

Міністерство освіти і науки України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ

**МАТЕРІАЛИ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«Математичне моделювання та інформаційні
технології сучасності»**

(10 жовтня 2024 року)

Харків 2024

ЗМІСТ

<i>Musaev Z.R.</i> Use of 3D model in the study of tower crane stability	7
<i>Білаш І. О.</i> Математичне моделювання та інформаційні технології сучасності	14
<i>Аршинніков Б.В.</i> Автомобільна кібербезпека	18
<i>Герасимов А.В.</i> Моделювання поведінки автономного транспортного засобу в складних дорожніх умовах: розробка та аналіз імітаційних моделей для складних сценаріїв.....	21
<i>Грицук В.Ю.</i> Розробка концептуальної схеми побудови сховища даних.....	25
<i>Кудінов Є.О.</i> Реалізація видачі додаткових мережевих маршрутів клієнту VPN на основі routers	29
<i>Lehetska I.P. , Kostikova M.V.</i> Modeling the integration of finite element method and strain gauging for evaluating metal structures in port machinery	33
<i>Гура А.О.</i> Структура інтелектуальної транспортної системи.....	39
<i>Неронов С.М.</i> Застосування мультиагентних систем у транспортних інформаційних системах	43
<i>Хлібороб К.Б.</i> Використання Grid на локальному та регіональному рівнях	45
<i>Ричков С.М.</i> Функціональні можливості корпоративного порталу транспортної компанії.....	47

Нєженцев О.Б. Моделювання динамічних навантажень і втрат енергії при підйомі вантажів мостовим краном.....	50
Решицько В.С. Штучний інтелект у повсякденному житті: спрощення завдань та підвищення продуктивності	57
Аббасов С.М. Кібербезпека на автомобільному транспорті.....	63
Трофіменко Д.О. Прикладні задачі в автомобілебудуванні: теплообмін у двигуні внутрішнього згорання	66
Безродов С.В. Використання Instagram API. Обмеження проти можливостей. Впровадження штучного інтелекту	69
Донченко М.С. Використання нейроморез для діагностики та аналізу медичних діагнозів	75
Решицько В.С. Створення дизайну сайтів за допомогою нейроморез	80
Барашков В.С. Сучасні методи аналізу інтелекту	85
Шевченко А.І. Аспекти розвитку інформаційних технологій	87
Каднай М.С. Інформаційні системи та мультимедійні технології	93
Безбородов С.В. Генеративні штучні мережі	99
Годлевський М.Р. Інтеграція ІІІ у WEB.....	101
Супрун В.М. Нейроморезі з використанням алгебри предикатів	108

Ольховський В.М.	
Транспортні потоки. Аналіз та побудова	111
Селезньов С.В.	
Загальні способи використання штучного інтелекту	123
Насатов О.І	
Хмарні технології та Кібербезпека	127
Кіс І.С.	
Ігроїзація навчання школярів за допомогою додатків	129
Кирилов Д.І.	
Розпознавання мови: Етапи розвитку та перспективи.....	133
Соболев Д.О.	
Аналітика спортивних матчів.....	135
Титаренко О.О.	
Корпоративна ідентифікація: Нейромережна порівняльна характеристика	137
Яворський Д.О	
Рекомендаційна система з використанням реєстраційних даних	140
Панікар Д.В.	
Програмування з використанням ШІ.....	141
Чорнобай Е.І.	
Впровадження методів штучного інтелекту у вантажоперевезення	144
Голдчевський М.Р.	
JWT Автентифікація для захисту.....	149
Бережна Є.С.	
Нейрофільтри як метод редагування зображень	154
Мельник С.О.	
Кібербезпека в автомобільному зв'язку	160
Бугай А.В.	
Впровадження інформаційних технологій в сучасній системі освіти.....	163

Дяченко Д. С. Реалізація ігрових додатків мовою C++	173
Муляренко М.Ю. Підвищення паливної економічності автомобіля за рахунок вдосконалення програмного забезпечення бортового комп'ютера.....	179
Біляєва В.А. Ризики кібербезпеки в мережевих транспортних засобах.....	182
Дяченко Д.С. Загрози кібербезпеці транспортних засобів, підключених до Інтернету.....	187
Васильченко Ю.В. Тематична класифікація наукових досліджень в галузі машинобудування.....	191
Мельник Б.О. Суть екологічного обліку.....	193
Любарський Д.Б. Технологічні схеми збору і доставки сільськогосподарської продукції. Аналіз	195
Ричков С.М Параметри підвищення ефективності міського транспорту.....	197
Шевченко А.І. Автоматична система управління дорожнім рухом.....	199
Кіс І.С. Особливості перевезення багажу різними видами транспорту та митного контролю в туризмі.....	202
Чорнобай Е.І. Модель рівності ідей в нейромережах.....	204
Мельник Б.О. Розрахунок параметрів для організації доставки вантажів в міжміських перевезеннях	206

<i>Ричков С.М.</i>	
Діагностика та лікування ракових захворювань методами ШІ.....	208
<i>Шелест В.Е.</i>	
Інформаційні ресурси допомоги водіям: аналіз	212
<i>Жуковський В.Е.</i>	
Нейромережеві додатки в офісних табличних програмах.....	216
<i>Чорнобай Е.І.</i>	
Аналіз та пошук інформації за допомогою генеративного ШІ.....	219
<i>Годлевський М.Р.</i>	
Розроблення концептуального рішення для реалізації Веб-застосунку користувача АЗС	222
<i>Перепелиця А.С.</i>	
Перспективи розвитку відновлення об'єктів транспортної інфраструктури із застосуванням сучасних методів проєктування, будування, реконструювання та інноваційних технологій.....	225
<i>Хоменко Ю. С.</i>	
Методологія навігації автономних мобільних роботів у невизначених середовищах.....	228
<i>Чорнобай Е.І.</i>	
Обґрунтування доцільності розроблення Он-лайн платформи для користувача зарядних станцій	231
<i>Неронов С.В.</i>	
Когнітив в прийняттях рішень з віртуальної логістики.....	234
<i>Neronov S.V.</i>	
Virtualization indistributed systems	238
<i>Дудніченко С.Ю.</i>	
Аналіз ефективності різних архітектур згорткових нейронних мереж для класифікації зображень дорожніх знаків.....	240
<i>Нечволод К.В.</i>	
Необхідність застосування та напрямки оптимізації процесу аналізу тепловізійних знімків у функціональній діагностиці систем організму .	246

USE OF 3D MODEL IN THE STUDY OF TOWER CRANE STABILITY

Ivanenko O.I., PhD in Engineering, Associate Professor of the Department of Operation, Testing, Service of Construction and Road Machines,
Kharkiv National Automobile and Road University

Musaev Z.R., PhD in Engineering, Assistant of the Department of Operation, Testing, Service of Construction and Road Machines,
Kharkiv National University of Automobile and Road University

Abstract. The article presents the results of a study of the stability of a tower crane during operation, taking into account the influence of loads on the supports. The results of comparing the distribution of loads on the crane supports determined as a result of mathematical and computer modeling during the turning and lifting of the boom are presented.

Keywords: Research, tower crane, stability, load distribution, mathematical model, computer model, adequacy.

Introduction

An analysis of tower crane designs, installation methods and operating conditions, as well as methods for calculating their stability, shows that recently there has been a need to install cranes that can handle loading and unloading operations in confined spaces. This raises the question of how important the stability of cranes under different operating conditions and different wind loads is. In this case, the correct choice of the support circuit comes to the fore, for which it is very important to determine the loads on the support elements.

However, sometimes cranes have accidents that lead to serious consequences for people, equipment, structures, and significant material damage, so it is necessary to comply with existing safety rules when designing and operating them [1].

Sometimes an accident can be caused by the limited space of the construction site itself. In addition, the presence of several tower cranes in central urban areas with overlapping operating cycles can lead to a collision, which significantly increases the number of accidents.

The working environment of the crane also affects the safety of its operation, for example:

- dynamic loads caused by work operations and wind. The resulting vibrations affect the base of the tower crane;
- the presence of trenches near the crane that change the characteristics of the soil [2-3].

The development and further improvement of domestic tower cranes today is impossible without a thorough study of the loads acting on the crane, justification of tower crane support structures under various operating conditions, without studying

the actual modes of crane use in construction, without developing advanced methods for calculating stability, calculating loads on the supports arising at the base of the crane at arbitrary boom positions, outreach and load on the hook. Fulfillment of these conditions for the development of tower cranes is of great practical importance, as ensuring safety during their operation always remains an urgent problem.

Research in the field of strength, stability and the impact on the stability of external loading is devoted to the works of A.A. Vinson, V.O. Podobed, M.F. Barshtein, L.O. Nevzorov, V.G. Krupko, O.V. Sinelshchikov, V.O. Obidenov, etc.

The analysis of scientific papers in recent years has shown that researchers' efforts are focused on improving models of external unsteady loading; searching for the most loaded elements of the metal structure; tower cranes of a certain design, making engineering and design decisions to reduce the stresses that arise, as well as developing adaptive control systems for tower cranes to reduce the impact of external loads.

Foreign scientists have studied the stability and distribution of support reactions of tower cranes [4-5].

Most authors point to the imperfection of tower crane design methods, which does not allow taking into account the flexibility of the crane's metal structure and the presence of additional loads [6-9].

The aim of this work is to develop a computer model of a tower crane during its operation and compare the results with a mathematical model.

The main part

To build a computer model of the tower crane and its subsequent analysis, the SolidWorks computer-aided design system with the Simulation application was chosen. This program is designed for use on a personal computer in the Microsoft Windows environment. SolidWorks uses the principle of three-dimensional solid and surface parametric design, which allows the designer to create three-dimensional parts and assemble assemblies in the form of three-dimensional models.

Three-dimensional product modeling offers many advantages over traditional two-dimensional design. With SolidWorks, you can see the future product from all sides in volume and give it a realistic representation in accordance with the selected material for a preliminary design assessment.

The associative relationships between parts, assemblies, and their SolidWorks drawings ensure that the model and drawing are consistent, as any changes made to a part are automatically transferred to the associated assembly and drawing.

Processing and comparison of the results with the mathematical model. The study is carried out for different angles of rotation and tilt of the crane boom. Consider the load of the support points at the boom lift angle $\alpha = 0^\circ$ crane parking angles $\gamma = 0$, $\theta = 0^\circ$. After completing the calculation, you can estimate the load on the bearing surface in the Feature Manager study window by calling the context menu of the Results section and selecting Reaction force. By indicating the upper edges of

the rails on which the crane stands in the open window and selecting the "Free body force" item, you can view their supporting reactions, and therefore the forces acting on the crane (Fig. 1).

