petroline.ua/faktori-shcho-vplivaut-na-vitratu-palnogo/>.
2. Avtoad. Система Start-Stop. URL: <https://avtoad.com.ua/base/so-take-sistema-start-stop>.
3. Bogdanauto. Голосові асистенти у керуванні автомобілем: технологічні досягнення. URL: <https://bogdanauto.com.ua/golosovi-pomichniki-v-avtomobili-shho-gotuye-majbutnye/>.
4. Zoda. Системи керування викидами і покращення екологічної ефективності автомобілів. URL: <https://www.zoda.gov.ua/news/7207/avtotransport-i-navkolishnjесeredovishe-problemi-i-shlyahi-jihnogo-virishennya.html>.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ДІАГНОСТИЦІ ТА ЛІКУВАННІ РАКУ

Кір'яков В.Д., студент МК 41-20

Науковий керівник – Карпішен Б.С., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

У перспективі наступних десятиріч очікується, що рак перевершить інші захворювання та стане однією з основних глобальних причин смертності та захворюваності. Нещодавнє дослідження, опубліковане в *The Lancet* [1], підкреслює, що в країнах з низьким та середнім рівнем доходу незаразні захворювання, такі як рак, стають все більшою загрозою для здоров'я. Важливість раннього виявлення та успішного лікування раку, а також підвищення рівня скринінгових заходів набуває все більшої ваги. Завдяки прогресу в галузі комп'ютерних наук та статистики, фахівці з інформаційних технологій та охорони здоров'я можуть співпрацювати більш тісно, щоб поліпшити прогнози та методи лікування. Шляхом інтеграції стратегій штучного інтелекту, науковці

акцентують увагу на створенні алгоритмів для точного виявлення та діагностики раку. Штучний інтелект, що включає в себе комп'ютерне навчання, імітацію людського інтелекту та здатність до оцінювання та прийняття рішень, проявляє значний прогрес у таких галузях, як обробка природної мови, комп'ютерний зір та синтез мовлення[2].

Штучний інтелект охоплює різні методи та спеціалізовані галузі комп'ютерних технологій, спрямовані на виконання завдань, які зазвичай виконуються людьми. У галузі охорони здоров'я штучний інтелект та його підгалузі використовуються з метою підвищення точності інтерпретації медичних даних у сферах адміністрування, діагностики та прогнозування медичних результатів. Головними технологіями штучного інтелекту, що використовуються в медицині, є машинне навчання (ML) та глибоке навчання (DL), які часто розглядаються як взаємопов'язані терміни. Глибоке навчання, яке є підгалуззю машинного навчання, використовує багаточарові алгоритми штучних нейронних мереж, що наслідують структуру мозкової архітектури, для генерування прогнозів. З іншого боку, машинне навчання здійснює прогнозування шляхом виявлення закономірностей у вхідних даних з використанням математичних алгоритмів. За десятиліття, що минуло, ШІ значно просунулися у виконанні різноманітних завдань у багатьох секторах завдяки поліпшенню технологій обробки великих даних, обчислювальних потужностей та Інтернету. Ці успіхи охоплюють розпізнавання облич, класифікацію зображень, розпізнавання мови, автоматичний переклад та сферу охорони здоров'я. Основні методи машинного навчання включають у себе такі алгоритми, як машини опорних векторів (SVM), дерева рішень і k-неконтрольовані алгоритми[3].

ШІ відіграє значну роль у полегшенні роботи радіологів, зокрема у виявленні та аналізі медичних зображень. Інтеграція кластерів графічних процесорів у високопродуктивні обчислювальні системи надає достатню потужність для розширення можливостей штучного інтелекту, зокрема у виявленні раку молочної залози, легенів та товстої кишки. Штучний інтелект використовується у поєднанні з візуалізацією для підвищення точності діагностичних процедур. Значні успіхи в методах оптичної візуалізації дозволяють отримати значний обсяг високоякісних зображень шкіри, сприяючи прогресу у виявленні раку шкіри за допомогою дерматоскопії. Було доведено, що навчені моделі Insertion V3 здатні до класифікації уражень шкіри на рівні професійних дерматологів [4]. Методика дистиляції знань, зокрема самоконтрольований підхід SSD-KD [5], застосовується для покращення класифікації шкірних захворювань на основі зображень дерматоскопії. Інноваційний підхід, відомий як крос-органний калібрований на основі глибокого навчання (MuSCID), був використаний для калібрування між оцифрованими гістопатологічними зображеннями, демонструючи ефективність у немеланомному раку шкіри. ШІ використовується в сучасних методах діагностики раку шкіри за допомогою мобільних пристроїв та алгоритмів EfficientNet та генетичного програмування. Останні роки свідчать про значні досягнення системи штучного інтелекту в медичній візуалізації, що

призводить до зниження суб'єктивності у процесі прийняття рішень та забезпечує об'єктивні вимірювання. Однак, структура має свої обмеження, особливо в ідентифікації молекулярних причин захворювань, які не можуть бути визначені лише за їх морфологічними ознаками. Це вимагає подальших технологічних інновацій для розрізнення захворювань з схожими морфологічними характеристиками.

Скринінг населення є важливим інструментом для зниження рівня захворюваності та смертності від раку. Зі збільшенням розуміння важливості скринінгу для здоров'я, вчені активно розробляють передові методи детекції, які сприяють ранньому виявленню раку. Для досягнення цих цілей застосовуються традиційні методи машинного навчання, такі як випадкові ліси, наївний Байєс, метод k-найближчих сусідів, машини опорних векторів (SVM) та згорткові нейронні мережі. Останні часто використовуються для проведення скринінгу на основі зображень, у той час як алгоритми SVM та методи вибору ознак на основі мас-спектрометрії широко застосовуються у молекулярній діагностиці.

Цифровий томосинтез молочної залози (DBT) підвищує ефективність діагностики раку молочної залози, зменшуючи необхідність повторних обстежень та збільшуючи виявлення раку[6]. Однак отримані шляхом методу DBT зображення потребують більше часу для проведення аналізу. У даному контексті була створена модель штучного інтелекту, яка включає 50 різних класифікаторів. Використання даної ШІ моделі дозволило аналізувати клінічні дані і дані з системи PACS за допомогою п'яти класифікаторів машинного навчання, в той час як чотири типи DBT зображень були оброблені 45 класифікаторами глибокого навчання. Шляхом застосування моделі ШІ було зафіксовано зменшення кількості сканувань, які вимагали ручної інтерпретації лікарями, що призвело до підвищення ефективності скринінгу в клінічній практиці.

Рентгенографія та низькодозова комп'ютерна томографія є загальноприйнятими методами для скринінгу раку легенів. За допомогою алгоритмів глибокого навчання значний прогрес у вдосконаленні рентгенівського скринінгу легневих утворень було досягнуто. Однак низькодозова спіральна комп'ютерна томографія виявляється більш точним методом виявлення цього захворювання, що приводить до значного зменшення смертності від раку легенів. Було розроблено згорткову нейронну мережу (CNN), що використовує дані з електронних медичних записів, такі як зображення КТ легень, вік, стать та куріння, і було виявлено, що вона ефективно ідентифікує курців із високим ризиком розвитку раку легенів, результати підтверджено двома великими дослідженнями скринінгу раку легенів. Система глибокого навчання була розроблена для виявлення раку легенів протягом трьох років шляхом аналізу всіх ключових маркерів на скринінгових КТ грудної клітки. Дане дослідження є першим, що розробило метод глибокого прогнозування на основі машинного навчання без використання традиційних комп'ютерних діагностичних інструментів для

оцінки ймовірності розвитку раку легенів та його смертності протягом трьох років. Крім того, Kiran Vaidhya Venkadesh [7] та його колеги розробили та успішно випробували алгоритм на основі CNN для оцінювання злоякісності легеневих утворень, виявлених при низькодозовому скринінгу КТ. Показники цього алгоритму були порівняні з оцінками торакальних радіологів (AUC=0,93).

У медичній сфері штучний інтелект викликає низку етичних проблем, пов'язаних з автономією пацієнтів, упередженнями та прозорістю процесів. Інформаційна безпека визначається на основі якості та достовірності джерел даних, зокрема у випадках, коли пацієнтська інформація отримується з різних джерел [8]. Через проблеми з конфіденційністю, клінічні дані часто залишаються в межах окремих медичних установ, що ускладнює обмін інформацією. Навіть анонімізація даних не завжди є ефективним заходом, оскільки зловмисники можуть відновити втрачену інформацію шляхом реконструкції. Проте, нові міжцентрові угоди, що забезпечують конфіденційність розподіленого глибокого навчання (DDL), поліпшують дану ситуацію, дозволяючи користувачам співпрацювати над моделями без прямого обміну даними.

Дуже значущо визначити рівень контролю та відповідальності, яку лікарі мають забезпечити, і визначити особу, яка несе відповідальність за будь-які помилки, вчинені внаслідок застосування штучного інтелекту. Користувачі штучного інтелекту мають мати глибокі знання про технологію та розуміти, які результати очікувати від неї в різних сценаріях. Більшість узгоджених ризиків може бути зменшена шляхом забезпечення прозорості, різноманітності вимог та обережності.

Під час впровадження штучного інтелекту, етичні розгляди є надзвичайно важливими, оскільки неетичні практики збору та використання даних можуть спричинити упередженість в моделях.

Можно констатувати, що штучний інтелект має потенціал радикально змінити підходи до лікування раку, спрямовуючи медицину на шлях високоточної онкології. У момент, коли геноміка інтегрується в медичну практику та медичні дані швидко цифровізуються, очікується, що штучний інтелект активно використовуватиметься для розробки, тестування та впровадження діагностичних та терапевтичних засобів, спрямованих на покращення прецизійної онкології.

У даному огляді ми розглянули кілька перспективних застосувань штучних інтелектуальних систем, таких як виявлення, прогнозування та лікування раку. Проте необхідно відзначити, що, навіть якщо штучний інтелект може значно сприяти лікарям у клінічній практиці, він не зможе їх замінити. Значну роль у масштабному впровадженні ШІ в клінічну практику відіграє наявність великої кількості фенотипічних даних, які будуть використані для створення моделей та клінічної перевірки біологічної важливості знань, отриманих за допомогою ШІ. Останнім етапом є проведення клінічних випробувань цих систем, що є обов'язковим для їх впровадження в стандартну медичну практику.

Список використаних джерел

1. The L. Global cancer: overcoming the narrative of despondency. *Lancet* (London, England). 2023;401(10374):319.
2. Moor J. The Dartmouth College artificial intelligence conference: the next fifty years. *AI Mag.* 2006;27(4):87–91.
3. Deo RC. Machine learning in medicine. *Circulation.* 2015;132(20):1920–30
4. Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, Ko J, Swetter SM, Blau HM, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature.* 2017;542(7639):115–8
5. Wang Y, Wang Y, Cai J, Lee TK, Miao C, Wang ZJ. SSD-KD: a self-supervised diverse knowledge distillation method for lightweight skin lesion classification using dermoscopic images. *Med Image Anal.* 2023;84: 102693.
6. Conant EF, Barlow WE, Herschorn SD, Weaver DL, Beaber EF, Tosteson ANA, et al. Association of digital breast tomosynthesis vs digital mammography with cancer detection and recall rates by age and breast density. *JAMA Oncol.* 2019;5(5):635–42.
7. Venkadesh KV, Setio AAA, Schreuder A, Scholten ET, Chung K, Wile MMW, et al. Deep learning for malignancy risk estimation of pulmonary nodules detected at low-dose screening CT. *Radiology.* 2021;300(2):438–47.
8. Weidener L, Fischer M. Teaching AI ethics in medical education: a scoping review of current literature and practices. *Perspectives on medical education.* 2023;12(1):399–410.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ СТВОРЕННЯ ФОРМ НА БАЗІ REACTJS

Гриценко К.М., магістр

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. У тексті обговорюється актуальність та необхідність вдосконалення роботи з динамічними формами, та як їх вдосконалити та зменшити час необхідний для розробки форм управління даними.

Ключові слова: *ReactJS, форми, оптимізація, NPM пакети, Formik, Final Form, React Hook Form, динамічне керування полями, залежності, шаблонні залежності, розробка, підтримка, спрощення, шар абстракції, представлення форми.*

Актуальність: В даний час ReactJS є широко використовуваною JavaScript-бібліотекою для створення клієнтських інтерфейсів. Особливо актуальним є його використання при розробці форм для введення та редагування даних, оскільки це одне з основних завдань у багатьох веб-додатках. При цьому неефективна розробка таких форм може призвести до погіршення досвіду користувача, зниження продуктивності додатків і навіть до вразливостей безпеки. Тому оптимізація форм розробки в ReactJS стає важливою для забезпечення високого рівня продуктивності, безпеки та зручності використання. Ключові аспекти оптимізації включають контрольовані компоненти, скорочен-

ня кількості перемальовок, обробку подій та перевірку введення даних, а також забезпечення доступу до даних лише через спеціальні функції доступу (акцесори). Ці заходи допомагають розробникам підвищити продуктивність своїх програм, надаючи більш стандартну, зручну та безпечну форму для роботи з даними.

Існує багато пакетів NPM для роботи з формами в ReactJS, які можуть значно облегчити процес розробки та підвищити ефективність кодування.

Наприклад, Formik – це популярний пакет, який пропонує спрощений спосіб управління формами в React. Він надає готові НОС і функціональні компоненти, які автоматизують управління станом форми, валідацію і відправку даних. Крім того, він підтримує інтеграцію з такими популярними бібліотеками, як Yup для перевірки форм і Redux для управління станом додатків.

Другий відомий пакет – це Final Form. Він також призначений для роботи з формами в React і пропонує подібний набір можливостей, як і Formik. Однак Final Form має кілька відмінностей, наприклад, він краще працює з великими формами завдяки своїй архітектурі, яка мінімізує кількість перерендерінгу.

React Hook Form - це один популярний пакет, який дозволяє використовувати хуки React для роботи з формами. Він простий в освоєнні та пропонує легкий синтаксис для роботи з формами. Крім того, він має малий об'єм і не вимагає додаткових залежностей.

Усі три пакети мають активний розвиток і підтримують велику спільноту розробників, що робить їх хорошим вибором для роботи з формами в ReactJS. Вибір залежить від конкретних вимог проекту та особистих переваг розробника.

Для роботи з даними часто потрібно керувати полями форми динамічно, наприклад:

1. Сховати поле якщо значення якогось поля у формі прийняло/не прийняло таке конкретне значення
2. Показати поле якщо якесь поле у формі прийняло/не прийняло таке конкретне значення
3. Дозволити/заборонити редагування поля у формі прийняло/не прийняло таке конкретне значення
4. Встановити значення або очистити одного або багатьох полів, якщо інше поле у формі прийняло/не прийняло таке конкретне значення

Перелічені завдання часто зустрічаються при створенні форм для роботи з даними.

Давайте розглянемо як можна реалізувати ці завдання, використовуючи популярні пакети для роботи з формами.

Оскільки пакети взяті за приклад однаково вирішують перелічені завдання, розглядатимемо лише один пакет, наприклад візьмемо пакет Formik.

Розглянемо конкретну імплементацію залежного поля з інших полів рис. 1.

```

const MyField = (props) => {
  const {
    values: { textA, textB },
    touched,
    setFieldValue,
  } = useFormikContext();
  const [field, meta] = useField(props);

  React.useEffect(() => {
    // set the value of textC, based on textA and textB
    if (
      textA.trim() !== '' &&
      textB.trim() !== '' &&
      touched.textA &&
      touched.textB
    ) {
      setFieldValue(props.name, `textA: ${textA}, textB: ${textB}`);
    }
  }, [textB, textA, touched.textA, touched.textB, setFieldValue, props.name]);

  return (
    <>
      <input {...props} {...field} />
      {!!meta.touched && !!meta.error && <div>{meta.error}</div>}
    </>
  );
};

```

Рисунок 1. Код, що реалізує залежність одного поля від двох інших.

Як ми бачимо реалізація залежного поля в кожному індивідуальному випадку описується кодом, що призводить до роздування коду та складності управління шаблонними залежностями, також при зміні будь-якої логіки або значень, необхідно залучати розробника для того, щоб змінити логіку роботи кожного окремого поля, що призводить до інкрементального ускладнення проекту та збільшення його вартості як у розробці так і за подальшої підтримки.

Метою мого дослідження на майбутнє є спрощення управління залежностями у формах за рахунок розробки шару абстракції роботи із залежностями та зручне управління поданням форми в іншому вигляді.

Висновок: ReactJS широко використовується для розробки клієнтських інтерфейсів, особливо для форм введення та редагування даних. Неefективна розробка таких форм може призвести до поганого користувальницького досвіду, повільної роботи програми та вразливості безпеки. Пакети NPM, такі як Formik, Final Form та React Hook Form, можуть полегшити розробку форм та

підвищити ефективність кодування. Для керування полями форми часто потрібне динамічне керування, наприклад, приховування полів залежно від значень інших полів або обмеження редагування полів залежно від певних умов. Реалізація залежностей у кожному окремому випадку потребує індивідуального коду, що ускладнює управління шаблонними залежностями та збільшує вартість розробки та підтримки проекту. Метою майбутнього дослідження є спрощення управління залежностями у формах шляхом розробки шару абстракції та зручного управління поданням форми в іншому вигляді.