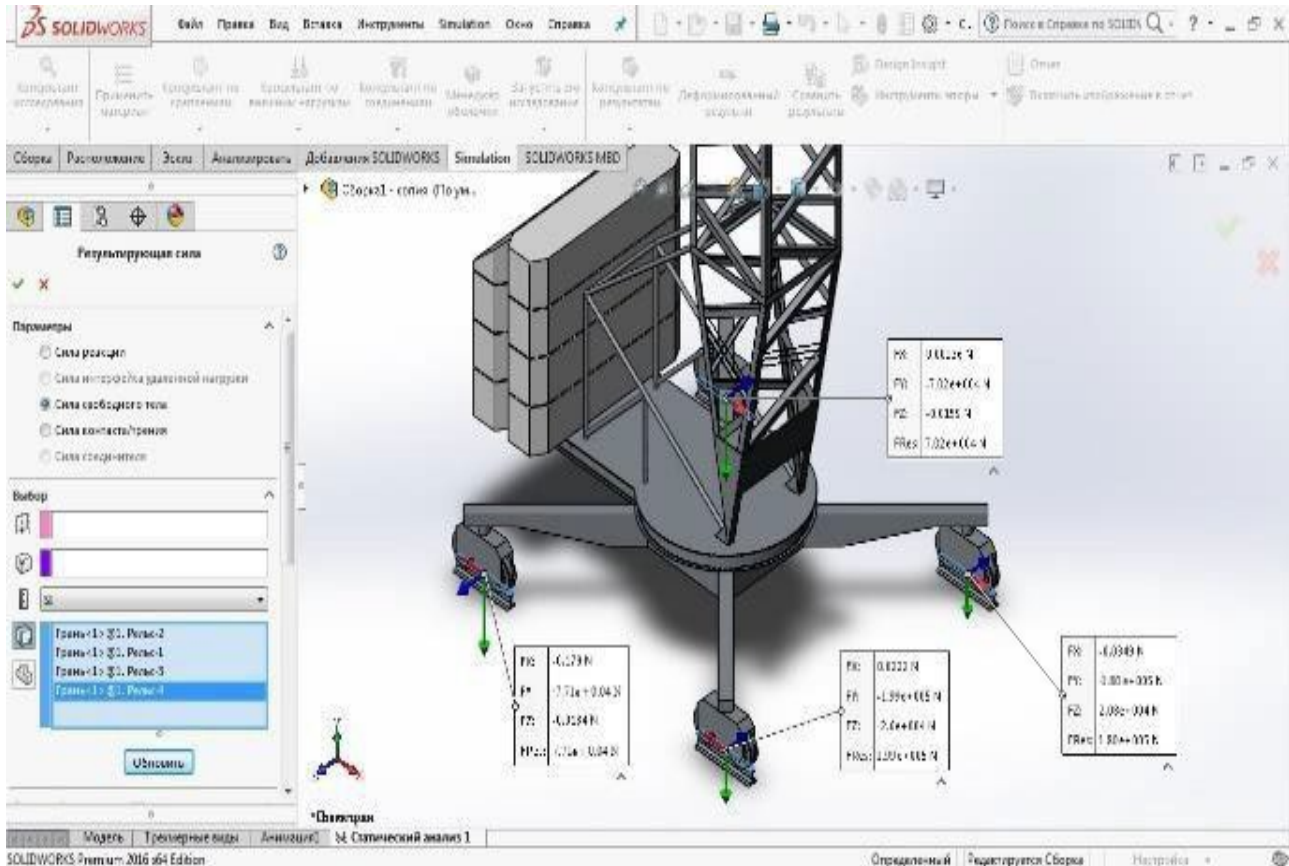


Fig. 1. Forces acting on the supports at the angle of rotation $\beta = 0^\circ$

Changing the angle of the boom, we continue to calculate the loads in increments of 450. We compare the results with the result of the mathematical study and draw a graph (Fig. 2).

Changing the angle of the boom, we continue to calculate the loads in increments of 450. For convenience, we summarize the results in Table 1, compare them with the results of the mathematical study, and draw a graph.

The difference between the results of mathematical and computer modeling is calculated according to the following relationship:

$$\varepsilon = \frac{|P_k - P_m|}{P_m} \times 100\%$$

where P_k is the load on the support calculated by a computer model;

P_m is the load on the support calculated by the mathematical model;

Table 1 Comparison of loads determined in the mathematical and computer models when changing the boom angle

			Boom angle β , deg							
			0	45	90	135	180	225	270	315
Load on the support, kN	Support 1	mate.mod.	69,5	33,7	69,5	144,0	223,4	258,2	233,4	144,0
		comp.mod.	70,2	38,2	72,3	142,6	234,6	260,8	236,8	141,1
		discrepancy	1,01	7,00	4,03	0,97	5,01	1,01	6,00	2,01
	Pillar 2	mate. mod.	191,6	114,2	35,7	2,0	35,7	114,2	191,6	223,4
		comp. mod.	180,1	115,3	38,2	1,7	36,1	113,1	201,2	212,2
		discrepancy	6,00	0,96	7,00	15,00	1,12	0,96	5,01	5,01
Load on the support, kN	Pillar 3	mate. mod.	191,6	223,4	191,6	114,2	35,7	2,0	35,7	114,2
		comp.mod.	199,3	216,7	182,0	124,5	32,8	2,1	36,8	119,9
		discrepancy	4,02	3,00	5,01	9,02	8,12	5,00	3,08	4,99
	Pillar 4	mate. mod.	69,5	144,0	223,4	258,2	233,4	144,0	69,5	33,7
		comp.mod.	77,1	131,0	234,6	250,5	230,1	152,6	72,3	34,6
		discrepancy	10,94	9,03	5,01	2,98	3,00	5,97	4,03	3,08

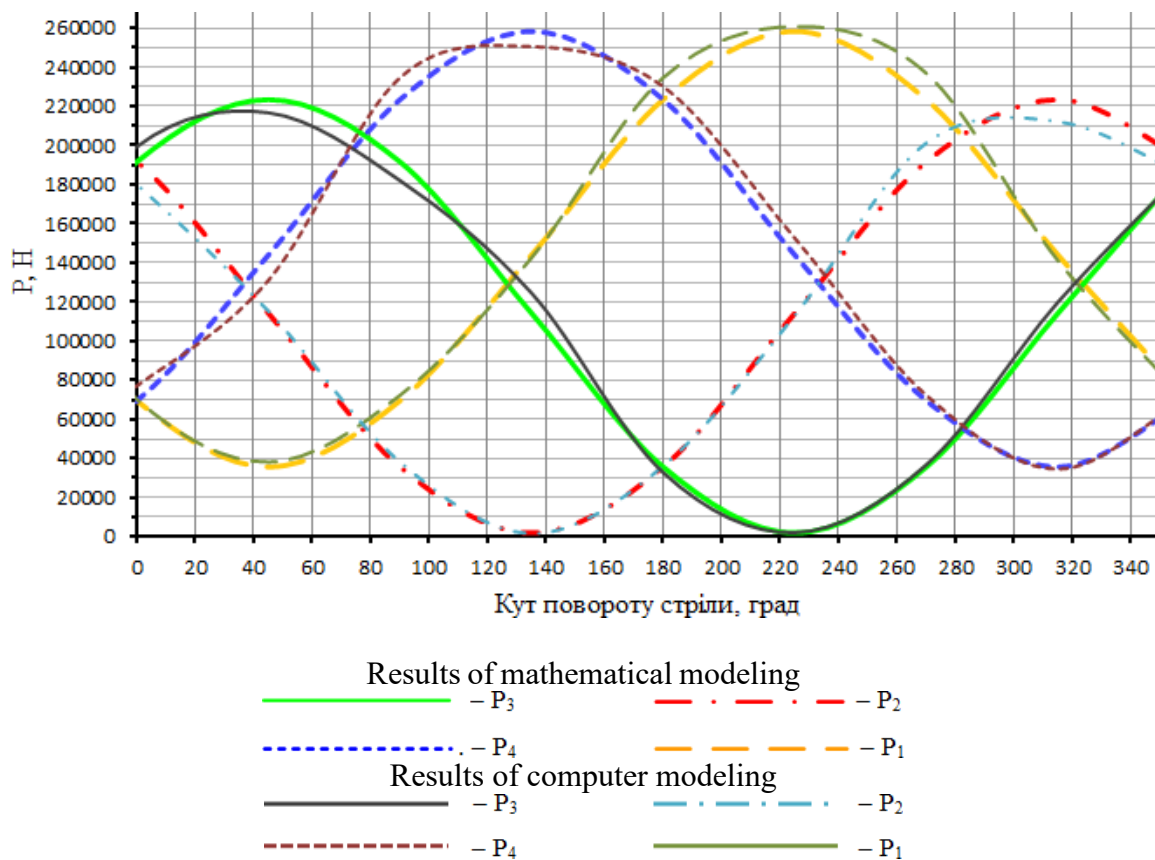


Fig. 2. Graph of comparison of mathematical and computer models

Now consider the change in the load of each anchor point as the boom outreach changes from the maximum to the minimum value. Repeat the calculation for each boom position from 00 to 500 in ten-degree increments. Boom angle $\beta = 00$; crane parking angles $\gamma = 00$, $\theta = 00$. The obtained values are also entered in Table 2, evaluating the data discrepancy and building a graph (Fig. 3).