Література

1. ReactJs: Бібліотека для веб-інтерфейсу та нативного інтерфейсу користувача [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://react.dev/>. Дата доступу: 15.04.2024
2. Formik: world's most popular open source form library for React and React Native. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://formik.org/>. Дата доступу: 15.04.2024
3. Final Form: Framework agnostic, high performance, subscription-based form state management. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://final-form.org/>. Дата доступу: 15.04.2024
4. React Hook Form: Performant, flexible and extensible forms with easy-to-use validation. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://react-hook-form.com/>. Дата доступу: 15.04.2024

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ АСФАЛЬТОБЕТОНУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЙОГО ВЛАСТИВОСТЕЙ ПІД ДІЄЮ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР

Хомутенко Д.Г., аспірант

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. У статті описана методика комп'ютерного моделювання структури зразку асфальтобетону, після випробувань на низькотемпературну тріщиностійкість за методом АССД. За результатами зроблені висновки щодо можливості використання даної методики для комп'ютерного моделювання структури зразку асфальтобетону та дослідження напружено-деформованого стану, що виникає в асфальтобетоні під час охолодження, а також складний напружено-деформований стан від дії експлуатаційного навантаження та низьких температур..

Ключові слова: асфальтобетон, тривимірне моделювання, комп'ютерне моделювання, структура асфальтобетону, низькотемпературні напруження

Вступ

До основних причин руйнувань асфальтобетонного покриття автомобільних доріг відноситься поперечне розтріскування, причиною якого зокрема є низькотемпературні напруження. Це в свою чергу призводить до зменшення

довговічності асфальтобетонного покриття та комфорту користування автомобільними дорогами. Усунення таких дефектів вимагає витрати значних матеріальних ресурсів. Війна та складна економічна ситуація в Україні, робить проблему ресурсозбереження все більш актуальною. В таких умовах важливим є підвищення низькотемпературною тріщиностійкості асфальтобетону.

Низькотемпературні властивості асфальтобетону значною мірою залежать від його складу та структури. Основними складовими асфальтобетону є бітумне в'язуче (бітум, або бітум з модифікатором), мінеральний порошок, дрібний заповнювач (пісок, висівки), крупний заповнювач (щебінь), а також пори. Відповідно структура асфальтобетону поділяється на мікроструктуру, мезоструктуру та макроструктуру.

Складові асфальтобетону мають різні властивості, зокрема температурний коефіцієнт об'ємного розширення та модуль пружності, які в свою чергу змінюються залежно від температури. Таким чином, асфальтобетон розглядається як багатокомпонентний, багатофазний, грубодисперсний матеріал із неоднорідною структурою [1]. Тому його властивості пов'язані з характеристикою його складових та взаємодією між ними. Одним із шляхів покращення низькотемпературних властивостей асфальтобетону є оптимізації його складу та структури. Враховуючи неоднорідність структури асфальтобетону та комплексний вплив факторів (експлуатаційні навантаження, фактори навколишнього середовища), що діють на асфальтобетонне покриття автомобільних доріг при їх експлуатації, доцільним є використання методів комп'ютерного моделювання для аналізу напружено-деформованого стану асфальтобетону при його охолодженні [2].

В свою чергу результати комп'ютерного моделювання потребують верифікації на основі експериментальних даних. Тому, для прогнозування низькотемпературних властивостей асфальтобетону та оптимізації його складу, актуальним є використання новітніх методів випробування асфальтобетону на низькотемпературну тріщиностійкість, наприклад методу ACCD [3], у поєднанні з методом комп'ютерного моделювання [4].

Аналіз публікацій

При комп'ютерному моделюванні структури асфальтобетону застосовуються двовимірні [1] або тривимірні моделі [2]. В свою чергу тривимірні моделі можуть бути простими геометричними моделями, моделями заснованими на методах випадкової генерації структури та моделями заснованими на методах тривимірної реконструкції [5].

Технологія тривимірної реконструкції структури асфальтобетону за допомогою методів цифрової обробки зображень порівняно з методами випадкової генерації структури може краще відображати реальну морфологію заповнювача та структуру асфальтобетону [5].

Метод тривимірної реконструкції заснований на аналізі двомірних зображень перерізів асфальтобетону. Для аналізу структури асфальтобетону

можуть бути використані цифрові камери, скануючий електронний мікроскоп і рентгенівська комп'ютерна томографія [6].

До переваг методу комп'ютерної томографії можна віднести неруйнівний характер дослідження, наявність розвинутих програмних комплексів для тривимірної реконструкції. В свою чергу до недоліків можна віднести дороговизну обладнання для промислової комп'ютерної томографії та наявність іонізуючого випромінювання [6].

В свою чергу, до переваг методу скануючої електронної мікроскопії можна віднести отримання зображень високої роздільної здатності. В свою чергу до недоліків можна віднести дороговизну обладнання та руйнівний характер дослідження, так як необхідний контакт з поверхнею зразка [6].

Перевагами методу обробки цифрових зображень, отриманих за допомогою цифрових камер, є простота, доступність, точність і низька вартість обладнання. До недоліків можна віднести руйнівний характер дослідження, так як необхідна видимість поверхні зразка, складність у дослідженні мікроструктури та визначені пор [6]. Враховуючи складну економічну ситуацію в Україні, а також той факт, що зразок асфальтобетону вже пошкоджено при проведенні дослідження на низькотемпературну тріщиностійкість за методом ACCD, доцільно сконцентрувати увагу на методі обробки цифрових зображення, отриманих за допомогою цифрових камер.

Мета та постановка задачі

Метою даної роботи є розробка методики комп'ютерного моделювання структури асфальтобетону, зразків, що пройшли випробування на низькотемпературну тріщиностійкість за методом ACCD. Розробка методики направлена на підвищення точності визначення напружено-деформованого стану та механізму розвитку дефектів в асфальтобетоні при його охолодженні. Отримання реалістичної моделі надасть можливість подальшої оптимізації складу і структури асфальтобетону, та підвищення його низькотемпературної тріщиностійкості.

Методи та об'єкти дослідження

Об'єктами дослідження являються зразки асфальтобетону, що пройшли випробування на низькотемпературну тріщиностійкість за методом ACCD [3].

Для проведення фотографування перерізів зразку асфальтобетону використовується цифровий фотоапарат CANON EOS 2000D, з об'єктивом CANON EF-S 18-55mm f/4-5.6 IS STM. Щоб отримати фотографії високої якості використовується стенд, що забезпечує постійну орієнтацію фотографій та складається з столику з закріпленим фотоапаратом, кільцевої світлодіодної лампи з температурним діапазоном 4000–5700 К, інтервалометра, площадки для розміщення зразку асфальтобетону з фотограмметричними маркерами.

Отримання послідовної серії перерізів зразку асфальтобетону, шляхом поетапного зрізання його шарів, виконується на верстаті з числовим програм-

ним керуванням для обробки каменю. Такі верстати забезпечують досить високу точність обробітку близько 0,01 мм.

Результати дослідження

Пропонується розглянути методику комп'ютерного тривимірного моделювання структури асфальтобетону на основі реконструкції за двовимірними цифровими зображеннями послідовної серії перерізів зразку асфальтобетону, що пройшов випробування на низькотемпературну тріщиностійкість за методом ACCD. Алгоритм складається з семи етапів, що наведені на рисунку 1.

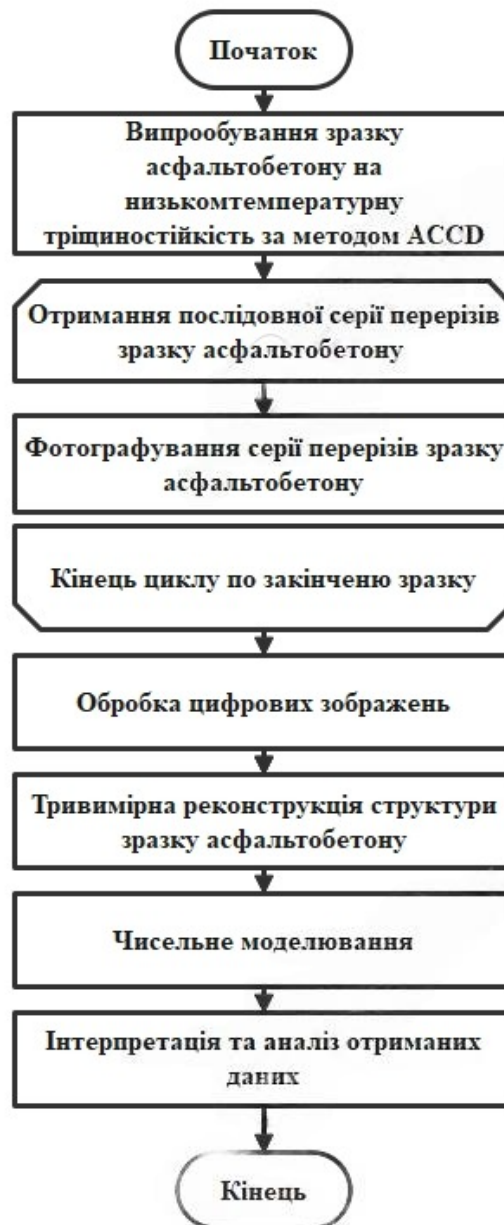


Рисунок 1. Схема алгоритму комп'ютерного моделювання структури асфальтобетону

Етап 1. Випробування зразку асфальтобетону на низькотемпературну тріщиностійкість за методом ACCD. На даному етапі проводиться

дослідження зразку асфальтобетону на низькотемпературну тріщиностійкість відповідно до методики [3]. Зразки асфальтобетону можуть бути виготовлені з лабораторно приготованої асфальтобетонної суміші, переформованої асфальтобетонної суміші або ж відібраними з асфальтобетонного покриття.

Етап 2. Отримання послідовної серії перерізів зразку асфальтобетону. Зразок асфальтобетону, після випробувань на низькотемпературну тріщиностійкість за методом ACCD, має тріщину у визначеному місці. В цьому разі проведення реконструкції його структури неруйнівними методами має меншу актуальність, так як основні дослідження вже виконані, а зразок пошкоджено. В такому випадку зразок поміщається в фрезерний верстат з числовим програмним керуванням для обробки каменю. За допомогою зазначеного верстата послідовно видаляються шари зразку асфальтобетону, сегментуючи його.

Етап 3. Фотографування серії перерізів зразку асфальтобетону. На даному етапі виконується фотографування кожного перерізу зразку асфальтобетону. Фотографування виконується на спеціальному стенді, що забезпечує високу якість отриманих фотографій та їх орієнтування у просторі.

Етап 4. Обробка цифрових зображень. Отримані фотографії повинні розташовуватися в системі координат XYZ для можливості проведення подальшої якісної тривимірної реконструкції. Для цього пропонується використати методи фотограмметрії, що реалізовані в програмному комплексі Reality Capture.

Далі фотографії обробляють шляхом перетворення зображення у градації сірого, а далі бінаризація [5; 6; 7; 8] з подальшим усуненням включень і незначних за розміром частинок, а також розмиванням та фільтрацією зображення [8]. Наступними є сегментація та спрощення геометрії за допомогою відповідного програмного забезпечення [5].

Етап 5. Тривимірна реконструкція структури асфальтобетону. В подальшому оброблені та сегментовані цифрові зображення серії перерізів зразку асфальтобетону експортують в програмні комплекси для тривимірної реконструкції зображень такі як DragonFly, 3D Slicer, ХСАТ, Avizo, та інші. В яких виконується тривимірна реконструкція структури асфальтобетону, а також проводиться спрощення геометрії моделі для подальшого експорту в систему автоматизації інженерних розрахунків.

Етап 6. Чисельне моделювання. На цьому етапі виконується експорт отриманої тривимірної моделі в систему автоматизації інженерних розрахунків, такі як ANSYS, NASTRAN, Abaqus FEA, COMSOL Multiphysics, FEATool Multiphysics, та інші. Та подальший розрахунок за допомогою методу скінченних елементів або методу дискретних елементів [5].

Етап 7. Інтерпретація та аналіз отриманих даних. Верифікацію отриманих результатів тривимірного моделювання структури асфальтобетону, для зразків, що були виготовлені з лабораторно приготованої асфальтобетонної суміші, можливо провести порівнявши їх з даними гранулометричного складу визначених в лабораторних умовах. Результати розрахунків напружено-

деформованого стану порівнюють з результатами лабораторних випробувань. Також, можливе порівняння результатів чисельного моделювання отриманих з використанням тривимірної моделі за даною методикою та іншими моделями (геометричної моделі Радовського, моделями виконаними за допомогою методів випадкової генерації структури: на основі системи простих кульок, на основі діаграм Вороного, та інших).

Доцільним також буде дослідження характеру тріщини від дії низьких температур, що утворилася в зразку асфальтобетону при випробуванні АССД. При цьому можливо дослідити залежність розвитку тріщини від розподілу пор в зразку асфальтобетону, а також наявності інших дефектів структури зразку асфальтобетону.

Висновки

Запропонована методика комп'ютерного тривимірного моделювання структури зразку асфальтобетону є перспективним напрямком дослідження. Використання даної методики надасть можливість більш точно дослідити напружено-деформований стан, що виникає в асфальтобетоні під час охолодження, а також складний напружено-деформований стан від дії експлуатаційного навантаження та низьких температур.

Подальші наукові дослідження доцільно направити на практичну апробацію вказаної методики-та верифікацію отриманих результатів.

Література

1. Маляр В. В. Розрахунок напружено-деформованого стану асфальтобетону на основі моделювання його структури. Вісник ХНАДУ. 2014. № 67. С. 98–101. URL: <https://dspace.khadi.kharkov.ua/items/cba2168a-f333-4656-8f80-22e26799ce0e> (дата звернення: 11.04.2024).
2. Маляр В. В. Визначення температурних напружень в асфальтобетоні методом комп'ютерного моделювання. Вісник ХНАДУ. 2021. № 93. С. 105–111. URL: <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2021.93.0.105> (дата звернення: 11.04.2024).
3. Evaluation of Low Temperature Cracking Resistance of WMA / S.-S. Kim та ін. Athens OH : The Ohio Department of Transportation Office of Statewide Planning & Research, 2015. 121 с. URL: <https://www.researchgate.net/publication/279942111> (дата звернення: 21.03.2024).
4. Хомутенко Д. Г. Новітні методи експериментального визначення низькотемпературних властивостей асфальтобетону: виклики та перспективи для України. Збірник матеріалів XIV Міжнародної науково-технічної конференції аспірантів та молодих учених "НАУКОВА ВЕСНА 2024", м. Дніпро, 27 берез. 2024 р. Дніпро, 2024. URL: <https://rmv.nmu.org.ua/ua/arkhiv-zbirok-konferentsiy/naukova-vesna.php> (дата звернення: 15.04.2024).
5. Improved Procedure for the 3D Reconstruction of Asphalt Concrete Mesostructures Considering the Similarity of Aggregate Phase Geometry between Adjacent CT Slices / C. Wang та ін. Materials. 2023. № 16 (1). С. 234. URL: <https://doi.org/10.3390/ma16010234> (дата звернення: 11.04.2024).
6. Alawneh M., Soliman H. Using Imaging Techniques to Analyze the Microstructure of Asphalt Concrete Mixtures: Literature Review. Applied Sciences. 2023. № 13 (13). С. 7813. URL: <https://doi.org/10.3390/app13137813> (дата звернення: 11.04.2024).

7. Bessa I. S., Castelo Branco V.T., Soares J. B. Evaluation of different digital image processing software for aggregates and hot mix asphalt characterizations. *Construction and Building Materials*. 2012. № 37. С. 370–378. URL: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.07.051> (дата звернення: 11.04.2024).

8. Klimczak M., Jaworska I., Tekieli M. 2D Digital Reconstruction of Asphalt Concrete Microstructure for Numerical Modeling Purposes. *Materials*. 2022. № 15(16). С. 5553. URL: <https://doi.org/10.3390/ma15165553> (дата звернення: 12.04.2024).

ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОСУВАННЯ САЙТУ ЗА ДОПОМОГОЮ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ R

Кривінченко Д. Р., магістр
Науковий керівник – Мельников О.Ю., доц., к.т.н.
Донбаська державна машинобудівна академія

Анотація. Проаналізовано показники оцінки ефективності просування сайту, сформульовано модель прогнозування цієї ефективності, яка складається з чотирьох частин. Наведено розрахунки за цими моделями методами багатомірного регресійного аналізу та штучних нейронних мереж у середовищі R.

Ключові слова: просування сайту, моделювання, штучні нейронні мережі, мова R.