Table.2 - Comparison of loads determined in the mathematical and computer models when changing the angle of the boom

			Boom lift angle α , deg					
			0	10	20	30	40	50
Load on the support, kN	Supports 1, 4	mathematical model	69,5	86,8	111,8	139,7	169,7	194,6
		computer model	66,7	85,1	107,0	145,0	196,0	189,0
		discrepancy	2,82	0,41	3,01	1,09	5,01	4,05
	Pillars 2, 3	mathematical model	191,6	170,7	142,7	109,8	77,8	46,9
		computer model	197,0	170,	147,	111,0	81,7	45,0
		discrepancy	4,03	1,96	4,29	3,79	3,71	2,88

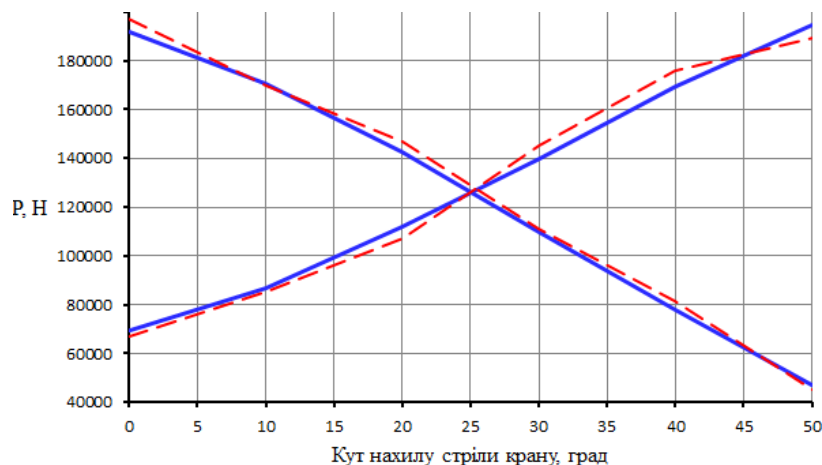


Fig. 3. Graph of comparison of mathematical and computer models

Analyzing the graphs shown in Fig. 3, it can be seen that the discrepancy between the results of the study of the mathematical and computer models varies within ten percent, averaging 4.83%. Taking into account possible inaccuracies in the construction of the computer model, this gives a fairly good result and allows us to consider the mathematical model adequate.

Conclusions

Using the developed algorithm for calculating the loads on crane supports, a computational experiment was conducted to determine the magnitude and nature of changes in the loads on crane supports under different operating conditions: with different loads and variable outreaches, wind loads.

It was found that the load of the crane support elements is oscillatory in nature with an amplitude of about 200 kN.

When the crane boom is rotated by 1350, support 4 can withstand the largest load of 250 kN, and support 2 is almost unloaded - 5 kN. At a turn of $\beta = 2250$, a similar situation occurs with supports 1 and 3, respectively.

When changing the outreach, supports 1 and 4 can withstand the same loads ranging from 68 to 190 kN, and supports 2 and 3 can withstand loads ranging from 190 to 50 kN.

At maximum outreach, the critical positions of the crane are those with boom angles of $\beta=450$ and $\beta=3150$, in which case the crane rests on almost three supports.

Literature

1. Правила побудови і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів. НПДОПО.00-1.01-07. К. : Основа, П68 2007. 312 с.

2. Slavomir Hric, Jozef Tkac Darina Matiskova, Milan Micko, Dusan Mandulak. Preliminary analysis of tower crane as a type of truss structure. MATEC Web of Conferences 299, 03003 (2019)<https://doi.org/10.1051/matecconf/201929903003> MTeM 2019. https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2019/48/matecconf_mtem2019_03003.pdf

3. Іваненко О. І., Щербак О. В., Любімов Ю. Ю. Комп'ютерне моделювання стійкості на моделі баштового крану на основі визначення опорних реакцій. Наукові вісті Дніпровського університету. №18 2020 рік. Електронне наукове фахове видання. м. Сєвєродонецьк, ISSN 2222-3428. <http://nvdu.snu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/2020-18-6.pdf>

4. Krupko I., Ivanenko O., Yermakova S. Substantive provisions of improvement of methods of calculation of loads on carrying and propelling devices of lifting and transport machines / Norwegian Journal of development of the International Science. VOL.1 №57/2021. p. 54-59. ISSN 3453-9875. DOI: 10.24412/3453-9875-2021-57-1-54-59.

5. Іваненко О.І. , Крупко І.В., Єрмакова С.О. Теоретичні дослідження стійкості баштового крану з урахуванням розподілу навантажень на опори. Підйомно-транспортна техніка. Одеса 2020 3(64). С 81-95

6. Іваненко О.І., Крупко І.В., Єрмакова С.О. Дослідження стійкості баштових кранів з урахуванням розподілу навантажень на опорні елементи / Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. Випуск № 3 (47) 2019. – Краматорськ. – С. 46-50.

7. Кисельов В. В. "Дослідження стійкості баштових кранів за допомогою 3D моделювання". – Науковий журнал інженерії та архітектури, 2021. – Т. 15, №3, с. 25–32.

8. Мироненко О. О., Петров І. І. "Використання цифрових моделей при оцінці безпеки баштових кранів". – Вісник будівельних наук, 2019. – № 4, с. 45–53.

9. Kumar, R., & Singh, D. "Stability Analysis of Tower Cranes Using Finite Element Method (FEM) and 3D Modeling." – International Journal of Structural Engineering and Mechanics, 2020, Vol. 13(5), pp. 231–240.

References

1. Pravylyla pobudovy i bezpechnoi ekspluatatsii vantazhopidiomnykh kraniv. NPDOPO.00-1.01-07. K. : Osnova, P68 2007. 312 s.

2. Slavomir Hric, Jozef Tkac Darina Matiskova, Milan Micko, Dusan Mandulak. Preliminary analysis of tower crane as a type of truss structure. MATEC Web of Conferences 299, 03003 (2019)<https://doi.org/10.1051/mateconf/201929903003> MTeM 2019. https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2019/48/mateconf_mtem2019_03003.pdf

3. Ivanenko O. I., Shcherbak O. V., Liubimov Yu. Yu. Kompiuterne modeliuвання stiihosti na modeli bashtovoho kranu na osnovi vyznachennia opornykh reaktsii. Naukovi visti Dalivskoho universytetu. №18 2020 rik. Elektronne naukovye fakhove vydannia. m. Sievierodonetsk, ISSN 2222-3428.<http://nvdu.snu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/2020-18-6.pdf>

4. Krupko I., Ivanenko O., Yermakova S. Substantive provisions of improvement of methods of calculation of loads on carrying and propelling devices of lifting and transport machines / Norwegian Journal of development of the International Science. – VOL.1 – №57/2021. – p. 54-59. ISSN 3453-9875. DOI: 10.24412/3453-9875-2021-57-1-54-59.

5. Ivanenko O.I. , Krupko I.V. , Yermakova S.O. Teoretychni doslidzhennia stiihosti bashtovoho kranu z urakhuvanniam rozpodilu navantazhen na opory. Pidomno-transportna tekhnika. Odesa 2020 3(64). S 81-95

6. Ivanenko O.I., Krupko I.V., Yermakova S.O. Doslidzhennia stiihosti bashtovykh kraniv z urakhuvanniam rozpodilu navantazhen na oporni elementy / Visnyk Donbaskoi derzhavnoi mashynobudivnoi akademii. Vypusk № 3 (47) 2019. – Kramatorsk. – S. 46-50.

7. Kyselov V. V. "Doslidzhennia stiihosti bashtovykh kraniv za dopomohoiu 3D modeliuвання". – Naukovyi zhurnal inzhenerii ta arkhitektury, 2021. – T. 15, №3, s. 25–32.

8. Myronenko O. O., Petrov I. I. "Vykorystannia tsyfrovyykh modelei pry otsintsi bezpeky bashtovykh kraniv". – Visnyk budivelnnykh nauk, 2019. – № 4, s. 45–53.

9. Kumar, R., & Singh, D. "Stability Analysis of Tower Cranes Using Finite Element Method (FEM) and 3D Modeling." – International Journal of Structural Engineering and Mechanics, 2020, Vol. 13(5), pp. 231–240.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУЧАСНОСТІ

Білаш І. О., студ. гр. АЕ-51-24;

Наук. керівник – **Кравцов М. М.**, доц. каф. МБЖД

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. У статті наведено основи технологічного розвитку математичного моделювання, важливі інструменти для відображення складних систем, які дозволяють дослідникам та інженерам формалізувати, аналізувати й прогнозувати поведінку різних процесів у природі, суспільстві та технологіях.

У сучасному світі, розвиток інформаційних технологій надає нові можливості для обчислювальної потужності та розробки інструментів, що суттєво прискорює процес моделювання та підвищує точність прогнозів.

Ключові слова: моделювання, математичні моделі, інформаційні технології

1. Математичне моделювання як основа технологічного розвитку.

Математичне моделювання полягає у формалізації реальних явищ та процесів за допомогою математичних рівнянь, алгоритмів та логічних структур. Воно використовується для аналізу динаміки систем, їхньої стабільності, можливих ризиків та оптимізації функціонування.

Основні класи математичних моделей:

- Аналітичні моделі – базуються на рівняннях, які мають точні математичні розв'язки. Часто використовуються в теоретичних дослідженнях.
- Імітаційні моделі – застосовуються для аналізу поведінки систем, що не піддаються аналітичному рішенню. Використовуються для імітації процесів та сценаріїв.
- Статистичні моделі – працюють з великими обсягами даних, допомагають виявляти закономірності, тенденції та залежності між змінними.

2. Інформаційні технології та їхній внесок у математичне моделювання.

ІТ значно розширили можливості математичного моделювання, зробивши його доступним у різних галузях. Сучасні обчислювальні системи можуть обробляти величезні масиви даних за короткий проміжок часу, що дозволяє моделювати складні системи з великою кількістю параметрів.

Основні інструменти:

- Комп'ютерні платформи для моделювання: MATLAB, Maple, R та Python забезпечують комплексні інструменти для математичних розрахунків та аналізу даних.
- Програмне забезпечення для інженерних задач: ANSYS, SolidWorks Simulation дозволяють моделювати фізичні процеси (механічні, теплові, гідравлічні).

- Моделювання систем на основі штучного інтелекту**: Моделі глибокого навчання та нейронні мережі, що використовують великі дані для самонавчання та прийняття рішень.

3. Роль великих даних (Big Data) та штучного інтелекту у математичному моделюванні.

Великі дані та ШІ надають нові можливості для обробки та аналізу даних. У галузях, таких як фінанси, охорона здоров'я та енергетика, математичні моделі використовують великі масиви даних для точнішого прогнозування та управління ресурсами.

- Обробка великих даних: Інформаційні системи здатні зберігати, аналізувати та знаходити нові залежності в масивах даних, які раніше було важко обробити вручну.

- Алгоритми машинного навчання: дозволяють моделювати й автоматично покращувати процеси на основі отриманих результатів, роблячи системи більш гнучкими та адаптивними.

- Моделі на основі ШІ: прогнози, автоматизація та оптимізація в складних багатфакторних системах.

4. Приклади застосування математичного моделювання у сучасних інформаційних технологіях

- Медицина: Моделювання хімічних процесів у клітинах, моделювання розвитку хвороб (наприклад, раку або інфекцій), а також симуляція дій ліків на організм пацієнта.

- Фінансовий сектор: Моделі ринкових тенденцій, ризик-менеджмент та оцінка волатильності. Алгоритми для прогнозування ринкових коливань на основі аналізу великої кількості даних.

- Моделювання клімату: Комп'ютерні моделі допомагають прогнозувати зміни клімату, аналізувати вплив викидів парникових газів та інших факторів на навколишнє середовище.

- Транспорт та логістика: Моделі оптимізації маршрутів, управління транспортними потоками, прогнози заторів на дорогах.

5. Виклики та перспективи розвитку математичного моделювання та ІТ

Попри швидкий розвиток математичного моделювання та ІТ, існують певні виклики:

- Обмеження в обчислювальних потужностях: Створення моделей для дуже складних систем вимагає величезних ресурсів.

- Невизначеність та неточність моделей: Не всі системи можуть бути адекватно змодельовані, особливо в умовах хаотичних та динамічних змін.

- Квантові обчислення: Перспективи розвитку квантових комп'ютерів можуть революціонізувати математичне моделювання, відкриваючи нові горизонти для складних симуляцій.

6. Взаємодія математичного моделювання з новими технологіями

- Інтернет речей (IoT): Дані, що генеруються IoT-пристроями, можуть використовуватись для побудови більш точних моделей поведінки систем і покращення автоматизованого контролю.

- Кіберфізичні системи: Моделювання у реальному часі процесів, що відбуваються на межі між фізичним та цифровим світом, дає можливість для вдосконалення автоматизованих систем виробництва.

- Роботизація та автоматика: Моделі, які забезпечують роботу складних автономних систем, що функціонують в умовах невизначеності або великих даних.

Висновки

Поєднання математичних методів і сучасних інформаційних технологій дозволяє моделювати реальні процеси з високою точністю, забезпечуючи науковий прогрес у багатьох галузях. Розвиток штучного інтелекту та обробки великих даних відкриває нові можливості для створення досконаліших і ефективніших моделей, що допомагають удосконалювати управління складними системами, оптимізувати процеси та мінімізувати ризики в умовах невизначеності.

Список використаних джерел

1. Харченко В.В. Моделювання інформаційних потоків аграрного формування / В.В. Харченко, Ю.О. Нам'ясенко // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент. – 2017. – № 25. – Ч. 2 – с. 172-176.

2. Скіцько В. Теоретичні аспекти моделювання інформаційних потоків у логістиці підприємства / В. Скіцько // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка. – 2014. – Вип. 11. – с. 52-58.

3. Варламов І.Д. Модель інформаційних потоків автоматизованих систем управління / І.Д. Варламов, С.С. Гаценко // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2014. – № 3. – с. 5-11.

4. Петровська А.В. Моделювання інформаційних потоків CRM-системи / А.В. Петровська // Вісник Хмельницького національного університету. – 2011. – №5, Т. 2. – с. 69-76.

5. Імітаційне моделювання: монографія / О.П. Приставка, О.Г. Байбуз, П.О. Приставка; Дніпропетр. нац. ун-т ім. Олеся Гончара. – Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2011. с. – 168-171.

6. Калетнік Г.М. Стратегіко-інституційні засади ефективності використання потенціалу аграрного сектору економіки [Текст] / Г.М. Калетнік // Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики: всеукраїнський наукововиробничий журнал. – 2015. – №1. – с.3-15.

7. Вишнеvский В. М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей / В. М. Вишнеvский – М.: Техносфера, 2003. – 512 с.

8. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учеб. для вузов. – 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 1999. – 576 с.

9. Томашевский В. Имитационное моделирование в среде GPSS /В. Томашевский, Е. Жданова. – М.: Бестселлер, 2003. – 416 с. <http://efm.vsau.org/> 117
ЕКОНОМІКА. ФІНАНСИ. МЕНЕДЖМЕНТ: актуальні питання науки і практики, 2018, № 9

References

1. Kharchenko, V.V., & Nam'iasenko Yu.O. (2017). Modeling information flows of agrarian formation. Scientific Herald of the International Humanitarian University. Series: Economics and Management, 25, - Pp. 172-176.

2. Skitsko V. (2014). Theoretical aspects of modeling of information flows in enterprise logistics. Bulletin of the Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economy, 25, - Pp. 52-58.

3. Varlamov I.D. & Hatsenko S.S. (2014). Model of information flows of automated control systems. Modern information technology in the field of security and defense, 3, - Pp. 5-11.

4. Petrovska A.V. (2011). Simulation of information flows of CRM-systems. Bulletin of the Khmelnytsky National University, 5, vol. 2, - Pp. 69-76.

5. Prystavka O.P., Baibuz O.H., & Prystavka P.O. (2011). Simulation simulation. Dnipropetrovsk: DNU, - Pp. 168-171.

6. Kaletnik H.M. (2015). Strategic-institutional principles of effectiveness of using the potential of the agrarian sector of the economy Economy. Finances. Management: topical issues of science and practice, 1. - Pp. 3-15.

7. Vishnevskiy V.M. (2003). Theoretical Foundations of Computer Network Design. Moscow: Tekhnosfera.

8. Venttsel E.S. (1999). Probability theory. Moscow: Vysshaya. shkola.

9. Tomashevskiy V., & Zhdanova E. (2003). GPSS Simulation. Moscow: Bestseller.

АВТОМОБІЛЬНА КІБЕРБЕЗПЕКА

Аршинніков Б.В., студ. гр. АА-51-24;

Наук. керівник – **Кравцов М. М.**, доц. каф. МБЖД

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. В статті розглянуті сучасний стан та перспективи розвитку механізмів складових безпеки: кібербезпеки, інформаційної безпеки, безпеки інформації, та інформаційних технологій. Стаття представляє інтерес як для фахівців, сфера діяльності яких безпосередньо пов'язана з розробкою механізмів складових безпеки та ІТ-технологій, способів забезпечення послуг безпеки та передачі даних в комунікаційних системах, так і для спеціалістів з безпеки інформації. Вона буде корисною викладачам, аспірантам і студентам, що спеціалізуються в області захисту інформації, кібербезпеки та інформаційної безпеки, інформаційних технологій, і всім, хто серйозно цікавиться проблемами взаємодії інформаційних технологій, безпеки та інформаційного суспільства.

Ключові слова: безпека, кібербезпека, інформаційна безпека, складова безпеки

Вступ

У ході всіх тих суттєвих змін, що зазнає автомобільна промисловість в її новітній історії, автомобілі, як відомо, стають дедалі більш інтелектуальними та ефективними. Це зумовлено насамперед впровадженням різноманітних електронних систем керування, інтелектуальних компонентів, вбудованих систем та інтерфейсів. Проте разом із очевидно великою користю процесів цифровізації, має місце небезпечний недолік. Кожен додатковий компонент в автомобілі, що керується електронікою, збільшує ризики потенційної кібератаки чи спроб несанкціонованого втручання. Кількість викрадень з допомогою високотехнологічних засобів зростає пропорційно із тим, як автомобілі стають «розумнішими». Задля протидії цій небезпеці створюються удосконалені технології захисту, надійні системи безпеки, розробляються нові правила автомобільної кібербезпеки.

Без перебільшення можна сказати, що віднедавна автомобільна кібербезпека стала справжнім викликом для компаній-виробників автомобільного транспорту. Як відомо, майже кожен комунікаційний інтерфейс, компонент, бортовий комп'ютер чи допоміжна система в автомобілі можуть зазнати хакерської атаки.

Кібербезпека на автомобільному транспорті

Наразі кібербезпека в автомобільній сфері забезпечується апаратними і програмними рішеннями. Проте до повноцінного захисту всіх електронних блоків управління (ЕБУ) – дуже непростий шлях. Кібербезпека в автомобілебудуванні є більш складною у порівнянні, наприклад, зі смартфонами чи

комп'ютерами. Це пов'язано з тим, що десятки ЕБУ в кожному авто з'єднані великою кількістю електронних шин та відповідають за різні функції та характеристики. Крім того, існує багато можливих точок доступу (всередині авто і віддалених), наприклад OBDII, USB і SD-порти, безключовий доступ, Bluetooth, Wi-Fi, датчики, додаток для смартфонів, підключення через хмарні системи, що також мають доступ до транспортного засобу.

Сучасний автомобіль може зазнати кібератаки по-різному. Одними з доступних місць потрапляння в систему автомобіля є функції підключення, а саме бездротові інтерфейси через Bluetooth і WLAN. Також вразливістю відзначаються додатки-супутники для керування важливими функціями. Вразливими автомобілями часто стають такі, що можуть отримувати оновлення «по повітрю», що все більше використовується на сучасних авто. Крім того, помічником для зловмисників може бути штучний інтелект, так як методи на його основі надають злочинцям перевагу у швидкості та ефективності. Протидією в даному випадку може бути запобіжне сканування вразливостей на основі ШІ. З'єднання типу Vehicle-to-everything також потребує значної уваги в майбутньому, оскільки воно передбачає постійний зв'язок між транспортними засобами та об'єктами навколо. Також небезпека може торкатись систем доступу без ключа, адже з'являється ризик викрадення шляхом перехоплення чи підробки сигналів.

Правила запобігання загроз на автомобільному транспорті

З метою запобігання загроз для автомобільної промисловості, у 2020-му році в ООН запровадили такі нові правила:

- UNECE R155, що передбачає вимоги до захисту транспортних засобів від кібератак та опис важливості нової Системи управління кібербезпекою (CSMS);

- UNECE R156, що визначає забезпечення безперервної безпеки протягом усього життєвого циклу транспортного засобу, а також зобов'язує використовувати систему управління оновленнями програмного забезпечення (SUMS).

Дані правила зобов'язують всі автотранспортні організації забезпечувати кібербезпеку своїх продуктів і систем у всьому ланцюжку постачання.

Система управління кібербезпекою (CSMS) є систематичним і заснованим на оцінці ризиків підходом, що передбачає встановлення організаційних процесів, обов'язків і керівництва в управлінні ризиками, що пов'язані з кіберзагрозами, і захистом автотранспортних засобів від кібератак.

Систему CSMS впроваджують з метою систематизації кібербезпеки в організації та узгодження її зі встановленими національними або міжнародними стандартами. Одні з головних аспектів її успішного впровадження це:

- від організації вимагається сучасна система управління ризиками та надійні шляхи розпізнавання, оцінки та пом'якшення ризиків кіберзагроз;

– керування ризиками має включати увесь життєвий цикл транспортного засобу;

– наявність повноцінного моніторингу нових вразливих місць і відомих атак, що забезпечить швидку реакцію на атаки завдяки цілеспрямованим оновленням.