Основними елементами представництва комерційних компаній в мережі Інтернет є сайти. Це можуть бути сайти-візитки, сайти-брошури, сайти-профілі компанії (з детальною інформацією про компанію), промо-сайти (спрямовані на рекламу певного товару, послуги або бренду), сайти-вітрини (де розміщуються новини компанії) тощо [1]. Однак у всіх випадках ці сайти потрібно «просувати», тобто проводити рекламну кампанію для залучення відвідувачів.

Методи просування сайту – це комплекс дій, які підвищують рейтинг сайту в пошукових системах і приваблюють для цільової аудиторії. Просування сайту сприяє загальному розвитку ресурсу. Ця діяльність включає як внутрішні фактори, що знаходяться під контролем власника сайту (наприклад, якість тексту і дизайну сторінок, поліпшення структури та навігації тощо), так і зовнішні фактори (обмін посиланнями, розміщення в каталогах та інші заходи, спрямовані на збільшення та стимулювання кількості та частоти посилань на ресурс) [2–4].

Оцінка ефективності просування сайту містить аналіз показників, які свідчать про те, наскільки успішно проводиться просування й чи досягаються поставлені цілі. Деякими з основних показників, які варто враховувати при оцінці ефективності просування сайту, є наступні [5]:

- позиції в пошукових системах (чим вище позиція сайту по ключових словах у пошукових системах, тим більше ймовірність, що користувачі знайдуть його й перейдуть на сайт);
- трафік на сайті (показник загальної кількості відвідувачів на сайті: чим більше трафіку, тим більше потенційних клієнтів або користувачів, які можуть залишити заявку або зробити покупку);
- конверсії (показник кількості відвідувачів сайту, що зробили якусь цільову дію, наприклад, залишили заявку на сайті або зробили покупку: чим вище конверсія, тим більше ефективність просування);
- середній час на сайті (скільки часу користувач проводить на сайті: чим більше часу вони проводять, тим більше ймовірність, що сайт їм цікавий і вони зроблять якусь цільову дію);
- відмови (скільки користувачів залишають сайт без здійснення якоїсь цільової дії: чим менше відмов, тим більше ефективність просування);
- соціальна активність (скільки користувачів діляться контентом сайту в соціальних мережах: чим більше активності, тим більше людей довідаються про сайт та ймовірність, що вони перейдуть на нього).

У роботі [5] було розроблено модель прогнозування з наступними вхідними факторами:

- місце сайту в пошукових системах (Seng);
- кількість публікацій в соціальних мережах (Post);
- кількість банеропоказів або показів контекстної реклами (Show).

Вихідні фактори моделі:

- загальна кількість відвідувачів сайту (Traf);
- кількість відвідувачів сайту, які зробили якусь цільову дію (Conv);
- середній час, який відвідувач провів на сайті (Time).

Усі фактори наведено за добу. Приблизний вигляд даних представлено на рис. 1.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	Seng	Post	Show	Traf	Conv	Time
2	01.фев	25	15	540	1103	65	110
3	02.фев	25	13	531	1026	80	106
4	03.фев	25	15	593	1500	84	108
5	04.фев	24	12	588	1063	71	106
6	05.фев	24	13	579	1189	84	101
7	06.фев	23	11	539	1250	59	102
8	07.фев	20	12	526	1103	53	101
9	08.фев	20	12	519	1411	80	104
10	09.фев	20	12	513	1169	61	102
11	10.фев	21	11	599	1358	64	104
12	11.фев	21	12	530	1485	66	100
13	12.фев	22	13	566	1050	65	109
14	13.фев	23	13	552	1213	86	103

Рисунок 1 – Вхідні дані

Можна прогнозувати як окремі фактори, так і сукупні результати. Для цього дані потрібно «нормалізувати» до діапазону від 0 до 1, а потім розрахувати їхню суму (рис. 2).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Date	Seng	Post	Show	Traf	Conv	Time	TrafP	ConvP	TimeP	Sum
2	01.фев	25	15	540	1103	65	110	0,1677	0,2917	1	1,45938
3	02.фев	25	13	531	1026	80	106	0,0063	0,6042	0,6	1,21046
4	03.фев	25	15	593	1500	84	108	1	0,6875	0,8	2,4875
5	04.фев	24	12	588	1063	71	106	0,0839	0,4167	0,6	1,10052
6	05.фев	24	13	579	1189	84	101	0,348	0,6875	0,1	1,13551
7	06.фев	23	11	539	1250	59	102	0,4759	0,1667	0,2	0,84256
8	07.фев	20	12	526	1103	53	101	0,1677	0,0417	0,1	0,30938
9	08.фев	20	12	519	1411	80	104	0,8134	0,6042	0,4	1,81758
10	09.фев	20	12	513	1169	61	102	0,3061	0,2083	0,2	0,71441
11	10.фев	21	11	599	1358	64	104	0,7023	0,2708	0,4	1,37314
12	11.фев	21	12	530	1485	66	100	0,9686	0,3125	0	1,28105
13	12.фев	22	13	566	1050	65	109	0,0566	0,2917	0,9	1,24827
14	13.фев	23	13	552	1213	86	103	0,3983	0,7292	0,3	1,42749
15	14.фев	23	12	589	1209	99	104	0,3899	1	0,4	1,78994

Рисунок 2 – Дані після нормалізації

Математично постановку задачі можна записати так:

x_1 – Seng (позиція);

x_2 – Post (кількість);

x_3 – Show (кількість);

y_1 – Traf (кількість);

y_2 – Conv (кількість);

y_3 – Time (секунд).

y_s – сумарний показник.

У роботі [5] була поставлена та реалізована задача створення інформаційної системи – спеціального додатка для оцінки ефективності просування сайту методом штучних нейронних мереж. Але цікаво порівняти різні модифікації цієї моделі. Тому для проведення розрахунків було обрано мову програмування та аналізу даних R [6].

Ми маємо чотири моделі прогнозування:

$$y_1 = f(x_1, x_2, x_3) \quad (1)$$

$$y_2 = f(x_1, x_2, x_3) \quad (2)$$

$$y_3 = f(x_1, x_2, x_3) \quad (3)$$

$$y_s = f(x_1, x_2, x_3) \quad (4)$$

Для кожної моделі створено окремий скрипт, який виконує розрахунки побудовою багатфакторної лінійної регресії та штучної нейронної мережі, а також дозволяє визначити найкращу архітектуру нейронної мережі та більш ефективний метод її навчання для певного набору даних.

Таблиця 1 – Результати розрахунків методом багатфакторної регресії

N	Seng	Post	Show	Traf	res1	error1	Conv	res2	error2	Time	res3	error3	Sum	res4	error4
1	25	15	540	1103	1195	0.083643	65	65.40	0.006202	110	105.5	0.0409502	1.4594	1.211	0.17037
2	25	13	531	1026	1172	0.142114	80	68.53	0.143393	106	106.3	0.0031224	1.2105	1.310	0.08244
3	25	15	593	1500	1215	0.189946	84	73.35	0.126825	108	105.7	0.0208443	2.4875	1.443	0.41985
4	24	12	588	1063	1198	0.126960	71	79.11	0.114280	106	106.5	0.0046964	1.1005	1.602	0.45592
5	24	13	579	1189	1205	0.013149	84	75.53	0.100859	101	106.0	0.0496588	1.1355	1.493	0.31513
6	23	11	539	1250	1184	0.052428	59	73.81	0.251052	102	106.2	0.0407646	0.8426	1.430	0.69668
7	20	12	526	1103	1234	0.119008	53	69.04	0.302673	101	104.0	0.0299207	0.3094	1.221	2.94650
8	20	12	519	1411	1232	0.127110	80	67.99	0.150093	104	104.0	0.0001103	1.8176	1.190	0.34513
9	20	12	513	1169	1229	0.051671	61	67.09	0.099890	102	104.0	0.0192142	0.7144	1.164	0.62927
10	21	11	599	1358	1237	0.089358	64	82.41	0.287733	104	105.4	0.0130293	1.3731	1.638	0.19281
11	21	12	530	1485	1221	0.177853	66	69.84	0.058123	100	104.6	0.0458598	1.2811	1.266	0.01185
12	22	13	566	1050	1230	0.170972	65	73.19	0.125993	109	104.9	0.0379480	1.2483	1.382	0.10682
13	23	13	552	1213	1209	0.002959	86	71.29	0.171091	103	105.3	0.0227341	1.4275	1.348	0.05597
14	23	12	589	1209	1213	0.003479	99	79.07	0.201325	104	106.0	0.0188243	1.7899	1.579	0.11768
15	24	12	588	1215	1198	0.014026	94	79.11	0.158363	108	106.5	0.0139091	2.0983	1.602	0.23641
16	25	13	577	1046	1189	0.136723	72	75.42	0.047542	106	106.6	0.0051967	1.0857	1.512	0.39256
17	25	13	554	1430	1180	0.174538	51	71.98	0.411290	102	106.4	0.0435383	1.0532	1.411	0.33975
18	25	13	538	1023	1174	0.148022	53	69.58	0.312787	110	106.4	0.0330506	1.0417	1.341	0.28730
19	21	11	596	1288	1236	0.040737	52	81.97	0.576256	108	105.3	0.0246231	1.3764	1.625	0.18043
20	20	14	540	1140	1260	0.104900	55	66.67	0.212103	105	103.2	0.0170438	0.8286	1.143	0.37988
21	20	10	525	1137	1214	0.067553	97	73.37	0.243648	110	104.9	0.0464026	2.1973	1.356	0.38309
22	20	12	580	1098	1254	0.142497	92	77.14	0.161575	107	104.3	0.0254196	1.7114	1.458	0.14822
23	21	12	559	1190	1232	0.035071	99	74.18	0.250681	109	104.7	0.0392239	2.2501	1.393	0.38091
24	21	15	592	1271	1274	0.002519	79	72.42	0.083328	101	103.6	0.0253917	1.2032	1.329	0.10474
25	22	13	538	1301	1219	0.062991	55	68.99	0.254417	101	104.7	0.0369290	0.7661	1.259	0.64309
26	23	13	514	1252	1195	0.045369	51	65.59	0.286094	105	105.2	0.0015236	0.9801	1.181	0.20497
27	23	12	516	1358	1186	0.126727	90	68.13	0.243025	108	105.6	0.0221408	2.3148	1.259	0.45601
28	26	12	530	1054	1147	0.087779	74	70.81	0.043097	109	107.3	0.0155017	1.4442	1.403	0.02870
Середня помилка															
															0.09072
															0.1937
															0.02491
															0.3826

Результати розрахунків методом багатofакторної лінійної регресії за чотирма моделями зведено у табл. 1.

Як можна побачити, модель №1 забезпечує середню помилку, яка дорівнює 0.09072, модель №2 – 0.1937, модель №3 – 0.02491, модель №4 – 0.3826. Це означає, що метод багатofакторної лінійної регресії дуже добре підходить для прогнозування середнього часу, якій відвідувач провів на сайті, та загальної кількості відвідувачів сайту, не дуже – для кількості відвідувачів сайту, які зробили якусь цільову дію, та зовсім не може бути застосований до сумарного показника.

Далі будемо застосовувати метод штучних нейронних мереж. Після численних запусків скрипта моделі №1 для різних параметрів кількості прихованих шарів та кількості нейронів у них з'ясовано, що найкращий результат (кореляція – 0,7254; середня абсолютна приведена помилка – 0,1873) забезпечує персептрон з одним прихованим шаром та п'ятьма нейронами у ньому (рис. 3, рис. 4).

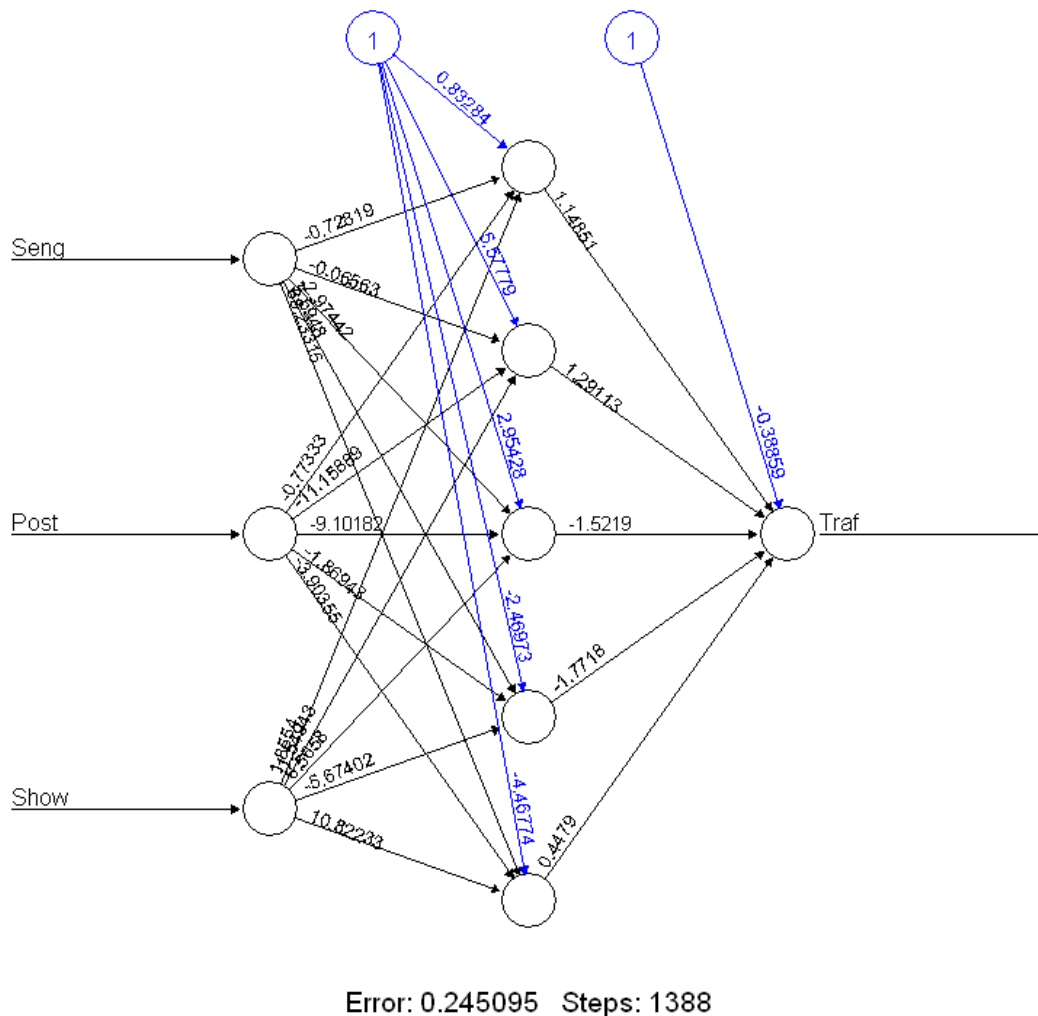


Рисунок 3 – Граф нейронної мережі моделі №1

```
> w2
```

	Seng	Post	Show	Traf	Conv	Time	Sum	res	error
1	25	15	540	1103	65	110	1.4594	1171	0.14223
2	25	13	531	1026	80	106	1.2105	1041	0.03224
3	25	15	593	1500	84	108	2.4875	1411	0.18721
9	20	12	513	1169	61	102	0.7144	1370	0.42194
14	23	12	589	1209	99	104	1.7899	1074	0.28211
15	24	12	588	1215	94	108	2.0983	1073	0.29750
19	21	11	596	1288	52	108	1.3764	1357	0.14460
20	20	14	540	1140	55	105	0.8286	1161	0.04301
27	23	12	516	1358	90	108	2.3148	1422	0.13516

Рисунок 4 – Результати розрахунків за моделлю №1

Після запусків скрипта моделі №2 для різних параметрів кількості прихованих шарів та кількості нейронів у них з'ясовано, що найкращий результат (кореляція – 0,7574; середня абсолютна приведена помилка – 0,305) також забезпечує перцептрон з одним прихованим шаром та п'ятьома нейронами у ньому (рис. 5, рис. 6).