Варто додати, що CSMS пропонує компаніям певні переваги, серед яких є одна з основних: вона передбачає те, що забезпечується можливість виміряти кібербезпеку організації. а саме у рамках незалежної оцінки уповноваженого постачальника послуг аудиту.

Висновки

Таким чином, сучасні автомобілі складно навіть уявити без мережевих електронних систем і програмного забезпечення, а це означає, що захист і безпека цих складових є дуже вагомим питанням у всій галузі автомобілебудування, а забезпечення цього захисту залежить від якісної роботи в цьому напрямку всіх учасників, що беруть участь у виготовленні електроніки автомобіля.

Перелік використаної літератури

1. Ліпкан В. А. Національна і міжнародна безпека у визначеннях та поняттях / В. А. Ліпкан, О. С. Ліпкан. – 2-ге вид., доп. і перероб. – К.: Текст, 2008. – 400 с.

2. Ліпкан В. А. Національна безпека України : навчальний посібник / В. А. Ліпкан. – 2-ге вид. – К. : КНТ, 2009. – 576 с.

3. Тімкін І. Ф. Структурно-функціональна характеристика системи забезпечення національної безпеки України [Електронний ресурс] / І. Ф. Тімкін, Н. Є. Новікова. – Режим доступу : er.nau.edu.ua

4. Поняття та зміст системи забезпечення кібербезпеки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://goal-int.org>

5. Діордіца І. В. Поняття та зміст національної системи кібербезпеки [Електронний ресурс] / І. В. Діордіца. – Режим доступу : <http://goal-int.org/ponyattya-ta-zmist-nacionalnoi-sistemi-kiberbezpeki/>

6. Мельник С. В. Актуальні напрями попередження правопорушень у кіберпросторі як складова стратегії кібернетичної безпеки держави Інформаційна безпека: виклики і загрози сучасності : зб. матеріалів наук.-практ. конф., 5 квітня 2013 року, м. Київ / С. В. Мельник, В. І. Кашук. – К. : Наук.-вид. центр НА СБ України, 2013. – 416 с.

7. Шеломенцев В. П. Правове забезпечення системи кібернетичної безпеки України та основні напрями її удосконалення / В. П. Шеломенцев // Боротьба з організованою злочинністю і корупцією (теорія і практика). – 2012. – Вип. 1. – С. 312–320.

8. Шеломенцев В. П. Формування законодавчих основ забезпечення кібербезпеки України / В. П. Шеломенцев // Інформаційна безпека: виклики і загрози сучасності : зб. матеріалів наук.-практ. конф., 5 квітня 2013 року, м. Київ. – К. : Наук.-вид. центр НА СБ України, 2013. – 416 с.

9. Бурячок В. Л. Характерні ознаки та проблемні аспекти забезпечення кібернетичної безпеки / В. Л. Бурячок, С. О. Гнатюк, О. Г. Корченко // Інформаційна безпека: виклики і загрози сучасності : зб. матеріалів наук.-практ. конф., 5 квітня 2013 року, м. Київ. – К. : Наук.-вид. центр НА СБ України, 2013. – 416 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ АВТОНОМНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ В СКЛАДНИХ ДОРОЖНІХ УМОВАХ: РОЗРОБКА ТА АНАЛІЗ ІМІТАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ СКЛАДНИХ СЦЕНАРІЇВ

Герасимов А.В., А51-24

Наук. керівник – **Кравцов М. М.**, доц. каф. МБЖД

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Публікація досліджує потребу в точних імітаційних моделях для безпілотних автомобілів, виклики, з якими вони стикаються в складних дорожніх умовах, і технологічні досягнення, спрямовані на подолання цих викликів. Під час дослідження проведено аналіз реакції АТЗ на несприятливі погодні умови та надзвичайні ситуації за допомогою передового моделювання, за допомогою якого можна отримати уявлення про їхню готовність до реального застосування та кроки, необхідні для забезпечення їхньої безпечної та ефективної роботи.

Ключові слова: автономний транспортний засіб, моделювання поведінки, імітаційні моделі, реалістичні симуляції, надзвичайні ситуації, алгоритми прийняття рішень.

Розвиток автономних транспортних засобів (АТЗ) є революційним досягненням у сучасному транспорті, що обіцяє революціонізувати мобільність, зменшити кількість дорожньо-транспортних пригод та підвищити паливну ефективність. Однак, для того, щоб повністю інтегруватися в повсякденне життя, безпілотні автомобілі повинні бути здатні справлятися з широким спектром дорожніх умов, включаючи складні, непередбачувані ситуації. Такі ситуації можуть виникати через несприятливі погодні умови, такі як сильний дощ, сніг або туман, а також надзвичайні ситуації, такі як раптова поломка транспортного засобу, аварії або дорожнє сміття. Моделювання поведінки автономних транспортних засобів у цих складних сценаріях має вирішальне значення для їх розробки та широкого впровадження.

Безпілотні автомобілі значною мірою покладаються на датчики, камери, радари та LiDAR для навігації та прийняття рішень у реальному часі. Хоча ці системи добре працюють за ідеальних умов, реальні дороги далеко не ідеальні. Змінні погодні умови, несподівані небезпеки, дорожнє середовище ускладнене як дорогами, так і транспортними засобами, якими керує людина. Ці фактори створюють значні проблеми для датчиків і алгоритмів прийняття рішень у системах автономного транспортного засобу.

Моделювання поведінки безпілотника у контрольованому середовищі має вирішальне значення для розуміння того, як ці транспортні засоби працюватимуть у різних ситуаціях. Точні моделі дозволяють інженерам перевіряти характеристики автомобіля, не піддаючи його впливу навколишнього середовища, не наражаючи його на реальну небезпеку. Це також дозволяє їм точно налаштувати вхідні дані датчиків, процеси прийняття рішень і алгоритми керування до того, як автомобіль вирушить на дорогу. По суті, моделювання створює безпечний простір для розробників AV, де вони можуть експериментувати, вдосконалювати та перевіряти можливості автомобіля в різних сценаріях.

Фактори, які роблять моделювання поведінки автономного транспортного засобу в складних дорожніх умовах особливо складним, поділяються на наступні: погодні умови, надійність датчиків, непередбачувані дорожні перешкоди, динамічні умови дорожнього руху та надзвичайні ситуації.

Погодні умови, такі як сильний дощ, сніг, туман і ожеледь, можуть суттєво вплинути на роботу відеосенсорів. Наприклад, дощ може погіршити видимість камер, а сніг може накопичуватися на дорозі, ускладнюючи виявлення розмітки. Ожеледь і слизькі поверхні створюють додаткові проблеми з керуванням і стійкістю автомобіля. Автономні транспортні засоби покладаються на комбінацію датчиків, таких як камери, радари, ультразвукові датчики та LiDAR. Кожен тип датчиків має сильні та слабкі сторони. Наприклад, камери можуть надавати зображення з високою роздільною здатністю, але погано працюють в умовах низької освітленості або туману. Радар і LiDAR більш надійні у виявленні об'єктів в умовах поганої видимості, але вони все ще можуть зазнавати перешкод від дощу або снігу. Складні дорожні умови часто включають несподівані перешкоди, такі як уламки, вибоїни або застряглі транспортні засоби. У деяких випадках безпілотні автомобілі повинні приймати рішення за частки секунди, щоб уникнути зіткнення або безпечно об'їхати ці небезпеки. Моделювання таких сценаріїв вимагає вдосконалених алгоритмів прийняття рішень, які можуть адаптуватися до раптових змін у навколишньому середовищі. Міське середовище, зокрема, дуже динамічне, з пішоходами, велосипедистами та іншими транспортними засобами, які постійно змінюють своє положення. Моделювання поведінки безпілотного автомобіля в таких ситуаціях передбачає врахування безлічі змінних, таких як прогнозування руху інших учасників дорожнього руху, розуміння транспортного потоку і дотримання правил дорожнього руху. У надзвичайних ситуаціях, таких як автомобільна аварія або перекриття дороги, безпілотні автомобілі повинні

швидко оцінити ситуацію і вжити відповідних заходів. Це може включати зміну маршруту, уповільнення або навіть повну зупинку. У багатьох випадках транспортний засіб повинен приймати ці рішення без втручання людини, що вимагає дуже складного і надійного процесу прийняття рішень.

Моделювання поведінки автономних автомобілей в несприятливих погодних умовах вимагає реалістичних симуляційних середовищ, які можуть точно відтворювати вплив дощу, снігу, туману та ожеледиці на датчики та системи керування транспортним засобом. Ці моделі повинні враховувати кілька аспектів такі як симуляція сенсорів, стан дорожнього покриття, вплив навколишнього середовища, злиття і резервування даних.

Щоб розробити точні моделі для несприятливих погодних умов, інженери імітують, як різні погодні умови впливають на набір датчиків безпілотної. Наприклад, моделі імітації дощу розробляються для відтворення впливу дощових крапель на об'єкти камер і того, як накопичення води впливає на сигнали LiDAR і радарів. Моделі імітації снігу, з іншого боку, зосереджені на тому, як падаючий сніг знижує видимість і як накопичення снігу на дорозі впливає на показання датчиків. Несприятливі погодні умови можуть суттєво змінити стан дорожнього покриття, що ускладнює збереження стабільності та керованості для безпілотних автомобілів. Моделі імітують дорожнє покриття, вкрите льодом, снігом або водою, щоб визначити, як безпілотний автомобіль повинен регулювати швидкість, гальмування і рульове управління, щоб зберегти зчеплення з дорогою. Ці симуляції допомагають розробникам вдосконалити алгоритми керування транспортним засобом у ситуаціях, коли зчеплення та тертя зменшуються. Погодні умови також можуть впливати на здатність безпілотного автомобіля виявляти та інтерпретувати дорожні знаки, розмітку смуг руху та інші візуальні сигнали. Наприклад, туман або сильний снігопад можуть приховати важливу інформацію, необхідну для безпечної навігації.

Моделювання таких сценаріїв передбачає імітацію того, як умови навколишнього середовища затуляють або спотворюють візуальні сигнали, і перевірку того, наскільки добре алгоритми КЗ можуть компенсувати ці перешкоди. За несприятливих погодних умов безпілотні літальні апарати повинні покладатися на дані з декількох датчиків одночасно. Об'єднання датчиків, яке поєднує дані з різних джерел (таких як радар, LiDAR і камери), має важливе значення для забезпечення більш повного розуміння навколишнього середовища. Імітаційні моделі перевіряють, наскільки ефективно алгоритми об'єднання сенсорів можуть інтегрувати ці дані для прийняття надійних рішень, навіть якщо деякі датчики скомпрометовані.