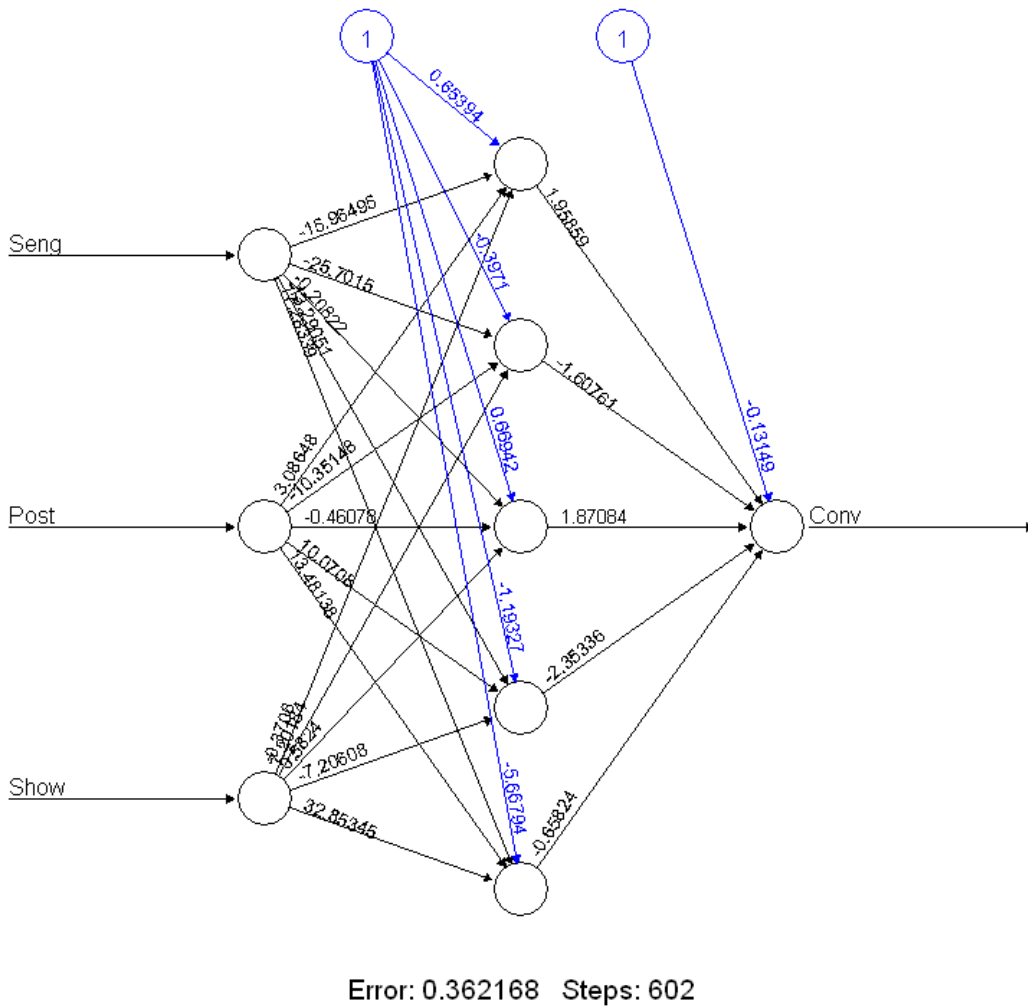


Рисунок 5 – Граф нейронної мережі моделі №2

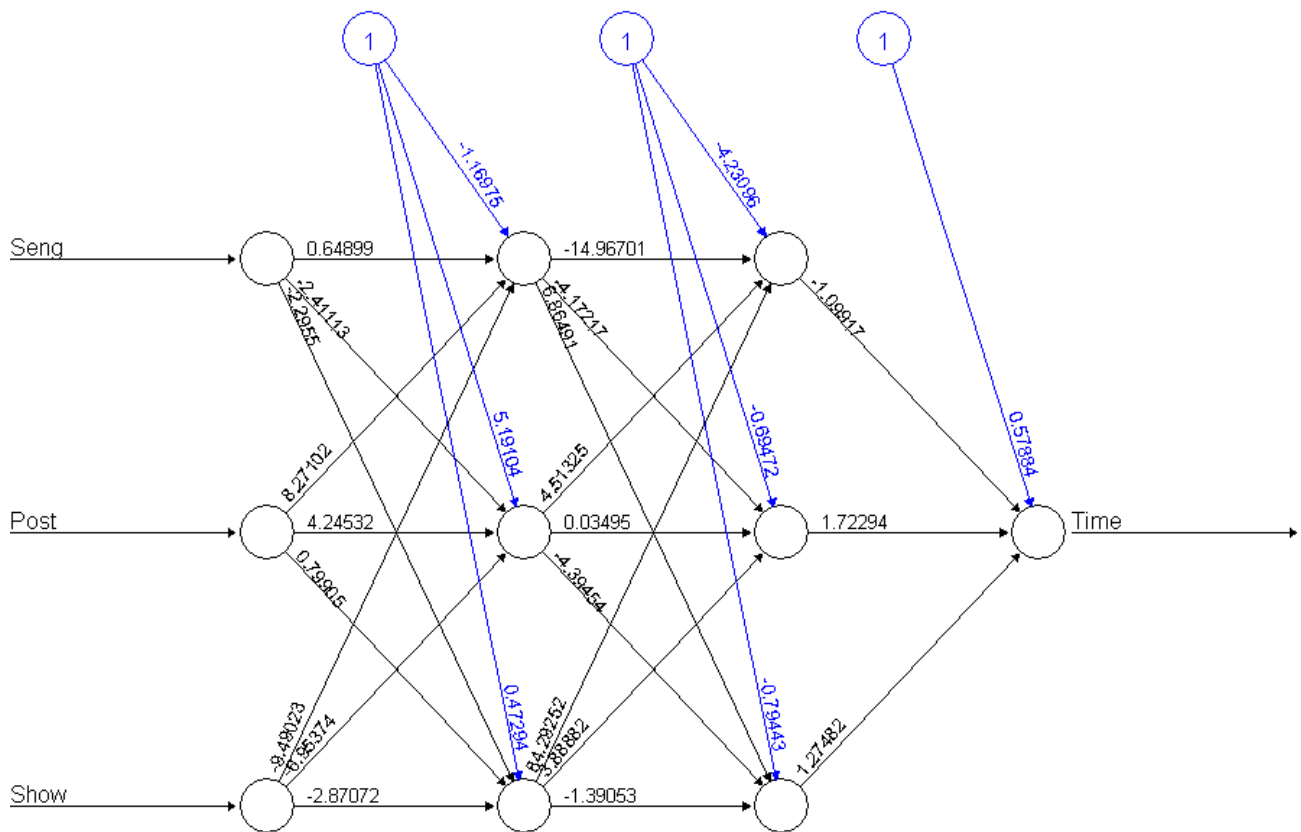

```

> w2
Seng Post Show Traf Conv Time Sum res error
1 25 15 540 1103 65 110 1.4594 61.58 0.0712
3 25 15 593 1500 84 108 2.4875 70.59 0.2795
5 24 13 579 1189 84 101 1.1355 73.13 0.2264
8 20 12 519 1411 80 104 1.8176 50.31 0.6185
10 21 11 599 1358 64 104 1.3731 47.52 0.3432
11 21 12 530 1485 66 100 1.2811 63.64 0.0491
14 23 12 589 1209 99 104 1.7899 77.00 0.4583
20 20 14 540 1140 55 105 0.8286 46.26 0.1820
27 23 12 516 1358 90 108 2.3148 65.18 0.5170

```

Рисунок 6 – Результати розрахунків за моделлю №2

Після запусків скрипта моделі №3 для різних параметрів кількості прихованих шарів та кількості нейронів у них з'ясовано, що найкращий результат (кореляція – 0,679; середня абсолютна приведена помилка – 0,3952) забезпечує перцептрон з двома прихованими шарами та трьома нейронами у кожному (рис. 7, рис. 8).



Error: 0.057729 Steps: 12967

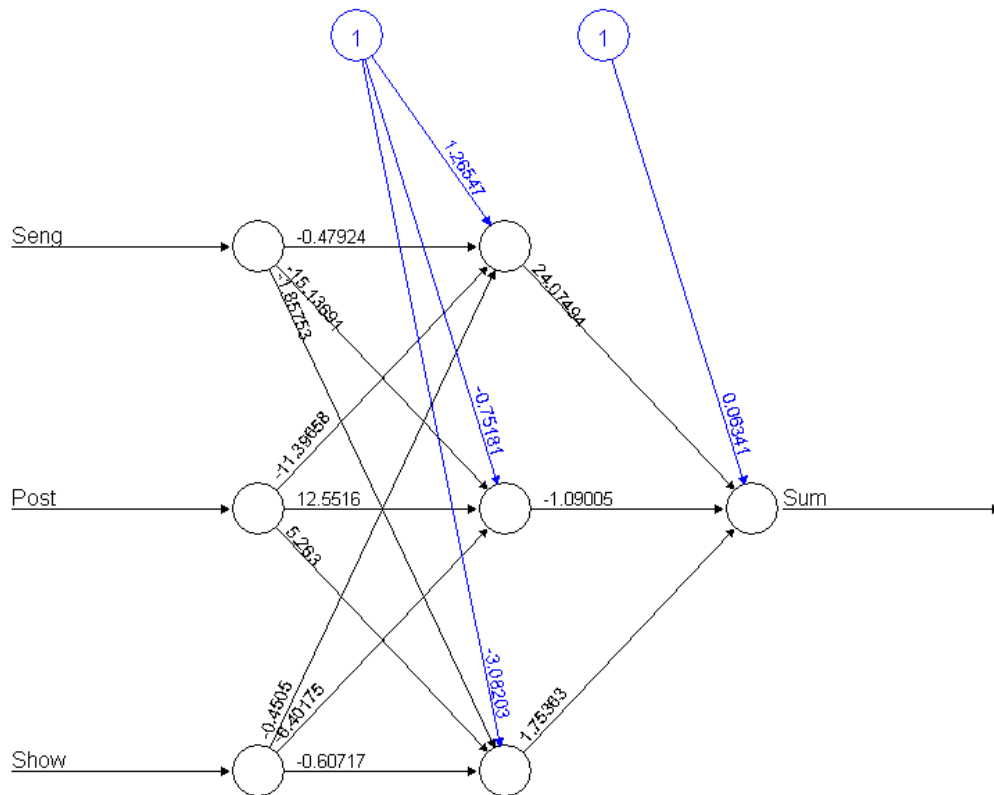
Рисунок 7 – Граф нейронної мережі моделі №3

```
> w2
```

	Seng	Post	Show	Traf	Conv	Time	Sum	res	error
7	20	12	526	1103	53	101	0.3094	101.42	0.0421
12	22	13	566	1050	65	109	1.2483	101.21	0.7794
13	23	13	552	1213	86	103	1.4275	98.44	0.4556
16	25	13	577	1046	72	106	1.0857	103.01	0.2985
19	21	11	596	1288	52	108	1.3764	103.65	0.4345
21	20	10	525	1137	97	110	2.1973	107.58	0.2424
22	20	12	580	1098	92	107	1.7114	103.77	0.3227
23	21	12	559	1190	99	109	2.2501	103.76	0.5242
27	23	12	516	1358	90	108	2.3148	103.43	0.4572

Рисунок 8 – Результати розрахунків за моделлю №3

Після запусків скрипта моделі №4 для різних параметрів кількості прихованих шарів та кількості нейронів у них з'ясовано, що найкращий результат (кореляція – 0,7829; середня абсолютна приведена помилка – 3,437) забезпечує перцептрон з одним прихованим шаром та трьома нейронами у ньому (рис. 9, рис. 10). Але значення помилки та аналіз результатів свідчать, що модель №4 не може вважатися такою, що може мати значення.



Error: 0.184612 Steps: 8859

Рисунок 9 – Граф нейронної мережі моделі №4

```

> w<
      Seng Post Show Traf Conv Time      Sum      res      error
1     25   15  540 1103   65  110  1.4594  2.641  0.54258
6     23   11  539 1250   59  102  0.8426 11.064  4.69281
10    21   11  599 1358   64  104  1.3731  9.861  3.89705
17    25   13  554 1430   51  102  1.0532  1.115  0.02821
18    25   13  538 1023   53  110  1.0417  1.179  0.06328
19    21   11  596 1288   52  108  1.3764  9.985  3.95225
21    20   10  525 1137   97  110  2.1973 40.542 17.60457
26    23   13  514 1252   51  105  0.9801  1.035  0.02504
28    26   12  530 1054   74  109  1.4442  1.717  0.12531

```

Рисунок 10 – Результати розрахунків за моделлю №4

Література

1. Федішин І. Б., Електронний бізнес та електронна комерція (опорний конспект лекцій). Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2016. 155 с.
2. Краус К. М., Краус Н. М., Манжура О. В., Електронна комерція та Інтернет-торгівля: навчально-методичний посібник. Київ: Аграр Медіа Груп, 2021. 454 с.
3. Дrajниця С. А. Електронна комерція: навч. посібник. Львів: Новий світ-2000, 2013. 182 с.
4. Юдін О. М., Макарова М. В., Лавренюк Р. М., Системи електронної комерції: створення, просування і розвиток: монографія. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011. 201 с.
5. Кривінченко Д. Р., Мельников О. Ю. Задача розробки інформаційної системи для оцінки ефективності просування сайту. *Наукові досягнення та відкриття сучасної молоді [Електронний ресурс]: зб. матер. II Всеукр. наук. конф. студ. та молодих вчених (Луцьк, 31 трав. 2023 р.) / Держ. вищ. навч. заклад «Донецький національний технічний університет». Луцьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2023. С. 31–36.*
6. Мельников О. Ю. R – мова програмування та аналізу даних: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти за спеціальностями «Системний аналіз» та «Інформаційні системи та технології». Краматорськ: ДДМА, 2023. 272 с.

НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ З ATTENTION МЕХАНІЗМОМ В СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ ПАЛИВА

Кашперова С. В., магістр

Науковий керівник – Герасимов В.В., доц., к.т.н.

Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара

Анотація. Рекурентні нейронні мережі (RNNs) залишаються основним вибором серед моделей для прогнозування часових рядів. В матеріалі описується повний дослідницький процес розробки моделі прогнозування рівня палива на рухомому транспортному засобі на основі мережі LSTM, удосконаленої механізмом Attention.

Ключові слова: RNNs, LSTM, Attention, Gradient clipping.

Паливо – одна зі значних витрат транспортних компаній, тому контроль його споживання залишається актуальною проблемою в рамках як виробничого, так і дослідницького процесів. Для контролю палива на підприємствах застосовуються різні типи датчиків, які в залежності від габаритів транспорту можуть давати серйозні відхилення. Для підвищення точності вимірів, необхідно очищувати показники датчиків від шуму [1]. Для цього застосовуються різні методи – рухоме середнє, експоненційне згладжування, медіанний фільтр, фільтр Калмана, глибоке навчання, тощо.

Задачу коректування даних датчиків в рамках глибокого навчання можна розглядати, як задачу класифікації [2] станів витрати та заправки палива з використанням ковзного вікна. Ми ж будемо розглядати вхідні дані як часовий ряд та будувати модель для задачі регресії – передбачення рівня палива без шуму в поточний момент часу.

Початкові дані – це часовий ряд, де x – значення рівня палива, а t – момент зняття показів. Було проведено розвідувальний аналіз даних та досліджено розподіл цільової змінної – рівня палива без шуму; виявлені викиди у даних було видалено з початкового датасету. Для початкового тренування було вирішено модифікувати дані, перетворивши кожен вхідну послідовність на масив з 24-х попередніх значень.

Перетворення було здійснено засобами бібліотеки Pandas [3]. Отримали датафрейм (двовимірну мутабельну структуру даних табличної форми) з колонками `sequence` – послідовність із 24 значень, `timestamp` – поточна дата, `target` – рівень палива в поточний момент часу, очищений від шуму. Варто зазначити, що в описаному дослідженні використовувались дані, зняті з одного локомотиву. Можна також подавати на вхід моделі додаткові ознаки, як от тип локомотиву, технічний стан локомотиву, вага вантажу, швидкість руху, рельєф маршруту, пора року, тощо. Це може сприяти кращій генералізації моделі.

Поширеною практикою при тренуванні нейронних мереж є `batching` – процес, у якому тренувальні дані поділяються на менші групи, так звані пакети

(англ. batches). З цією метою необхідно створити генератор вхідних даних. Для нього, а також побудови архітектури моделі, тренування, оцінки результатів використовувався фреймворк PyTorch [4]. PyTorch – це відкрита бібліотека глибокого навчання для Python, розроблена командою дослідників в Meta, яка надає потужний функціонал для диференціювання, оптимізації, роботи з тензорами та побудови нейронних мереж.

Клас генератору успадковується від `utils.data.Dataset`. Саме екземпляри класу `Dataset` мають передаватись при ініціалізації екземплярів класу `Data Loader` – ітераторів зразків, в яких вказуються гіперпараметри, такі як розмір пакету та необхідність перетасування даних. Початковий набір даних було поділено на тренувальний (80%) з розміром пакету 16 та валідаційний (20%) з розміром пакету 32.

Архітектура моделі. Рекурентні нейронні мережі – це клас нейронних мереж, які дозволяють подавати попередні виходи на вхід, маючи приховані стани (hidden states) [5]. Схема архітектури наведена на рис. 1.

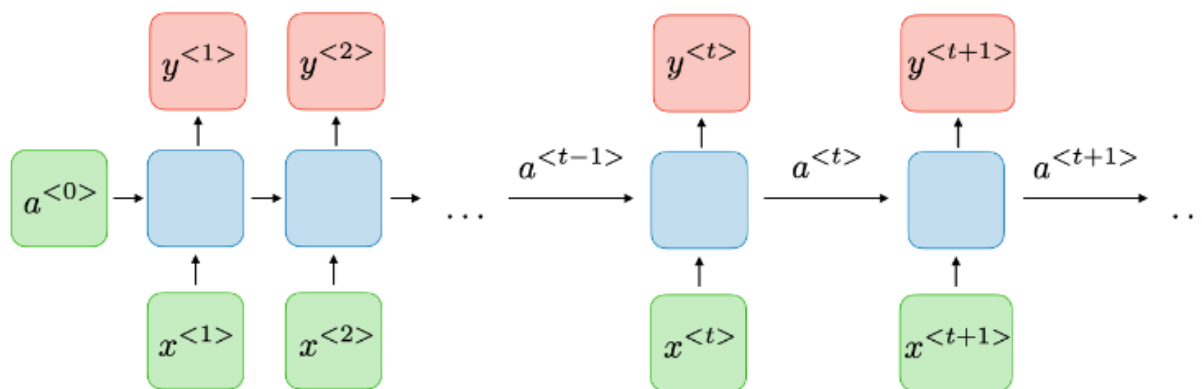


Рисунок 1. Розгорнута рекурентна нейронна мережа

Для кожного часового кроку t , активація $a^{<t>}$ та вихід $y^{<t>}$ записуються наступним чином:

$$\begin{aligned} a^{<t>} &= g_1(W_{aa}a^{<t-1>} + W_{ax}x^{<t>} + b_a) \\ y^{<t>} &= g_2(W_{ya}a^{<t>} + b_y) \end{aligned}$$

де W_{ax} , W_{aa} , W_{ya} , b_a , b_y є коефіцієнтами, що використовуються спільно у часі, а g_1 , g_2 – це коефіцієнти функції активації.

До переваг рекурентних нейронних мереж можна віднести: можливість обробки даних будь-якої довжини без збільшення розміру моделі; обчислення, що враховують історичні дані; спільне використання ваг. Серед недоліків — повільні обчислення, проблема «забування» попереднього контексту та неможливість врахування майбутніх даних для поточного стану.

І ще одним недоліком RNNs є проблема затухаючих та вибухових градієнтів (анг. *vanishing/exploding gradients*). Причина полягає в тому, що важко захопити довготривалі залежності через множинний градієнт (накопичення через кілька шарів мережі), який може експоненціально зменшуватися або збільшуватися. Коли градієнти стають занадто великими (експоненціальне зростання), це може призвести до того, що ваги в мережі швидко зростатимуть під час навчання, роблячи модель нестабільною – проблема вибухових градієнтів. З іншого боку, якщо градієнти стають дуже малими (експоненціальне зменшення), процес навчання може сповільнитися або зупинитися, оскільки ваги майже не оновлюються. Це явище називається проблемою затухаючих градієнтів.

Для вирішення описаних вище проблем було запропоновано використувати архітектуру з воротами (англ. *gates*) [5]. Кожні ворота мають визначену мету і виражаються наступним чином:

$$\Gamma = \sigma(Wx_{\langle t \rangle} + Ua_{\langle t-1 \rangle} + b)$$

де W , U , b – це коефіцієнти, специфічні для воріт, а σ – це сигмоїдна функція активації.

LSTM (Long Short-Term Memory) архітектура має 4 типи воріт з різною мотивацією:

- Update gate – Наскільки минуле має значення зараз?
- Relevance gate – Чи відкинути попередню інформацію?
- Forget gate – Видаляти комірку чи ні?
- Output gate – Наскільки "розкривати" комірку?

Основною особливістю LSTM є використання комірок пам'яті, які управляються за допомогою цих воріт. Схема комірки наведена на рис. 2.

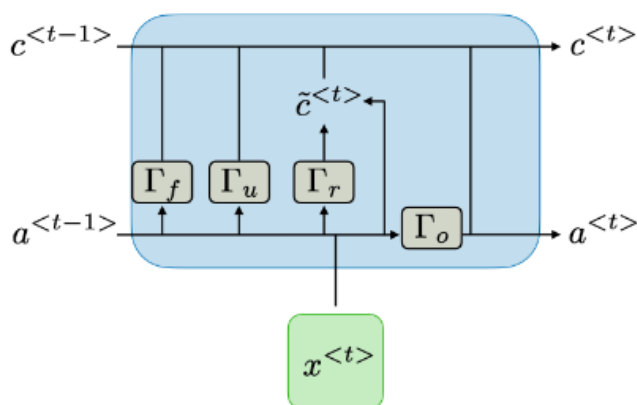


Рисунок 2. Комірка LSTM

Хоча LSTM вже краще борється з проблемою «забування», вони можуть мати труднощі з дуже довгими послідовностями. Тому було вирішено використати Attention механізм [6], який дозволяє моделям динамічно вирішувати, на які частини вхідних даних слід зосередитись, ігноруючи менш релевантні частини. В нашому підході будуть спочатку обчислюватися оцінки уваги (*scores*). По суті це лінійна трансформація виходу LSTM:

$$\text{attention_scores} = x \cdot W + b$$

де W і b – параметри лінійного шару, які перетворюють розмірність з D (розмірність виходу LSTM) до 1.

Далі ці оцінки пропускаються через функцію softmax [7] і ми отримуємо нормалізовані ваги (weights), які забезпечують розподіл уваги по входам. А потім генерується вектор контексту – зважене середнє виходу LSTM відповідно до отриманих ваг.

Остаточна запропонована архітектура зображена на рис. 3. Вхідна

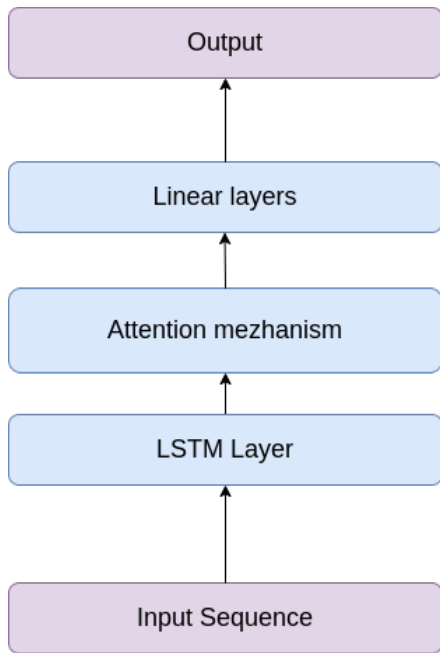


Рисунок 3 - Архітектура моделі для дослідження

послідовність з 24 значень пропускається через LSTM шар, вихід LSTM пропускається через Attention шар, який повертає вектор контексту. Вектор контексту пропускається через 3 лінійні шари з функцією активації ReLU [8].

Тренувальні експерименти та оцінювання результатів. Для тренування було створено окремий клас Trainer, в якому були реалізовані методи для тренувального процесу та валідації з виведенням метрик після кожної епохи. В якості функції втрат використовувався MSELoss – функція, яка вимірює середню квадратичну помилку (квадрат L2 норми) між кожним отриманими елементом y_i та цільовим \hat{y}_i :

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

де n – кількість елементів в наборі даних.

Вибір оптимізатора – один з найважливіших етапів при побудові тренувального процесу. Сучасні бібліотеки, як от PyTorch, надають широкий вибір готової імплементації різних модифікацій градієнтного спуску – алгоритму оптимізації, в якому для знаходження локального мінімуму функції здійснюються кроки, пропорційні протилежному значенню градієнту функції в поточній точці. Ми будемо використовувати оптимізатор AdamW [9]. Це метод стохастичної оптимізації, який змінює типову імплементацію ослаблення ваг (англ. weight decay) в Adam, відокремлюючи weight decay від оновлення градієнта. Weight decay – це регуляризаційна техніка, яка полягає в тому, що до функції втрат додається доданок, пропорційний квадрату значень вагових коефіцієнтів. Це змушує алгоритм навчання зменшувати значення великих ваг, оскільки вони сильно впливають на загальну функцію втрат. В AdamW швидкість навчання та weight decay оптимізуються окремо, тому моделі натреновані з AdamW генералізуються краще.

Окрім оптимізатора, необхідно ініціалізувати планувальник (англ. scheduler) швидкості навчання. Це компонент, який відповідає за динамічне налаш-

тування швидкості навчання. Застосування планувальника сприяє прискоренню збіжності. Будемо використовувати планувальник ReduceLROnPlateau з параметрами patience (кількість епох без покращення, після яких швидкість навчання буде знижена) – 2, factor (коефіцієнт, на який швидкість навчання буде знижена) – 0.5.

Як було згадано раніше, рекурентні нейронні мережі схильні до проблеми затухаючих градієнтів. Для її запобігання можна використовувати техніку gradient clipping [10]. Це метод, який використовується для того, щоб градієнти моделі залишалися в межах певного порога. Формула виглядає так:

$$g_t' = \begin{cases} \frac{\theta}{\|g_t\|_2} \cdot g_t, & \text{якщо } \|g_t\|_2 > \theta \\ g_t & \text{в іншому випадку} \end{cases}$$

Тут g_t позначає градієнт параметра моделі на кроці t , $\|g_t\|_2$ – його L2 норму, а θ – порогове значення для обрізання градієнтів (в цій задачі було обрано 1.0).

Якщо L2 норма градієнта перевищує порогове значення, градієнт зменшується так, щоб його норма дорівнювала θ , зберігаючи при цьому напрям градієнта.

Спочатку було проведено 2 експерименти – тренування без Attention шару та з ним. Обидві моделі тренувались на 50 епохах. Результати для порівняння зведені в таблицю 1 (перші 2 рядки). Моделі оцінювались по значенню функції втрат на валідаційному датасеті MSE, метрикам RMSE та MAE. RMSE – метрика, що зручна для інтерпретації, тому що має ті ж одиниці виміру, що й вихідні дані, MAE ж є більш робастною метрикою, тобто менш чутливою до викидів.

Таблиця 1 - Результати тренування

Модель	Valid loss	RMSE	MAE
LSTM	638.74	25.27	26.12
LSTM + Attention	455.33	21.34	21.89
LSTM + Attention / Scaling + Log-transformation	389.83	19.74	14.79

Як видно з таблиці 1 модель з Attention шаром дійсно показала себе краще. Загалом, модель з Attention має меншу варіативність, але, на жаль, передбачення обох моделей, можна оцінити як флуктуацію — випадкові коливання довкола цільових значень часового ряду (рівня палива, очищеного від шуму). Дані були з невисокою волатильністю, відповідно причинами могли бути перенавчання, неправильна попередня обробка даних, нестача додаткових ознак, неправильно підібрані гіперпараметри при тренуванні.

Після першого експерименту для стабілізації дисперсії ряду було проведено нормалізацію та логарифмування вхідних даних [11]. Це допомогло зменшити масштаб варіацій у часовому ряді та позитивно вплинуло на валідаційні метрики (табл. 1, 3-й рядок). На тестовому графіку (рис. 4) спостерігається менше відхилень, в порівнянні з попередніми результатами.

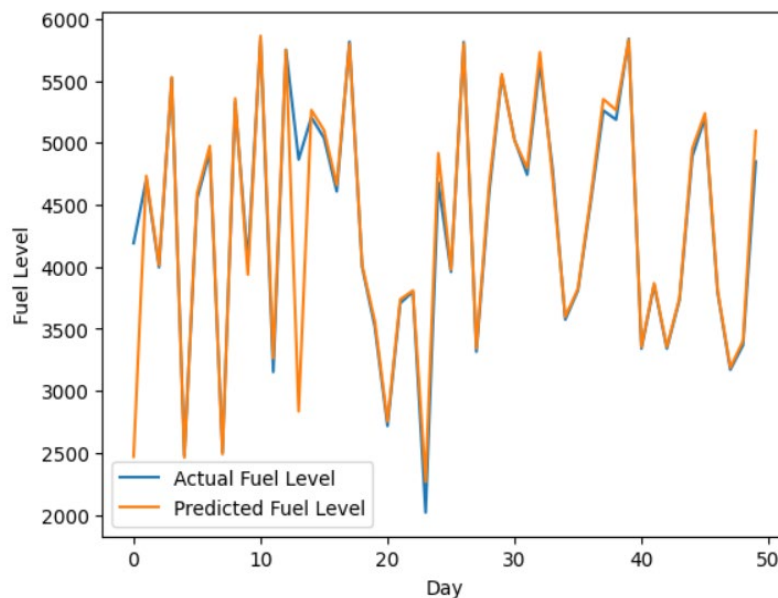


Рисунок 4 – Робота модифікованої моделі

Проте все одно похибка є значною, особливо для практичного застосування. Було проведено аналіз роботи мережі і з'ясовано, що максимуму RMSE досягає, коли відбувається витрата палива. Тому, як пропозицію для наступного дослідження, можна розглянути зміну часових меж для створення вхідних послідовностей, використання додаткових ознак, поєднання класифікації станів витрати/заправки палива та прогнозування (лише для тих показів, що будуть класифіковані як зашумлені).

Висновки. Було досліджено декілька архітектур глибокого навчання для прогнозування рівня палива та його очищення від шуму. Порівняно результати без та з застосування Attention механізму. Використання механізму Attention разом з нормалізацією та логарифмуванням вхідних даних, дозволило покращити результати порівняно з простою LSTM моделлю, хоча значення помилки RMSE все ще залишається високим. На майбутнє планується розробити підхід до класифікації станів витрати та заправки палива, що дозволить відокремити потенційно зашумлені дані від валідних.

Література

1. Fuel Consumption Monitoring [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://jv-technoton.com/fuel-consumption-monitoring/>
2. Герасимов В. В., Дружинин Д. И., Карпенко Н. В. Обучение нейронной сети для системы контроля уровня топлива транспортных средств. *Системні технології*. Дніпро, 2021. Вип. 4(135). с. 12-22.

3. pandas - Python Data Analysis Library [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://pandas.pydata.org/>
4. PyTorch [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://pytorch.org/>
5. Afshine Amidi, Shervine Amidi. CS 230 - Recurrent Neural Networks Cheatsheet [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://stanford.edu/~shervine/teaching/cs-230/cheatsheet-recurrent-neural-networks>
6. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., Polosukhin, I. (2017). Attention Is All You Need. Advances in Neural Information Processing Systems. Curran Associates, Inc. 2017. P. 5998–6008.
7. Softmax Explained | Papers With Code [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://paperswithcode.com/method/softmax>
8. ReLU Explained | Papers With Code [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://paperswithcode.com/method/relu>
9. Sylvain Gugger, Jeremy Howard. AdamW and Super-convergence is now the fastest way to train neural nets [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.fast.ai/posts/2018-07-02-adam-weight-decay.html>
10. Gradient Clipping | Deepgram [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://deepgram.com/ai-glossary/gradient-clipping>
11. Dr. H. Joseph Newton. Statistics 626. Methods in Time Series Analysis. Transforming Time Series [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://web.stat.tamu.edu/~jnewton/stat626/topics/topics/topic5.pdf>

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕГРОВАНОГО КОМПЛЕКСУ ВБУДОВАНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ВІДСТЕЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МІСТА

Кротких В.Д., асистент

*ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
м. Полтава*

Анотація. У роботі розглядається розробка методики використання інтегрованого комплексу вбудованих пристроїв для моніторингу екологічних показників міста. Проаналізовано існуючі сенсорні пристрої, визначено функціональні вимоги до моніторингу екологічних показників та досліджено працездатність обраних технічних пристроїв.

Ключові слова: екологічні показники, датчик, моніторинг, аналіз даних, екотехнології, інформаційна система, Arduino.

Мета роботи – розробити методики використання інтегрованого комплексу вбудованих пристроїв для відстеження екологічних показників та даних про стан навколишнього середовища міста з можливістю обробки та аналізу даних. Відповідно до мети необхідно виконати такі завдання:

– визначити функціональні вимоги до моніторингу та відстеження екологічних показників міста;

– дослідити існуючі сенсорні пристрої для реалізації розроблених функціональних вимог;

– дослідити працездатність обраних технічних пристроїв.

Моніторинг екологічних показників міста є одним з ключових факторів забезпечення якості навколишнього середовища та підтримки сталого розвитку громад. Сьогодні в Україні існують різноманітні системи, які здійснюють вимірювання та аналіз параметрів довкілля й дозволяють контролювати його стан у міській зоні. Зокрема, у роботах Сліпченка В. Г., Ларіоника Р., Багацької О. М., було показано методологію та реалізацію систем контролю за станом природних та антропогенно-модифікованих екосистем [1; 2; 3], що свідчить про можливість ефективного впровадження даних систем в межах міських територій.

Негативний вплив на екологічний стан міст чинять зокрема такі фактори:

– газові викиди в атмосферне повітря від промислових підприємств, транспорту та опалення;

– забруднення водних ресурсів скидами стічних вод та хімічними речовинами;

– знешкодження ґрунту забруднювачами, які впливають на його рН;

– підвищення концентрації пилу в повітрі через природні й антропогенні чинники [4; 5].