Сценарії надзвичайних ситуацій вимагають швидкого прийняття рішень і точного виконання. У таких ситуаціях AI повинен вміти оцінювати навколишнє середовище, визначати пріоритети безпеки і діяти відповідно до них. Моделювання поведінки безпілотного транспортного засобу під час надзвичайних ситуацій має кілька ключових аспектів.

Однією з головних проблем у надзвичайних ситуаціях є виявлення та об'їзд перешкод, таких як дорожнє сміття, застряглі транспортні засоби або раптове перекриття смуги руху. Імітаційні моделі створюють реалістичні сценарії перешкод, щоб перевірити, наскільки добре безпілотний автомобіль може виявляти перешкоди і швидко маневрувати, щоб їх уникнути. Це передбачає тестування різних алгоритмів прийняття рішень, які надають пріоритет безпеці, мінімізуючи ризик аварій. У певних екстрених ситуаціях, наприклад, коли автомобіль, що знаходиться поруч, втрачає контроль, безпілотний автомобіль повинен повернути, щоб уникнути зіткнення. Імітаційні моделі перевіряють здатність самотійного автомобіля виявляти загрозу зіткнення та вживати відповідних заходів, наприклад гальмувати, кермувати або прискорюватися до безпечного положення.

Моделі також враховують фізичні обмеження автомобіля, такі як гальмівний шлях і радіус повороту, щоб забезпечити реалістичні реакції. У надзвичайних ситуаціях зв'язок між транспортними засобами та дорожньою інфраструктурою стає критично важливим. Технологія V2X дозволяє без пілотним автомобілям отримувати інформацію в режимі реального часу від інших транспортних засобів, світлофорів та аварійних служб. Імітаційні моделі інтегрують зв'язок V2X, щоб перевірити, як АВ реагують на екстрені сповіщення, такі як наближення автомобілів екстрених служб, дорожні загородження або аварії. Деякі аварійні ситуації створюють етичні дилеми, коли автотransпортний засіб повинен вибирати між кількома небажаними наслідками.

Наприклад, якщо зіткнення неминуче, чи повинен транспортний засіб надавати пріоритет безпеці пасажирів або пішоходів? Імітаційні моделі, які включають алгоритми прийняття етичних рішень, перевіряють, як КТЗ зважують ризики і наслідки різних дій. Це один з найскладніших аспектів розробки безпілотних автомобілів, оскільки він вимагає балансу між безпекою, юридичною відповідальністю та суспільними цінностями.

Моделювання поведінки автономних транспортних засобів у складних дорожніх умовах має вирішальне значення для їх безпечної та надійної інтеграції в повсякденне життя. Несприятливі погодні умови та надзвичайні ситуації створюють значні проблеми, для вирішення яких потрібні складні імітаційні моделі.

Розробляючи точні моделі, які імітують роботу датчиків, дорожні умови та процеси прийняття рішень, розробники АТЗ можуть вдосконалити технологію та забезпечити, щоб ці транспортні засоби могли працювати в складних реальних умовах. Оскільки технологічний прогрес продовжує покращувати точність і достовірність симуляцій безпілотних автомобілів, ми наближаємося до майбутнього, в якому автономні транспортні засоби зможуть безпечно і ефективно працювати в будь-яких умовах.

РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ СХЕМИ ПОБУДОВИ СХОВИЩА ДАНИХ

Грицук В.Ю., аспірант,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. В роботі розглянуто спосіб побудови просторових моделей на базі класичних моделей «сутність-зв'язок», який можна використовувати для проектування сховищ даних на основі даних підприємства. Реалізація здійснюється, щоб отримувати оперативну технічну базу для виконання операцій узагальнення та орієнтації в ієрархіях даних.

Ключові слова: OLAP, Data Warehouse, Онтологія, Вітрини даних, Big Data.

Сховища даних на даний момент є в практичному застосуванні однією з найбільш актуальних сфер використання сучасних технологій баз даних. Одне з найголовніших питань у їх проєктуванні полягає в тому, як розробити відповідну конструкцію бази даних для забезпечення підтримки запитів кінцевого користувача. Метод проектування сховищ даних і вітрин даних на основі моделі «сутність-зв'язок» забезпечує структурування сховища даних і дозволяє переконатися, що конструкція сховища відображає глибинну смислову структуру даних, що лежить в основі його побудови. Крім того, це дозволяє створити більш гнучкий дизайн сховища, який з часом може реагувати на змінні вимоги до аналізу.

Запропоновану системну архітектуру зображено на рис. 1. Система тісно поєднує сховище даних, бази даних та інтерфейс доступу до даних через API до ядра та OLAP, яке взаємодіє з клієнтом за допомогою графічного інтерфейсу користувача. Структури даних DW пропонується зробити багатовимірними:

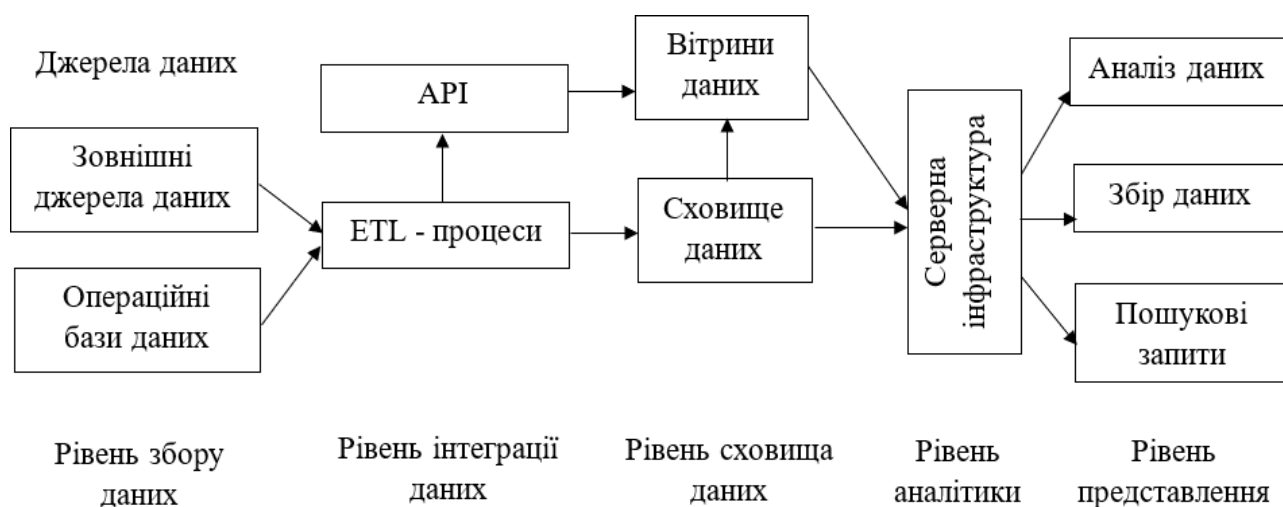


Рис. 1. Пропонована схема сховища даних

Система складається з наступних рівнів:

1. Джерела даних: у запропонованій системі передбачено використання декількох джерел даних, зокрема, реляційних баз даних та сховища даних. Кожне з джерел даних описує інтерфейс підтримуваних ним сервісів і забезпечує відповідну схему їхньої реалізації.

2. Модуль обробки ETL здійснює перетворення даних, що містяться в метаданих, тобто витягує дані і перетворює їх відповідно до правил очищення, конвертації та завантаження.

3. API доступу до даних: для всіх доступів до вхідних даних передбачено використання стандартного програмного інтерфейсу, який відокремлює програмний код алгоритмів аналізу та OLAP від інформації, що міститься у вихідних даних [1].

4. Вітрини даних (ВД) - це невелике сховище даних, яке зберігає лише певну підмножину даних, одержаних з головного сховища даних. Вміст сховищ даних являє собою дані з певної конкретної області, що представляє для нас найбільший інформаційний інтерес. Для керування даними використовуються багато серверів сховищ даних. Ці серверні засоби надають багатовимірні представлення даних для різноманітних інтерфейсних інструментів [2].

5. Інтелектуальне ядро для аналізу даних та OLAP в серверній частині: Ядро аналізу надає типові аналітичні програми для узагальнення даних, класифікації, виявлення правил об'єднання та послідовності, виявлення відхилень та прогностичного моделювання.

Операції OLAP включають згортання/ розгортання (збільшення/зменшення рівня узагальнення) вздовж однієї або декількох багатовимірних ієрархій, нарізку (виділення і проєкціювання) і розгортання (переорієнтацію багатовимірного представлення даних) [3, 4, 5].

6. Система управління сховищем даних (DWMS - Data Warehouse Management System): модуль DWMS відповідає за обробку, очищення, перетворення та інтеграцію необроблених даних у DW, а також за їх перетворення та інтеграцію в DW результатів видобутку інформації. Модуль також відповідає за підтримку взаємозалежності та послідовності даних у DW.

Загалом, дані - це набір певних кількісних або якісних значень; Big Data можна розділити на три типи [5, 6]:

- Структуровані дані. Дані мають певну структуру або схему, яка організована або у вигляді реляційної бази даних, або в будь-який інший спосіб, який є зручним для обробки: наприклад, формують рядки і стовпці, в електронних таблицях (наприклад, у файлах CSV), у формі таблиць і таблиць даних, а також оброблені дані (які пройшли багато процедур з очищенням і подальшою фільтрацією).

- Напівструктуровані дані. Ці дані важко отримувати, обробляти та зберігати у вигляді структурованих даних. Для виконання цих завдань потрібне програмне середовище для роботи з Big Data (наприклад, Apache Hadoop). Наприклад, XML-файли, JSON-файли.

- Неструктуровані дані. Повністю неорганізованими даними важко оперувати, і для доступу до них необхідне сучасне програмне забезпечення та інструментальні засоби. Приклади включають відео, аудіо, зображення, електронні листи, файли Word, PowerPoint, pdf, веб-сторінки, координати місцезнаходження та потокові дані.