Для вирішення зазначених проблем є необхідним впровадження рішень, які допоможуть ефективно відстежувати рівні забруднення повітря, води та ґрунту, а також ідентифікувати джерела забруднення.

Дослідження в галузі [6; 7] показують, що інтегровані системи (тобто такі, що включають мережу датчиків для вимірювання різних параметрів і програмне забезпечення для збору та зберігання даних) дозволяють здійснювати ефективний моніторинг екологічних показників і сприяють зниженню витрат часу й ресурсів зокрема завдяки таким аспектам:

– Комплексність даних. Інтегровані системи надають цілісне уявлення про стан екології міста, дозволяючи вимірювати екологічні показники різних природних зон.

– Аналіз взаємодій. Інтегровані системи дозволяють виявляти зв'язки між різними екологічними факторами, що є ключовим для розуміння та управління розв'язком екологічних проблем.

– Ефективність ресурсів. Інтегровані системи оптимізують використання ресурсів при зборі та аналізі даних, забезпечуючи узгодженість та системність моніторингу.

У рамках цього дослідження було обрано екологічні показники забруднення повітря, води й ґрунту в міській місцевості для їхнього відстеження за допомогою вбудованих пристроїв, що використовують технології IoT. На першому етапі дослідження було виконано огляд джерел з метою вибору екологічних показників для здійснення моніторингу, оскільки вибір вимірюваних показників впливатиме на ефективність системи в оцінці стану навколишнього середовища та виявленні потенційних загроз. За результатами аналізу обрано

показники, які є обґрунтованими з точки зору їх значущості та відповідності до рекомендацій щодо моніторингу якості повітря, води та ґрунту.

1. Рівень вуглекислого газу в повітрі. Діоксид вуглецю (CO_2) є одним з основних парникових газів, що спричиняють зміну клімату. Підвищений рівень CO_2 в атмосфері може мати серйозні наслідки для навколишнього середовища та здоров'я населення. Моніторинг рівня CO_2 в повітрі є важливим для оцінки внеску в парниковий ефект та розробки стратегій зі зменшення викидів [8].

2. Рівень сірководню в повітрі. Сірководень (H_2S) є токсичним газом, що утворюється під час розкладання органічних речовин та в деяких промислових процесах. Високі концентрації сірководню можуть становити небезпеку для здоров'я людей та навколишнього середовища, тому моніторинг рівня H_2S дозволяє виявляти джерела забруднення та вживати відповідних заходів для захисту [9].

3. Рівень рН води. Показник рН відображає кислотність або лужність води та є важливим параметром для оцінки якості водних ресурсів. Відхилення від нормального діапазону рН може негативно вплинути на водні екосистеми, і моніторинг рівня рН дозволяє виявляти забруднення води та вживати заходів для її очищення [10].

4. Концентрація пилу в повітрі. Пил та дрібнодисперсні частинки є індикаторами якості повітря, оскільки вони можуть мати негативний вплив на підвищення ризику захворювань легень у людей та стан екосистеми в цілому. Моніторинг концентрації пилу дозволяє контролювати рівень забруднення повітря та вживати заходів для його зменшення [11].

5. Рівень розчиненого кисню у воді. Розчинений кисень є життєво важливим для існування водних організмів та підтримки здорових екосистем [12]. Низький рівень розчиненого кисню може свідчити про забруднення води органічними речовинами та становити загрозу для водних біоценозів. Моніторинг рівня розчиненого кисню дозволяє оцінити якість води та вжити необхідних заходів для її поліпшення.

Відстеження обраних показників дозволяє виявляти потенційні загрози в трьох зонах - повітрі, воді й ґрунті, та спрямовувати використання технологічних для захисту навколишнього середовища та здоров'я людей.

На другому етапі дослідження було здійснено підбір датчиків, які будуть використовуватися для вимірювання екологічних показників. При проведенні аналізу та виборі датчиків враховувалися їхні технічні характеристики, специфікації та рекомендації зі спеціалізованих джерел [13; 14; 15].

1. Датчик GP2Y1010AU0F - використовується для вимірювання концентрації пилу або дрібнодисперсних частинок в повітрі [16]. Він працює на принципі розсіяння інфрачервоного випромінювання від частинок та забезпечує точність вимірювання в діапазоні від 0 до 500 $\text{мкг}/\text{м}^3$. Датчик характеризується низьким енергоспоживанням, компактними розмірами та простотою інтеграції в систему моніторингу, у порівнянні з іншими оптичними датчиками для вимірювання концентрації пилу, а саме GP2Y1014AU0F, HPMA115S0, PMS5003 та SEN0337. При виборі датчику аналізувалися такі параметри, як діапазон

вимірювання, роздільна здатність, точність, час відгуку, стабільність показників, енергоспоживання та вартість.

2. Датчик MQ-135. Цей датчик призначений для вимірювання концентрацій різних газів, таких як оксид вуглецю (CO), діоксид вуглецю (CO₂), сірководень (H₂S), оксиди азоту (NO_x), аміак (NH₃) та інші забруднювачі повітря [17]. Він використовує принцип електрохімічного сенсора та забезпечує швидкий відгук і високу чутливість до цих газів. Датчик MQ-135 має широкий діапазон вимірювання, що робить його придатним для застосування в системах моніторингу якості повітря. Порівнювався з іншими електрохімічними датчиками для виявлення газів, такими як MQ-7, MQ-9, MQ-137, CCS811 та BME680. Аналізувалися такі параметри, як чутливість до різних газів, селективність, діапазон вимірювання, роздільна здатність, час відгуку, стабільність показників, термін служби та вартість. MQ-135 є універсальним пристроєм для виявлення широкого спектру газів і має прийнятну точність вимірювань та доступну ціну.

3. Датчик EZO Dissolved Oxygen - призначений для вимірювання рівня розчиненого кисню у воді [18]. Використовує електрохімічний метод для визначення концентрації кисню. Датчик EZO Dissolved Oxygen має широкий діапазон вимірювання від 0 до 35 мг/л, що зумовлює його придатність для моніторингу якості води в різних умовах. Порівнювався з іншими електрохімічними датчиками для вимірювання розчиненого кисню у воді, такими як DO-24BG, DO-25G, DO-35G, DO-700. Аналізувалися такі параметри: діапазон вимірювання, точність, роздільна здатність, стабільність показників, термін служби, вартість та зручність інтеграції. EZO Dissolved Oxygen продемонстрував високу точність вимірювань, широкий діапазон та зручний інтерфейс для інтеграції в системи моніторингу якості води.

4. pH Sensor Kit - набір, який містить датчик для вимірювання рівня pH (кислотності/лужності) рідини [19]. Він використовує електрохімічний метод для визначення значення pH з високою точністю та стабільністю. Датчик pH Sensor Kit зазвичай має діапазон вимірювання від 0 до 14 pH, що робить його універсальним для моніторингу якості води в різних умовах. Порівнювався з електрохімічними pH-датчиками SEN0161, SEN0169, pH-EC-TDS, PHE-145. Аналізувалися такі параметри, як діапазон вимірювання, точність, роздільна здатність, стабільність показників, термін служби, вартість та зручність калібрування. pH Sensor Kit є одним із найбільш доступних та надійних рішень для вимірювання рівня pH з високою точністю і можливістю зручного калібрування.

Порівняльний аналіз функціональних можливостей обраних датчиків показує, що вони задовольняють вимогам для вимірювання обраних параметрів повітря та води. Під час аналізу також було враховано сумісність датчиків з платформою Arduino та середовищами розробки, наявність бібліотек та документації. Зокрема, для ефективної взаємодії з сенсорами та обробки отриманих даних були залучені спеціалізовані бібліотеки на C++ (GP2Y1010AU0F.h, MQ135.h, DFRobot_PH.h).

Тестування розробленої методики для моніторингу екологічних показників є критичним етапом, що дає оцінку її надійності, точності та функціональності [20], і необхідно для того, щоб зібрані дані можна було вважати достовірними, а сама система функціонувала в реальних умовах експлуатації з урахуванням динаміки природних та технічних впливів. Важливість цього етапу зумовлена кількома ключовими аспектами:

1. Вплив на здоров'я, безпеку та стан довкілля. Недостовірні або неточні вимірювання можуть призвести до неправильних висновків, що, у свою чергу, може спричинити невірні рішення у сфері охорони довкілля та здоров'я.

2. Стійкість до несприятливих факторів. Система моніторингу повинна демонструвати стійкість до різноманітних факторів, таких як зміни в навколишньому середовищі, атмосферні впливи, кібератаки та технічні збої, та здатність системи реагувати на непередбачені ситуації.

3. Сумісність компонентів. Під час роботи система взаємодіє з різними компонентами, включаючи датчики, бази даних, засоби звітності тощо. Тестування дозволяє виявити можливі конфлікти між цими компонентами, гарантувати їх сумісність та оптимізувати взаємодію для безперебійної роботи системи.

Тестування роботи системи відбувалося за такими параметрами:

1. Швидкодія. У табл. 1 представлено результати дослідження ефективності програми моніторингу екологічних показників, а саме вимірювання часу відгуку системи на різні типи запитів, часу обробки і збереження даних у базі даних. Програма запускала під різними навантаженнями, що включали в себе різну складність та обсяг даних, для оцінки часу реакції системи, часу обробки даних та їх збереження.

Таблиця 1 – Дослідження швидкодії системи моніторингу

Тест №	Тип запиту	Час відгуку (ms)	Час обробки (ms)	Час збереження в БД (ms)
1	Рівень CO ₂ у повітрі	25	10	15
2	Рівень H ₂ S у повітрі	35	15	20
3	Концентрація пилу в повітрі	28	12	16
4	Показник рН води	30	14	16
5	Рівень розчиненого кисню у воді	40	18	22

Надана таблиця містить результати тестування з різних параметрів якості середовища: рівень CO₂, H₂S, концентрація пилу у повітрі, показник рН води та рівень розчиненого кисню у воді. Для кожного типу запиту наведено час відгуку, час обробки та час збереження в базі даних (БД), виміряні в мілісекундах (ms).

З аналізу даних видно, що різні параметри вимагають різних ресурсів для обробки та збереження. Наприклад, рівень розчиненого кисню у воді потребує найбільше часу як на відгук, так і на обробку, що може свідчити про його

складність або особливості обробки даних. Натомість, запит на рівень CO₂ у повітрі має найменший час обробки, що може вказувати на його відносну простоту обробки даних.

2. Стійкість до втрати з'єднання. У табл. 2 представлені дані на основі результатів стрес-тестування системи, у результаті чого виявлено високу стабільність багатьох датчиків. Однак деякі типи датчиків демонструють високу частоту помилок, що вимагає подальшого аналізу для виявлення причин та можливих корекцій. Загалом, виявлена варіабельність результатів свідчить про необхідність додаткового дослідження для підвищення ефективності та надійності інтегрованої системи моніторингу екологічних показників.

Таблиця 2 – Стійкість до втрати з'єднання

Умова тесту	Кількість тестів	Кількість відмов	Відсоток відмов
Втрата з'єднання з базою даних	200	9	4,5%
Втрата з'єднання з датчиками	200	0	0%

Надана таблиця містить результати тестування з двох різних умов: "Втрата з'єднання з базою даних" та "Втрата з'єднання з датчиками". За результатами тестів виявлено, що система має проблеми з надійністю підключення до бази даних, оскільки було зафіксовано 4,5% відмов з 200 тестів. Натомість, з'єднання з датчиками виявилось стабільним, не виявлено жодної відмови з 200 проведених тестів. Ці дані вказують на потребу у вдосконаленні системи для забезпечення більшої надійності та стабільності роботи.

3. Стійкість до виникнення помилок. Проводилось визначення частоти виникнення помилок під час процесу зчитування даних з різних типів датчиків, а також оцінка стійкості програмної системи до втрати з'єднання з базою даних чи пристроями збору інформації. У табл. 3 наведено результати стрес-тестування системи щодо її надійності. Частота виникнення помилок під час зчитування даних з датчиків була виміряна для всіх типів датчиків і включена до аналізу.

Таблиця 3 – Частота виникнення помилок під час зчитування даних з датчиків

Тип датчика	Кількість тестів	Кількість помилок	Частота помилок
Датчик GP2Y1010AU0F	200	0	0%
Датчик MQ-135	200	12	6%
Датчик EZO Dissolved Oxygen	200	0	0%
Датчик pH Sensor Kit	200	8	4%

Наведена таблиця містить результати тестування з різних типів датчиків: "Датчик GP2Y1010AU0F", "Датчик MQ-135", "Датчик EZO Dissolved Oxygen" та "Датчик pH Sensor Kit". Для кожного типу датчика вказано кількість проведених тестів, кількість помилок та частоту помилок у відсотках.

З аналізу даних видно, що датчики GP2Y1010AU0F та EZO Dissolved Oxygen показали повну надійність, не виявлено жодної помилки протягом 200 тестів. Натомість, датчики MQ-135 та pH Sensor Kit показали певний рівень помилок: 6% та 4% відповідно. Це вказує на потребу у додатковому вдосконаленні роботи цих датчиків для забезпечення більшої точності та надійності вимірювань.

Помилки можуть бути спричинені різними факторами, включаючи технічні особливості самого датчика, недоліки в його конструкції або вплив зовнішніх чинників на його функціонування. Наприклад, випадкові або систематичні відхилення вимірювань можуть виникати через неточності у калібруванні датчика або негативний вплив зовнішніх умов, таких як температурні зміни, вологість чи інші екологічні фактори. Для цього в системі реалізовано низку заходів для запобігання втраті даних:

1. Перевірка доступності датчиків перед зчитуванням даних. Цей захід передбачає перевірку наявності та функціональності датчиків перед початком зчитування даних, що дозволяє уникнути некоректних вимірювань та помилок через недоступність датчиків [21]. Вона включає три етапи: перевірку з'єднання з датчиками; ініціалізацію датчиків; визначення готовності до зчитування. Цей механізм дозволяє переконатися в коректному функціонуванні датчиків перед збором даних, зменшуючи ризик виникнення помилок та забезпечуючи надійність вимірювань.

Під час зчитування інформації з сенсорів можуть виникати ситуації відсутності відповіді від датчика або передачі зіпсованих даних. Обробка винятків та помилок здійснюється за допомогою методів, таких як використання Try-Catch блоків, перевірка стану сенсорів перед зчитуванням, використання індикаторів помилок та логування подій для подальшого аналізу та вирішення проблем.

2. Використання буферів зберігання даних.. Нові дані з датчиків зберігаються у внутрішньому буфері пам'яті мікроконтролера перед записом у базу даних. У випадку відключення з'єднання з базою даних, дані тимчасово зберігаються в EEPROM пам'яті, що дозволяє їх подальшу відправку при відновленні з'єднання. Після відправлення даних у базу, вони видаляються з EEPROM пам'яті, звільняючи її для нових вимірювань. Автоматичне відновлення з'єднання та резервне збереження даних допомагають забезпечити надійність передачі та уникнути втрати інформації.

3. Логування помилок та проблем. Запис подій, помилок та виняткових ситуацій у лог-файли дозволяє відстежувати роботу програми, виявляти проблеми та реагувати на них вчасно [22]. Лог-файли містять інформацію про дату та час виникнення події, опис події чи помилки з достатньою деталізацією, стан системи в момент виникнення події та дії, які були виконані перед виникненням проблеми. Лог-файли повинні бути структуровані та деталізовані для спрощення подальшого аналізу, а кожен запис у лог-файлі має містити достатньо інформації для ідентифікації проблеми та розуміння її причин.

4. Механізм резервного копіювання бази даних. Цей процес автоматизується і включає створення періодичних копій бази даних та їх збереження на відокремленому носії, щоб мати можливість відновлення інформації у разі втрати через фізичні чи програмні проблеми [23].

Під час резервного копіювання спочатку встановлюється з'єднання з базою даних, а потім виконуються команди та запити на створення резервної копії, згідно з розкладом або певними подіями, що вказують на необхідність цього процесу [24].

Результати стрес-тестування показали високу стабільність багатьох типів датчиків, таких як датчики вологості повітря, часток пилу, рівня рН води та рівня розчиненого кисню у воді, що свідчить про їхню надійність та стабільність у процесі зчитування даних.

Однак, деякі датчики, зокрема датчики концентрації газових сполук та рівня рН ґрунту, продемонстрували високу частоту помилок, що вимагає подальшого вивчення та можливих корекцій у функціонуванні цих компонентів системи.

Висновки. У результаті дослідження вдалося встановити, що для використання інтегрованого комплексу електронних пристроїв для відстеження екологічних показників міста для збору, аналізу та моніторингу даних щодо якості повітря, води, ґрунту, шуму та інших факторів. Аналіз такого комплексу показує його здатність до надання деталізованої та актуальної інформації про стан довкілля міста. Переваги включають високу точність вимірювань, автоматизований збір та обробку даних, а також швидку реакцію на зміни в екологічних показниках.