Для управління сховищем даних можна виділити три процеси: процес ETL та інтеграції, який забезпечує сховище початковими даними з операційних баз даних за допомогою специфічних для кожного типу джерела (ST) процесів; процес адміністрування та контролю (MD&KR), який забезпечує роботу з метаданими та базою знань (за допомогою цього процесу відбувається взаємодія між адміністратором та сховищем даних); та процес аналізу та експлуатації, який забезпечує роботу з користувацькими запитами, створення звітів, побудову кубів даних, підтримку OLAP, тощо (рис. 2). Кожен з цих типів процесів підтримує та оновлює метадані та базу знань [7]. Кожні результати аналізу у формі кубів, списків, аналітичних запитів чи будь-яких інших проміжних результатів можуть утворювати нові джерела даних, які можуть бути повторно інтегровані до сховища.

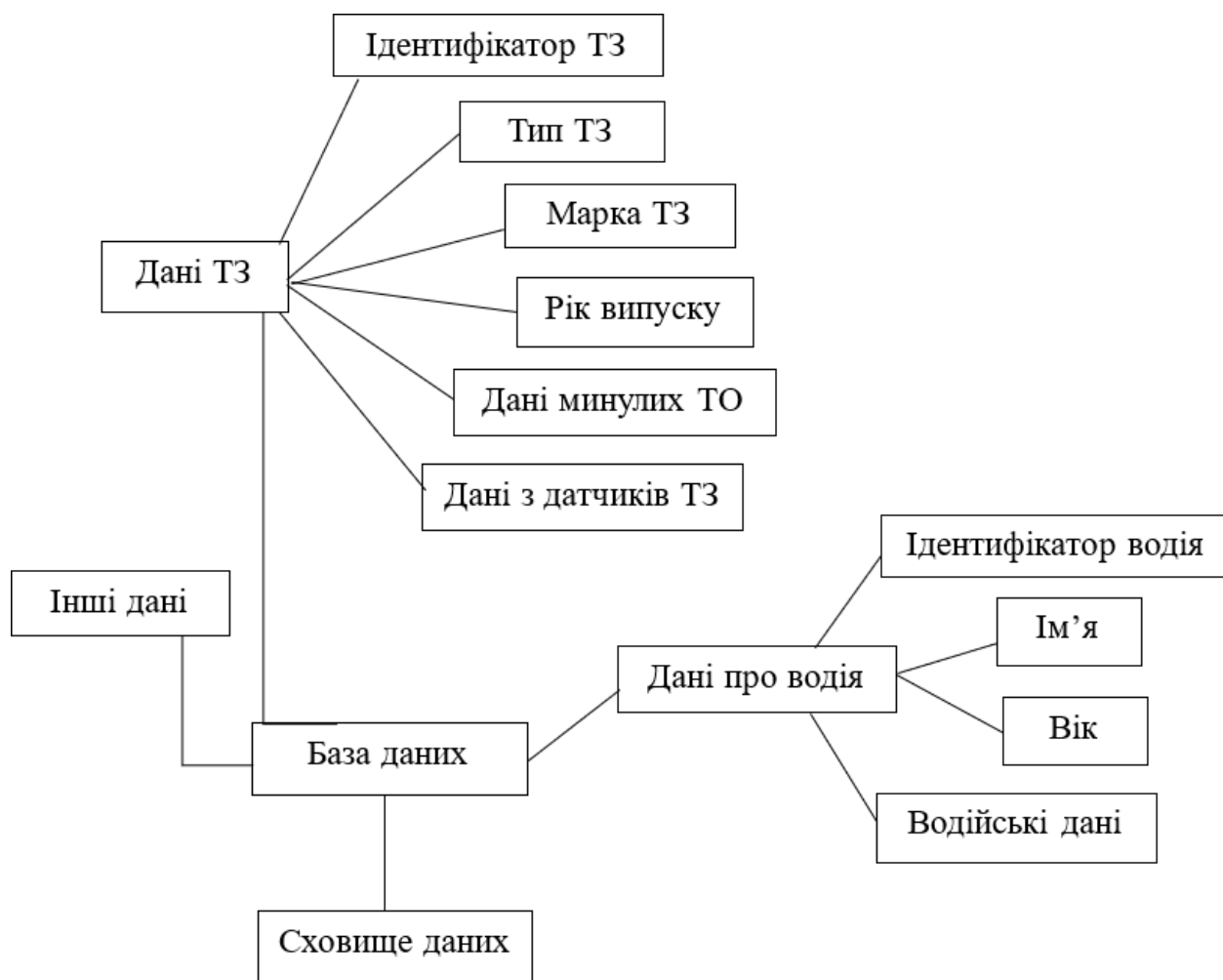


Рис. 2. Онтологічний вигляд отримання даних

Однак під час інтеграції даних семантична неоднорідність інформаційних джерел стає все більш помітною. Відповідно можна застосовувати онтологію (рис. 2) у зрозумілій для розуміння системі способів для представлення даних з різних типів джерел і створення глобальної моделі даних, а також за допомогою цієї структури створювати загальний словник [8].

Всі розподілені джерела даних користуються спільним словником і загальними знаннями в глобальній онтології, щоб максимально знизити рівень семантичної неоднорідності в даних з кожного ресурсу. Оскільки сховище даних призначене для підтримки прийняття рішень, важливо, щоб дані у сховищі були точними. Однак, оскільки використовуються великі обсяги даних з різних джерел, існує значна вірогідність помилок та аномалій у даних. Отже, засоби, які допоможуть виявити аномалії в даних і виправити їх, можуть бути дуже корисними. Засоби очищення даних застосовують специфічні для домену знання для очищення даних. Вони часто включають методи синтаксичного аналізу та нечітких співставлень для очищення даних з різних джерел [9].

Дані у сховищі даних в основному являють собою постійну, узагальнену або історичну інформацію, отриману в результаті аналізу даних в минулому. Сховище даних має бути розроблене таким чином, щоб воно надавало оперативну та оптимальну технічну базу для виконання операцій узагальнення та орієнтації в ієрархіях даних, а також забезпечувало легкий доступ до часових спостережень і дозволяло формувати звіти в будь-якій зручній структурі. Розглянута концепція дозволяє вирішувати наведені задачі.

Література

1. R. Agrawal, A. Arning, T. Bollinger, M. Mehta, J. Shafer, and R. Srikant. The Quest Data Mining System. In Proceedings of the 2nd Int'l Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 1996.
2. Hussein, Emad Saddam & El-Bastawissy, Ali & M., Hoda & Hazman, Maryam. Lake Data Warehouse Architecture for Big Data Solutions. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2020. 11. 10.14569/IJACSA.2020.0110854.
3. W. Chen, H. Wang, X. Zhang, and Q. Lin, An optimized distributed OLAP system for big data,|| in 2017 2nd IEEE International Conference on Computational Intelligence and Applications (ICCIA), 2017, pp. 36–40
4. J. Song, C. Guo, Z. Wang, Y. Zhang, G. Yu, and J.-M. Pierson, – HaoLap: A Hadoop based OLAP system for big data,|| J. Syst. Softw., vol. 102, pp. 167–181, 2015.
5. T. John, Data Lake for Enterprises. Packt Publishing Ltd, 2017
6. W. H. Inmon and D. Linstedt, Data Architecture: A Primer for the Data Scientist: Big Data, Data Warehouse and Data Vault. 2014
7. Darmont, Jérôme & Boussaid, Omar & Ralaivao, Jean-Christian & Aouiche, Kamel. (2007). An Architecture Framework for Complex Data Warehouses.

URL: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=0acc942471ad2623f993be2e39374d675cfe9a8a>

8. Jing N., Fan H., Zhai Y., Liu T. (2012). Data Warehouse Design and Optimization for Drilling Engineering. The Open Petroleum Engineering Journal. 5. 124-129. 10.2174/1874834101205010124.

9. Chaudhuri, S., & Dayal, U. (1997). An overview of data warehousing and OLAP technology. *SIGMOD Rec.*, 26, 65-74. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/248603.248616>

УДК 004.77

РЕАЛІЗАЦІЯ ВИДАЧІ ДОДАТКОВИХ МЕРЕЖЕВИХ МАРШРУТІВ КЛІЄНТУ VPN НА ОСНОВІ ROUTEROS

Кудінов Є.О., аспірант

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Проведено аналіз можливостей операційної системи RouterOS для реалізації видачі додаткових мережеских маршрутів для VPN-клієнтів типу точка-точка в умовах використання вбудованого серверу VPN та за допомогою зовнішнього серверу DHCP.

Ключові слова: RouterOS, Mikrotik, vpn, dhcp, point-to-point

На сьогоднішній день одним із важливіших завдань для багатьох організацій та підприємств є забезпечення своїх робітників надійним та простим доступом до своєї внутрішньої мережі з різних куточків світу. Вартість проекту також є дуже важливим параметром. Таким чином, більш перспективними виглядають недорогі та надійні пристрої з багатим списком підтримуваних протоколів маршрутизації та віртуальних приватних мереж (VPN). Кількість підтримуваних протоколів дозволяє забезпечити надійний та безпечний доступ користувачів у разі різних умов підключення до провайдерів інтернет-мереж, а також забезпечувати стабільне функціонування тунелів між підрозділами.

Одним із таких рішень є пристрої фірми MikroTik, яка виробляє власні маршрутизатори та обладнання з RouterOS за порівняно низькими цінами. Це робить їх рішення привабливими для бізнесу, який потребує надійного мережного обладнання за доступною вартістю. Можливість розгортання на архітектурі ARM (популярній у сучасних одноплатних комп'ютерах) і на стандартних x86-серверах робить RouterOS універсальним рішенням для багатьох сценаріїв використання, від домашніх користувачів до великих дата-центрів.

Більшість підприємств має розгалужену мережеву топологію. Через це єдина мережа такого підприємства складається з множини підмереж, кожна з яких має свою персональну адресу.

Налаштування маршрутизації та тунелювання трафіку при підключенні клієнта VPN до серверу може бути двох видів: повне тунелювання, коли увесь трафік користувача прямує через VPN-сервер, використовуючи нові маршрути; та спліт-тунелювання – лише певний трафік (наприклад, до корпоративної мережі) перенаправляється через VPN, решта ж трафіку йде безпосередньо до інтернет-провайдера.

Але при повному тунелюванні створюється надлишкове навантаження на канали зв'язку підприємства, а також уповільнення швидкості інтернету у користувача. Таким чином, дуже важливою задачею є відправити всі потрібні мережеві маршрути до внутрішніх мереж підприємства VPN-клієнту користувача. Здійснити це можливо за допомогою сервера DHCP.

Одними з простіших, з точки зору користувача, у налаштуванні клієнту VPN є протоколи точка-точка (sstp, l2tp, pptp, pppoe). RouterOS підтримує кожен з них, але, з точки зору цієї операційної системи, інтерфейси створені при підключенні клієнту VPN до її серверу VPN є динамічними і не можуть використовуватися у внутрішньому сервері DHCP [1,3].