Список використаних джерел

1. Сліпченко, В. Г., Л. Г. Полягушко, and О. Є. Круш. "Система комплексного еко-енерго-економічного моніторингу для оптимізації управлінських рішень (області, району та міста)." Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля 4 (268) (2021): 13-20.
2. Ларіоник, Р., Надія Луцик, and Андрій Михайлович Паламар. "Система для моніторингу якості атмосферного повітря на базі IoT." Матеріали ІХ науково-технічної конференції „Інформаційні моделі, системи та технології “ (2021): 119-119.
3. Ліночев, Олександр Геннадійович. "Інтегрований комплекс сенсорних пристроїв для системи моніторингу хлору та сірководню в атмосферному повітрі." (2021).
4. Бургаз, О. А., and В. О. Самойленко. "Щодо питань здійснення державного екологічного моніторингу атмосферного повітря міста Одеса." (2021): 101-104.
5. Владимірова, О. Г., О. А. Бургаз, and М. О. Тимошук. "Особливості забруднення атмосферного повітря м. Одеси діоксидом сірки й оксидом вуглецю." Науково-практичний журнал. Екологічні науки 1.34 (2021): 44-50.
6. B. Siregar, A. B. Azmi Nasution and F. Fahmi, "Integrated pollution monitoring system for smart city," 2016 International Conference on ICT For Smart Society (ICISS), Surabaya, Indonesia, 2016, pp. 49-52, doi: 10.1109/ICTSS.2016.7792847
7. What is a smart environmental monitoring? Definition and Details [Electronic resource] // Paessler - The Monitoring Experts. – Mode of access: <https://www.paessler.com/it-explained/smart-environmental-monitoring>

8. Михайлова Є. О., Панасенко О. В., Маркова Н. Б. Проблема викидів карбон (IV) оксиду та можливі шляхи її вирішення. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. 2020. № 1 (3). С. 80-88.
9. Лінючев, Олександр Геннадійович. "Інтегрований комплекс сенсорних пристроїв для системи моніторингу хлору та сірководню в атмосферному повітрі." (2021).
10. Корніюк, А. В., and І. Г. Пацева. "Цифровий моніторинг якості води, виклики та рішення." (2023).
11. Яворська Ю. Оцінка концентрації пилу розміром 10 МКМ в повітрі в населених пунктів / Юстина Яворська, Артур Яворський // Поступ в нафтогазопереробній та нафтохімічній промисловості : матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції, 14–18 травня 2018 року, Львів. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. — С. 483–484. — (Стендова сесія).
12. Сачко, Анастасія Вячеславівна, and Тетяна Юріївна Кузнецова. "Дослідження вмісту кисню у воді від температури." (2023)
13. Николіук, Ольга, Андрій Лапін, and Інна Грінчук. "Модель системи екологічного моніторингу міста." Наукові перспективи (Naukovі perspektivi), 7 (25) (2022).
14. Saini, Jagriti, Maitreyee Dutta, and Gonçalo Marques. "Indoor air quality monitoring systems based on internet of things: A systematic review." International journal of environmental research and public health 17.14 (2020): 4942.
15. Solecki, W., Rosenzweig, C. Indicators and monitoring systems for urban climate resiliency. Climatic Change 163, 1815–1837 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02947-4>
16. Dust Sensor- GP2Y1010AU0F - Elecrow. Elecrow. URL: https://wiki.elecrow.com/index.php?title=Dust_Sensor-GP2Y1010AU0F
17. Grove - PH Sensor Kit (E-201C-Blue) | Seeed Studio Wiki. Seeed Studio Wiki. URL: <https://wiki.seeedstudio.com/Grove-PH-Sensor-kit>
18. Вембер, Валерія Володимирівна, et al. "Використання біохімічних показників в процесі екологічного моніторингу поверхневих вод." Вісник НТУУ “КПІ імені Ігоря Сікорського”. Серія: Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження 4 (2023): 49-55.
19. Повний посібник користувача вимірювача розчиненого кисню Atlas Scientific EZO (2023) – URL: uk.manuals.plus/atlas-scientific/ezo-complete-dissolved-oxygen-meter-manual
20. Вембер, Валерія Володимирівна, et al. "Використання біохімічних показників в процесі екологічного моніторингу поверхневих вод." Вісник НТУУ “КПІ імені Ігоря Сікорського”. Серія: Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження 4 (2023): 49-55.
21. Jurdak, Raja, Abdelhamid Nafaa, and Alessio Barbirato. "Large scale environmental monitoring through integration of sensor and mesh networks." Sensors 8.11 (2008): 7493-7517.
22. M. Vacco, F. Delmastro, E. Ferro and A. Gotta, "Environmental Monitoring for Smart Cities," in IEEE Sensors Journal, vol. 17, no. 23, pp. 7767-7774, 1 Dec.1, 2017, doi: 10.1109/JSEN.2017.2722819.
23. Шевченко, Р. Ю. «Мобільна геоінформаційна система екологічного моніторингу міста Києва як науково-методологічна модель запобігання ризикам антропогенного впливу" – Режим доступу: <http://www.ecoj.dea.kiev.ua/archives/2019/2/11.pdf>
24. Rödl, A., Arlati, A. A general procedure to identify indicators for evaluation and monitoring of nature-based solution projects. Ambio 51, 2278–2293 (2022). <https://doi.org/10.1007/s13280-022-01740-0>

АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ВОДІЇВ

Балабай А.О., студент МК 41-20

Науковий керівник – Лебединський А.В., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В епоху цифрових технологій, коли багато аспектів нашого життя стають залежними від інформаційних систем, автомобільний сектор також зазнав суттєвих змін. Одним із найважливіших напрямків розвитку є впровадження інформаційних ресурсів для підтримки водіїв. Ці ресурси включають системи навігації, інформацію про дорожні умови та рух, рекомендації щодо маршруту, а також безліч інших функцій, які роблять керування автомобілем більш комфортним та безпечним. Завдяки інтеграції сучасних технологій в автомобільні системи, водії можуть отримувати реальний час інформації про стан доріг, пробки, погоду, аварії та інші фактори, які можуть вплинути на їхній шлях.

Інформаційні ресурси для підтримки водіїв не тільки підвищують ефективність водіння, але й сприяють зменшенню ризику дорожніх пригод. Так, наприклад, чималу роль в дотриманні безпеки під час дорожнього руху відіграє система ADAS [1].

Система Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) – це комплекс технологій, розроблених для підвищення безпеки та комфорту під час керування автомобілем. Вона використовує різноманітні датчики, камери та радары для моніторингу навколишнього середовища та підтримки водія в різних ситуаціях на дорозі. ADAS збирає дані про рух, пішоходів, перешкоди та дорожню розмітку, які потім аналізуються центральним комп'ютером автомобіля для визначення ситуації на дорозі. Система може надавати водієві звукові або візуальні попередження про небезпеку, таку як зіткнення чи вихід із смуги руху. В окремих випадках система може здійснювати гальмування або керувати автомобілем для запобігання аварії.

Також її особливості включають автоматичне гальмування, яке дозволяє запобігти зіткненням, асистента руху по смузі для збереження курсу автомобіля, адаптивний круїз-контроль, що підтримує безпечну відстань до транспортних засобів попереду, розпізнавання дорожніх знаків та асистент паркування, який допомагає автомобілю самостійно паркуватися.

Серед переваг ADAS можна виділити підвищення безпеки на дорозі, зменшення ризику зіткнень та інших небезпечних ситуацій. Крім того, система сприяє підвищенню комфорту водіння, зменшенню стомленості водія, особливо під час тривалих поїздок.

Існують також аналоги ADAS, зокрема система автономного керування, яка дозволяє автомобілю керувати самостійно без участі водія. Також існують інші системи безпеки, наприклад, система контролю стабільності та система контролю тиску в шинах, які також сприяють підвищенню безпеки на дорозі.

При згадці теми інформаційних ресурсів на думку одразу приходиться найрозповсюджений їх представник, а саме – система GPS [2]. GPS (Global Positioning System) – це глобальна система навігації, яка складається з 24 супутників на орбіті Землі. Технологія дозволяє за допомогою спеціального пристрою (навігатора) визначати ваше місце розташування незалежно від погодних умов та часу доби. Навігатор самостійно не може визначити своє точне місце розташування.

Він покладається на GPS-супутники, які обертаються на орбіті та постійно передають сигнали на землю. Ці сигнали містять інформацію про номер супутника, час і його поточне місцезнаходження. Щоб відобразити коректну інформацію, навігатор має приймати сигнали від щонайменше трьох GPS-супутників [3]. Для зниження помилки до 1 метра потрібно отримати інформацію від чотирьох супутників.

Алгоритм роботи навігатора наступний:

1. GPS модуль ловить сигнал супутника і порівнює час, вказане в ньому, з теперішнім часом.

2. Беручи до уваги швидкість світла, приймач визначає нинішнє розташування супутника.

3. Порівнюючи інформацію від трьох-чотирьох супутників, навігатор визначає, своє місце розташування.

4. Оброблені дані, що корегуються швидкістю руху автомобіля, виводяться на дисплей.

Окремо варто згадати про важливість викликів та обмежень у використанні інформаційних ресурсів для підтримки водіїв та що вони є аспектами, які необхідно розглядати для забезпечення ефективного та безпечного застосування цих технологій.

Один із основних викликів полягає у захисті конфіденційності та безпеки даних, які збираються та передаються водіям. Інформаційні системи збирають значний обсяг даних, таких як місцезнаходження, швидкість, маршрути, а також особисту інформацію про водіїв. Забезпечення захисту цих даних від несанкціонованого доступу є критично важливим для збереження конфіденційності та довіри водіїв до технологій.

Крім того, обмін даними між транспортними засобами, інфраструктурою та інформаційними системами має бути надійно захищеним, щоб запобігти можливим атакам хакерів або іншим формам несанкціонованого втручання. Важливо запроваджувати сучасні методи шифрування та інші засоби кібербезпеки для захисту даних на всіх рівнях.

Ще один виклик полягає в необхідності забезпечення доступності та надійності інформаційних ресурсів. Інформаційні системи повинні бути доступними для водіїв у будь-який час та в будь-якому місці, щоб забезпечити ефективну підтримку під час подорожей. Крім того, вони мають бути надійними і надавати точну та актуальну інформацію, щоб водії могли приймати правильні рішення на дорозі.

Важливим обмеженням є також питання відволікання водіїв від керування. Надання інформації має бути здійснене таким чином, щоб не відволікати водія від процесу керування транспортним засобом. Розробники інформаційних ресурсів повинні приділяти особливу увагу інтерфейсам користувача, зокрема використовувати зрозумілі та прості індикатори, голосові команди та інші методи для мінімізації ризиків відволікання.

Також варто згадати про необхідність нормативного регулювання інформаційних ресурсів для підтримки водіїв. Це стосується правил і стандартів щодо безпеки даних, інтерфейсів користувача, а також інших аспектів, пов'язаних з використанням інформаційних технологій у транспорті.

У підсумку, аналіз інформаційних ресурсів для підтримки водіїв є надзвичайно важливим завданням для сучасного суспільства. Ці ресурси мають великий потенціал для покращення безпеки, ефективності та екологічності на дорогах, а також сприяють розвитку інноваційних технологій і сервісів у транспортному секторі. Тому важливо продовжувати дослідження та впровадження передових інформаційних систем для підтримки водіїв, зважаючи на всі виклики та перспективи, які вони відкривають.

Список використаних джерел

1. Функція ADAS у відеореєстраторі. URL: <https://gpsmobile.com.ua/ua/page/adas.html> (дата звернення: 20.04.2024).
2. З чого зроблений GPS навігатор, як він визначає місце розташування і чи може навігатор працювати без Інтернету | *Поширені запитання*. URL: <http://ipkey.com.ua/uk/faq/1087-what-is-gps-navigator.html> (дата звернення: 20.04.2024).
3. GPS (Global Positioning System) навігація. Що це таке і як працює? | Сервіс GPS моніторингу транспорту та персоналу *WayMaps*. URL: <https://waymaps.ua/gps-global-positioning-system-navihatsiia-shcho-tse-take-i-iak-pratsiuie/> (дата звернення: 20.04.2024).

СУЧАСНІ РИЗИКИ У ТРАНСПОРТІ: ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ

Бегунов О.М., студент Т-16т1-23

Науковий керівник – Плехова Г.А., доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Транспорт є життєво важливою складовою сучасного суспільства, але приводячи до збільшення загроз та ризиків у різних сферах. Особливо важливими є проблеми, пов'язані з кібербезпекою, надмірним навантаженням та інфраструктурою, забезпечуючи рух товарів, послуг та людей. Проте разом з розвитком технологій та зростанням обсягів перевезень з'являються нові виклики та ризики, які можуть мати вплив на безпеку та стабільність транспортного сектору. У цій статті ми розглянемо найбільш актуальні сучасні ризики у транспорті та можливі шляхи їх подолання.

1. Кібербезпека

Кібербезпека на транспорті-це безпека персональних даних, якими користувачі обмінюються з транспортним обладнанням та агрегаторами транспортних даних. Сьогодні розумні системи оточують нас повсюди. Вони контролюють автомобільні та залізничні дороги через платформи спостереження, відстежують та запобігають заторам на дорогах як навігатори, відповідають за безпеку пасажирів і водіїв транспортних засобів.

Технічно можна уявити ситуацію, коли двигун або системи керування автомобіля, що їде по автостраді, вмикаються за допомогою дистанційного керування. Теоретично, хакери могли б керувати автомобілем віддалено від водія. Однак хвилюватися не варто. Це тому, що не всі транспортні засоби здатні це робити. Оскільки транспорт стає все більш цифровим, загроза кібератак також зростає. Хакери можуть атакувати системи управління транспортною мережею, технічне обладнання в транспортних засобах, система онлайн-продажу квитків транспортні сервіси. Це може призвести до серйозних аварій, перебоїв у русі та втрати конфіденційної інформації. Для подолання цієї загрози необхідно посилити захист кібербезпеки у всіх сферах транспортної інфраструктури. Це включає розробку сильнішого антивірусного програмного забезпечення, впровадження шифрування даних і регулярне навчання персоналу з питань кібербезпеки.

2. Забруднення та зміна клімату

Транспорт має значний вплив на повітря, земельні та водні ресурси, біорізноманіття, зміну клімату, екосистеми в цілому та здоров'я населення. Основними видами впливу транспорту на навколишнє середовище є викиди вихлопних газів відходів від транспорту (наприклад, викиди технологічних рідин, частинки шин, побутові відходи) електромагнітні коливання забруднен-

ня водних об'єктів через морський та річковий транспорт; руйнування природних ландшафтів, зменшення площ насаджень та сільськогосподарських угідь, деградація земель внаслідок будівництва об'єктів транспортної мережі; порушення водоносних горизонтів через великі насипи під час будівництва залізниць, автомобільних доріг та злітно-посадкових смуг; зменшення ареалів існування тварин (птахів навколо аеропортів, тварин внаслідок будівництва доріг); переміщення немісцевих видів диких тварин за допомогою транспортних засобів. Викиди в атмосферу від пересувних джерел забруднення мають найбільший вплив на навколишнє середовище.

На автомобільний транспорт припадає 90% викидів шкідливих речовин, у тому числі: 94% викидів оксиду азоту, 92% викидів оксиду вуглецю, 90% викидів сажі, 75% викидів метану та неметанових органічних сполук, 70% викидів діоксиду сірки та 62-65% викидів діоксиду азоту. До них відносяться наступні. Частка автомобільного транспорту у викидах парникових газів зростає з 40,2% у 1990 році до 84,5% у 2011 році, як очікується, продовжить зростати.

3. Надмірне навантаження на інфраструктуру

Надмірне навантаження на транспортну інфраструктуру є серйозною проблемою в сучасному світі. Швидке зростання населення, розвиток міст та економічна експансія чинять тиск на транспортні системи, спричиняючи затори, забруднення та інші негативні наслідки. Попередні дослідження підтвердили, що надмірне навантаження на транспортну інфраструктуру стає все більшою проблемою в багатьох країнах світу. Затори стали нормою у великих містах, що призводить до збільшення часу в дорозі та споживання палива, а також до підвищення рівня забруднення повітря. Затори спричинені низкою факторів, серед яких зростання населення, нерозвиненість систем громадського транспорту, надмірне використання приватних транспортних засобів та неадекватна інфраструктура. Наслідки надмірного навантаження на транспортну інфраструктуру включають Затори, що призводять до збільшення часу та витрат палива. Забруднення навколишнього середовища через викиди від транспортних засобів, що стоять. Збільшення кількості дорожньо-транспортних пригод і травм.

Заключення

Сучасні ризики у транспорті вимагають комплексного підходу та спільних зусиль уряду, приватного сектору та громадськості. Шляхи подолання цих ризиків включають в себе збільшення інвестицій у кібербезпеку, захист довкілля та модернізацію транспортної інфраструктури. Тільки завдяки спільним зусиллям можна забезпечити безпеку та стійкість транспортного сектору у майбутньому.

Література

<https://habr.com/ru/company/macloud/blog/564054/>

<https://sd4ua.org/golovni-temi-stalogo-rozvitku/transport/>

ВБУДОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В EXCEL

Соколовський А.О., студент МК–36т1

Науковий керівник – Карпішен Б.С., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Microsoft Excel вже протягом довгого часу використовується як потужний інструмент для роботи з даними. Проте, в останні роки Excel значно розширив свої можливості завдяки вбудованим технологіям штучного інтелекту (ШІ). Ці технології дозволяють автоматизувати рутинні завдання, покращувати аналіз даних та робити більш обґрунтовані прогнози.

Power BI (Business Intelligence, бізнес аналітика): Цим інструментом користуються для візуалізації даних. Power BI має різноманітні діаграми та графіки, які можуть бути використані для наочного відображення даних.

У Excel є вбудовані функції машинного навчання, які можна використовувати для прогнозування майбутніх значень. Ці функції можуть бути використані для прогнозування продажів, курсів валют та інших показників.

Функція призначена для автоматичного створення візуалізацій та прогнозів на основі ваших даних. Ідеї можуть допомогти вам швидко отримати уявлення про ваші дані та виявити цікаві закономірності. Переваги використання ШІ в Excel:

Автоматизація: автоматизація рутинних завдань за допомогою штучного інтелекту веде до значної економії часу та ресурсів. Це стосується таких завдань, як очищення даних, розрахунок КРІ та створення звітів.

Покращення аналізу даних: ШІ може допомогти вам приймати кращі рішення, надаючи вам доступ до інформації, яку ви не могли б отримати самостійно. Це стосується як виявлення закономірностей в даних, так і прогнозування майбутніх значень.

Основні технології ШІ в Excel: Інструмент Power Query дозволяє легко отримувати дані з різних джерел, таких як веб-сторінки, бази даних та текстові файли. Також Power Query може використовуватися для очищення та перетворення даних перед їх аналізом. **Power Pivot.** Цей інструмент дозволяє створювати багатовимірні моделі даних, які можна використовувати для більш складного аналізу. Power Pivot також можна використовувати для розрахунків КРІ (key performance indicators, ключові показники ефективності) та інших показників.

Power Query - це потужний інструмент, який може бути використаний для отримання даних з різних джерел, таких як веб-сторінки, бази даних та текстові файли. Пошук потужності також може бути використаний для очищення та перетворення даних перед аналізом. Ось кілька можливостей Power Query:

Підключення до різних джерел даних: Power Query може отримувати доступ до різноманітних джерел даних, таких як веб-сторінки, бази даних,

текстові файли та файли Excel. А саме дозволяє зчитувати дані з різних листів, комірок, таблиць, а також виконувати операції з об'єднанням та очищенням даних безпосередньо в Excel-файлах. Таким чином, завдяки широким можливостям підключення до різних джерел даних, Power Query стає потужним інструментом для аналізу та обробки інформації з різних джерел.

Очищення даних: Power Query може бути використаний для очищення даних від помилок, дублікатів та непотрібних значень. **Трансформація даних:** Power Query може бути використаний для зміни формату даних з одного на інший. **Об'єднання даних:** Power Query може бути використаний для об'єднання даних з різних джерел. Це дозволяє злити дані з різних джерел в одну таблицю чи запит. Це може бути корисно, коли користувач має дані, розподілені по різних джерелах, але потребує працювати з ними як з єдиною сукупністю. Одним з ключових відмінностей від звичайних можливостей Excel є те, що Power Query дозволяє автоматизувати процес об'єднання даних з різних джерел, що значно збільшує продуктивність та точність обробки даних. Крім того, Power Query надає більше можливостей для очищення, трансформації та візуалізації даних під час об'єднання, що дозволяє ефективно працювати з великими обсягами інформації та виконувати складні операції над даними з різних джерел. Таким чином, використання Power Query для об'єднання даних дозволяє отримати більш гнучкий та потужний інструмент для роботи з інформацією, ніж традиційні методи, доступні в Excel.

Power Pivot - це потужний інструмент, що дозволяє створювати багатовимірні моделі даних в Excel. Ці моделі дозволяють працювати з великими обсягами даних та виконувати різноманітний аналіз, що включає прогнозування, аналіз тенденцій та інші аналітичні завдання. Однією з можливостей Power Pivot є можливість створення зв'язаних таблиць та звітів, що базуються на даних з різних джерел. Це дозволяє створювати складні звіти, які об'єднують дані з різних джерел для отримання повного зображення ситуації. Ще однією корисною функцією є можливість використання функцій DAX (Data Analysis Expressions) для створення розрахункових полів та міри. Ці функції дозволяють виконувати різноманітні обчислення та аналізувати дані з різних кутів, що робить аналіз більш гнучким та потужним. Також Power Pivot надає можливість створювати звіти та візуалізації, які дозволяють ефективно відображати та інтерпретувати результати аналізу даних. Ось кілька можливостей Power Pivot:

Створення багатовимірних моделей даних. Power Pivot може бути використаний для створення багатовимірних моделей даних, які включають дані з різних джерел.

- **Розрахунок KPI.** Power Pivot можна використовувати для розрахунку KPI та інших показників.
- **Прогнозування.** Power Pivot може бути застосований для прогнозування майбутніх значень.
- **Аналіз трендів.** Power Pivot може бути використаний для вивчення тенденцій у даних.

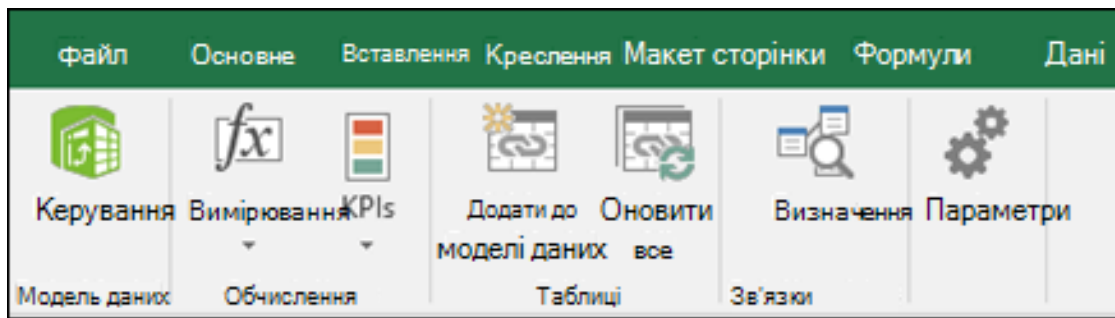


Рисунок 1. Інструментарій Power Pivot

Машинне навчання - це галузь штучного інтелекту, яка вивчає алгоритми, що дозволяють комп'ютерам навчатися на основі даних і виконувати завдання без прямого програмування. У Excel також є вбудовані можливості машинного навчання, які можна використовувати для передбачення майбутніх значень.

Ці можливості включають в себе такі методи, як лінійна регресія, дерева рішень, а також нейронні мережі. Наприклад, для прогнозування продажів, курсів валют та інших показників можна використовувати лінійну регресію для побудови моделі на основі історичних даних і прогнозування майбутніх значень на основі цієї моделі. Також можна використовувати дерева рішень для виявлення складних зв'язків між різними факторами і їх впливом на результати. У випадку нейронних мереж, якщо такі є в Excel, вони можуть бути використані для більш складних задач прогнозування, які включають в себе багато факторів і залежностей між ними.

Ось кілька можливостей Machine Learning в Excel:

- Прогнозування. Машинне навчання може бути використано для передбачення майбутніх значень на основі минулих даних.
- Групування. Машинне навчання може бути використане для класифікації даних за їх схожими характеристиками.
- Виявлення відхилень. Машинне навчання може застосовуватися для виявлення аномальних значень у наборі даних.
- Розпізнавання образів. Машинне навчання може бути використане для ідентифікації образів у даних.

Ideas - це інструмент, що автоматично генерує візуалізації та прогнози на основі наданих даних. Ідеї можуть швидко допомогти користувачеві уявити дані та виявити цікаві закономірності.

Ось кілька можливостей Ideas:

Автоматичне створення візуалізацій. Ideas може автоматично створювати візуалізації даних, такі як діаграми та графіки.

Автоматична генерація прогнозів. Ideas може автоматично робити передбачення майбутніх значень на підставі минулих даних.

Виявлення цікавих закономірностей. Ideas може допомогти вам виявити цікаві закономірності у вашій інформації.

Висновки

Вбудовані в Excel технології ШІ значно розширюють можливості цього популярного інструменту. ШІ дозволяє автоматизувати рутинні завдання, зекономивши час і дозволяючи сконцентруватися на більш важливих аспектах. Він також покращує аналіз даних, допомагаючи виявити закономірності, тренди і отримати більше глибокого розуміння. ШІ допомагає уточнювати прогнози, щоб краще планувати і керувати ризиками з більшою точністю. І, нарешті, він відкриває нові можливості, оскільки постійно розвивається і надає нові інструменти для аналізу.

ШІ в Excel - це не просто популярний тренд, але потужний інструмент, який може значно поліпшити ваш аналіз даних, допомогти вам приймати більш обґрунтовані рішення, оптимізувати ваші бізнес-процеси та досягти кращих результатів.

У майбутньому Excel буде пропонувати ще більше нових можливостей, що ґрунтуються на штучній інтелекті, що робить його невід'ємним інструментом для роботи з даними у будь-якій сфері.

Необхідно звернути увагу, що успішне використання ШІ в Excel потребує розуміння вашої інформації, знання наявних інструментів та вміння їх використовувати.

Список використаної літератури

- 1 Andy McDonald, Artificial Intelligence Add-Ins for Excel, 2023 [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://sqlspreads.com/blog/artificial-intelligence-in-excel>
- 2 Bill Jelen, Excel: ARTIFICIAL INTELLIGENCE COMES TO EXCEL, 2018 [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://link.gale.com/apps/doc/A530827333/AONE?u=anon~4875fd17&sid=googleScholar&xid=8c8018e9>
- 3 Kelly L. Williams, Using ChatGPT with Excel, 2023 [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://link.gale.com/apps/doc/A746252160/AONE?u=anon~84a1c7d0&sid=googleScholar&xid=e7b4d707>
- 4 Jelen Bill, Montvale, ASK EXCEL A QUESTION ABOUT YOUR DATA, Vol. 101, Iss. 6, (Dec 2019): 56-57.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ПОШУКУ ІНФОРМАЦІЇ

Соколовський А.О., студент МК–36т1

Науковий керівник – Карпішен Б.С., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

У наш час, коли дані генеруються в безпрецедентних обсягах, штучний інтелект (ШІ) стає рятівним колом, що веде нас крізь цей лабіринт. ШІ має потенціал революціонізувати спосіб, яким ми знаходимо, розуміємо та використовуємо інформацію, надаючи нам небувалі можливості для аналізу та пошуку.

Сфери з використання ШІ для аналізу та пошуку інформації досить розвиваються останнім часом. Буде розглянуто, як ШІ використовується для вилучення знань з величезних масивів даних, виявлення закономірностей, які люди можуть пропустити, та створення нових знань. Також обговоримо переваги та потенційні проблеми використання ШІ в цій сфері. З одного боку, ШІ може покращити точність, ефективність та розуміння інформації. З іншого боку, існують питання щодо упередженості, прозорості та етики, які потребують ретельного вивчення.

Методи ШІ для аналізу та пошуку інформації

ШІ використовує різні методи для аналізу та пошуку інформації, до яких належать:

- **Машинне навчання:** Алгоритми машинного навчання навчаються на великих обсягах даних, щоб виявляти закономірності та робити прогнози. Ці алгоритми можна використовувати для класифікації документів, виявлення тем та узагальнення інформації.

- **Обробка природної мови (ОНМ):** ОНМ дозволяє комп'ютерам розуміти та генерувати людську мову. Це може використовуватися для вилучення інформації з текстів, відповідей на запитання та створення резюме.

- **Комп'ютерний зір:** Комп'ютерний зір дозволяє комп'ютерам аналізувати зображення та відео. Це може використовуватися для ідентифікації об'єктів, виявлення закономірностей та відстеження руху.

- **Перевірка фактів:** Важливо перевіряти фактичну точність інформації, отриманої від ШІ, особливо якщо вона використовується для прийняття важливих рішень. Це можна зробити шляхом порівняння інформації з іншими джерелами або за допомогою перевірки фактів.

- **Оцінка упередженості:** Алгоритми ШІ можуть бути упередженими, що може призвести до неточної або дискримінаційної інформації. Важливо оцінити потенційну упередженість будь-якої інформації, отриманої від ШІ, перш ніж її використовувати.

- **Аналіз чутливості:** Деякі алгоритми ШІ чутливі до невеликих змін у вхідних даних, що може призвести до значних змін у вихідних даних. Важливо проаналізувати чутливість будь-якого алгоритму ШІ, який використовується для отримання інформації, щоб зрозуміти його обмеження.

- **Інтерпретація:** Може бути важко зрозуміти, як алгоритми ШІ приймають рішення, що може ускладнити довіру до їхніх результатів. Важливо використовувати методи інтерпретації, щоб зрозуміти, як алгоритм ШІ прийшов до певного висновку.

- **Етична оцінка:** Використання ШІ для аналізу та пошуку інформації може піднімати етичні питання, такі як конфіденційність та контроль над даними. Важливо провести етичну оцінку будь-якого використання ШІ, перш ніж його застосовувати.

Важливо зазначити, що не існує єдиного універсального методу аналізу інформації, отриманої від ШІ. Найкращий підхід залежатиме від конкретного випадку використання та типу інформації, яка аналізується.

Переваги використання ШІ для аналізу та пошуку інформації

ШІ пропонує ряд переваг для аналізу та пошуку інформації, зокрема:

- **Покращена точність:** ШІ може обробляти великі обсяги даних набагато швидше, ніж люди, що дозволяє йому виявляти закономірності та зв'язки, які люди можуть пропустити.

- **Покращена ефективність:** ШІ може автоматизувати багато завдань, пов'язаних з аналізом та пошуком інформації, що може звільнити час людей для більш творчих завдань.

- **Покращене розуміння:** ШІ може допомогти нам краще зрозуміти складні дані, надаючи нам нові способи їх візуалізації та аналізу.

Потенційні проблеми використання ШІ для аналізу та пошуку інформації

Незважаючи на переваги, використання ШІ для аналізу та пошуку інформації пов'язане з деякими потенційними проблемами, зокрема:

- **Упередженість:** Алгоритми ШІ можуть бути упередженими, що може призвести до неточних або дискримінаційних результатів.

- **Прозорість:** Може бути важко зрозуміти, як алгоритми ШІ приймають рішення, що може ускладнити довіру до їхніх результатів.

- **Етика:** Використання ШІ для аналізу та пошуку інформації може піднімати етичні питання, такі як конфіденційність та контроль над даними.

Висновки

Штучний інтелект (ШІ) стрімко розвивається, пропонуючи безпрецедентні можливості для аналізу та пошуку інформації. Ця технологія має потенціал революціонізувати спосіб, яким ми знаходимо, розуміємо та використовуємо дані, надаючи нам нові інструменти для виявлення закономірностей, створення знань та прийняття кращих рішень.

Хоча ШІ пропонує багато переваг, важливо усвідомлювати й потенційні проблеми, пов'язані з його використанням. Алгоритми ШІ можуть бути упередженими, що може призвести до неточної або дискримінаційної інформації. Важливо також забезпечити прозорість та етичність використання ШІ, щоб захистити конфіденційність даних та права людей.

З відповідальним розвитком та використанням ШІ може стати потужним інструментом для покращення нашого життя. Він може допомогти нам краще зрозуміти світ навколо нас, приймати кращі рішення та створювати нові знання. ШІ має потенціал зробити інформацію більш доступною та корисною для всіх, сприяючи більш справедливому та інформованому суспільству.

Однак важливо пам'ятати, що ШІ не замінить людський інтелект. Люди все ще будуть відігравати важливу роль у забезпеченні етичного та відповідального використання ШІ, а також у наданні контексту та інтерпретації результатів, отриманих за допомогою ШІ.

Шлях ШІ до майбутнього інформації сповнений як можливостей, так і викликів. Важливо усвідомлювати як переваги, так і ризики цієї технології, щоб ми могли використовувати її на благо всього людства.

Список використаної літератури

1 Vincent C. Müller, *Ethics of Artificial Intelligence and Robotics*, 2020 [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://plato.stanford.edu/entries/ethics-ai/>

2 McKinsey & Company, *The state of AI in 2023: Generative AI's breakout year*, 2023 [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2023-generative-ais-breakout-year>

3 Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, *Deep Learning*, 2016 [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <http://www.deeplearningbook.org/>

4 Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, *Introduction to Information Retrieval*, Cambridge University Press. 2008, 506.

**МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ТА МОЛОДИХ УЧЕНИХ**

(Секція інформатика і прикладна математика)

«СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

(26 квітня 2024 року)

Відповідальний за випуск *Плехова Г.А.*

В авторській редакції