Для вирішення цього питання треба розглянути алгоритм роботи VPN-клієнта при підключенні до VPN-сервера:

- Ініціація підключення до VPN-сервера.
- Встановлення PPP-з'єднання.
- Аутентифікація через PAP, CHAP, MS-CHAP.
- Налаштування каналу за допомогою LCP.
- Використання IPCP для отримання IP-адреси та інших базових мережевих параметрів.
- Відправлення запиту DHCPINFORM для отримання додаткових параметрів (DNS, WINS, маршрутів).
- Налаштування маршрутизації (повне або спліт-тунелювання).
- Передача зашифрованих даних через VPN.
- Моніторинг з'єднання.
- Завершення з'єднання та скасування налаштувань.

Згідно з цим алгоритмом, IPCP (Internet Protocol Control Protocol) використовується для конфігурації IP-параметрів між VPN-клієнтом і сервером. А після налаштування основних IP-параметрів через IPCP, VPN-клієнт може відправити запит DHCPINFORM до DHCP-сервера для отримання додаткових параметрів не передбачуваних IPCP, таких як: DNS-сервери, WINS-сервери, параметри проксі-серверів, маршрутизація. DHCPINFORM - це запит клієнта до DHCP-сервера для отримання додаткових мережевих параметрів (DNS-сервери, шлюз за замовчуванням тощо) без зміни IP-адреси. У відповідь DHCP -сервер надсилає відповідь (DHCPACK), в якій містяться додаткові параметри, такі як

DNS або маршрути. VPN-клієнт отримує ці дані та налаштовує відповідні параметри системи (наприклад, змінює налаштування DNS) (Рис.1) [2].

Таким чином, для отримання клієнтом VPN додаткових маршрутів, потрібно забезпечити доставку DHCPINFORM від клієнту до серверу DHCP, а від DHCP-серверу до VPN-клієнту доставку пакета DHCPACK.

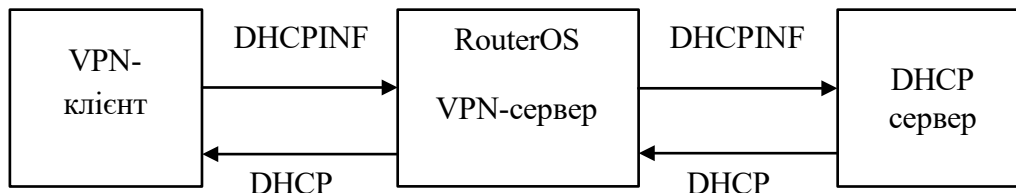


Рис.1 – Схема отримання опцій DHCP клієнтом VPN від серверу

Насамперед, треба забезпечити сервер DHCP, встановлений на сторонню операційну систему, яка не є RouterOS. Це може бути будь-яка ОС -Windows, Linux, *BSD та інші.

У даному випадку на схемі (Рис.1) вбудований VPN-клієнт розташовано на ОС Windows, а DHCP-сервер, у цьому випадку використовується isc-dhcp-server, на ОС FreeBSD. За налаштуваннями VPN-серверу, клієнт отримує ір-адресу 192.168.2.30, а ОС з сервером DHCP має адресу 192.168.112.10.

Після отримання ір-адреси від серверу VPN клієнт відправляє широкомовний (broadcast) пакет DHCPINFORM, який треба перенаправити до сервера DHCP.

Це реалізується за допомогою ланцюжка mangle та nat брандмауера RouterOS. Mangle застосовується для маркування з'єднань тільки широкомовних пакетів від клієнтів VPN, спрямованих по протоколу udp на 67 порт. Дія dst-nat ланцюжка перенаправляє широкомовний пакет від клієнта до DHCP-сервера вже від адреси самого маршрутизатора RouterOS. У відповідь на пакет DHCPINFORM сервер DHCP відправляє пакет DHCPACK. Завдяки маркуванню з'єднань на етапі відправки DHCPINFORM від клієнту та src-nat ланцюжка, пакет DHCPACK потрапляє до клієнту [4].

Таким чином, для реалізації схеми (Рис.1) у брандмауєрі RouterOS потрібно додати три правила (Рис.2):

```
/ip firewall mangle
add action=mark-connection chain=prerouting comment=\
"dhcp request mark for pptp/sstp" dst-address=255.255.255.255 dst-port=67 \
in-interface=all-ppp new-connection-mark=dhcp passthrough=no protocol=udp
/ip firewall nat
add action=dst-nat chain=dstnat comment=dhcp_relay_for_vpn dst-address=\
255.255.255.255 dst-port=67 in-interface=all-ppp protocol=udp \
to-addresses=192.168.112.10
add action=src-nat chain=srcnat connection-mark=dhcp to-addresses=\
192.168.112.10
```

Рис.2 – Правила брандмауєра

Тут було розглянуто реалізацію видачі додаткових мережевих маршрутів VPN-клієнтам у конфігурації point-to-point на основі RouterOS. Використання цієї технології дозволяє забезпечити гнучке управління мережевими маршрутами та підвищити ефективність і безпеку передачі даних через VPN-з'єднання. Описана методологія з використанням RouterOS дозволяє оптимізувати роботу віддалених користувачів з внутрішніми ресурсами організації, забезпечуючи при цьому мінімальну затримку та стабільність підключень.

Застосування додаткових маршрутів через VPN дозволяє значно зменшити навантаження на мережу, покращити її масштабованість та підвищити рівень доступності сервісів для віддалених користувачів. У процесі дослідження також було продемонстровано переваги використання RouterOS завдяки його підтримці широкого спектру мережевих протоколів та можливостей щодо налаштування централізованої видачі інформації о маршрутах клієнтам.

Отже, впровадження даної технології є доцільним рішенням для компаній, які використовують віддалений доступ до корпоративних мереж і прагнуть підвищити ефективність та безпеку передачі даних через VPN-з'єднання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *RouterOS - RouterOS - MikroTik Documentation*. (б. д.). MikroTik Routers and Wireless - Support. <https://help.mikrotik.com/docs/>
2. Droms, R. (no date) *RFC 2131: Dynamic Host Configuration Protocol, IETF Datatracker*. Available at: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc2131> (Accessed: 29 September 2024).
3. Xu, Z., & Ni, J. (2020, December). Research on network security of VPN technology. In *2020 International Conference on Information Science and Education (ICISE-IE)* (pp. 539-542). IEEE.
4. Towidjojo, R. (2023). *Mikrotik Kung Fu: Kitab 4*. Jasakom

MODELING THE INTEGRATION OF FINITE ELEMENT METHOD AND STRAIN GAUGING FOR EVALUATING METAL STRUCTURES IN PORT MACHINERY

Lehetska I.P.¹, Lecturer in the Department of Lifting and Transport Machines and Engineering of Port

Kostikova M.V.² Ph. D. in Technical Science, associate professor

¹*Technological Equipment Odessa National Maritime University*

²*Kharkiv National Automobile and Highway University*

Abstract. The condition of metal structures of port handling machines in Ukrainian ports is alarming due to issues such as corrosion, mechanical wear, lack of modernization, limited maintenance resources, and insufficient application of contemporary control methods. Structures that have been operational for several decades exhibit significant wear, reducing their load-bearing capacity and increasing the risk of accidents. The humid marine environment exacerbates corrosion, while the stresses imposed on transshipment machinery contribute to material fatigue and cracking. This study explores the challenges and potential solutions related to the condition of metal structures of port handling machines in Ukraine. We identify key issues such as corrosion, mechanical wear, inadequate modernization, and limited funding for maintenance. Specifically, we apply a combination of the analytical finite element method (FEM) and experimental strain gauging to assess the stress-strain state of the metal structures of portal cranes. This integrated approach yields accurate data on structural conditions, crucial for ensuring operational safety and efficiency.

Keywords: Port handling machines, corrosion, mechanical wear, fatigue, cracking, finite element method, stress-strain state, strain gauging, modernization, maintenance, non-destructive testing.

Introduction

The condition of metal structures of port transshipment machines in Ukrainian ports raises significant concerns due to various factors. Many of these machines have been in operation for several decades, leading to considerable wear and tear on their metal components. Key issues include corrosion, mechanical wear, a lack of modernization, limited maintenance resources, and inadequate implementation of modern control methods. Prolonged exposure to the humid marine environment promotes corrosion damage, which undermines the load-bearing capacity of these structures [1, 2].

Operational loads on handling machines lead to material fatigue, resulting in cracks and deformations that necessitate careful monitoring and timely repairs. Many machines have not undergone significant upgrades, diminishing their operational efficiency and safety. Economic constraints often hinder regular maintenance and repairs, increasing the likelihood of emergencies.

The sporadic application of modern non-destructive testing techniques complicates the timely detection of hidden defects. To enhance the safety and efficiency of port handling machines in Ukraine, it is essential to strengthen monitoring of the technical condition of metal structures, implement modern diagnostic technologies, and increase investment in the modernization and repair of equipment.

Problem Statement

One promising method for determining the stress-strain state of the metal structures of port machines is the integration of the analytical finite element method (FEM) with the experimental strain gauge method. This hybrid approach facilitates a thorough assessment of structural conditions, yielding detailed insights into stress and deformation distributions across various components. The FEM enables the creation of a comprehensive mathematical model of the structure, accounting for diverse load scenarios and material properties.

Consequently, it allows for the prediction of structural behavior under different conditions and the identification of potential zones of elevated stress and deformation, critical for safe operation. The strain gauge method enhances this analysis by providing empirical data gathered during actual equipment operation, thus validating and refining FEM results [3-5].

The advantages of this combined methodology include the ability to obtain both theoretical and practical data on structural conditions, leading to a more accurate and reliable assessment. This is particularly vital for complex metal structures, where the influence of various factors may be difficult to predict using a single method. By integrating analytical and experimental approaches, we not only enhance the accuracy of structural assessments but also mitigate the risks of emergency situations, thereby contributing to the overall safety of port handling machines.

Research Objectives

This paper presents the results of research focused on the stress-strain state of the metal structure of the 'Condor' portal crane as a case study. The application of the Finite Element Method (FEM) to the entire metal structure of the gantry crane is critical and offers several key advantages:

1. Complex Analysis of Stress-Strain State:

- FEM enables a detailed analysis of stress and deformation distribution across all components of the crane's metal structure, including columns, jib systems, support beams, and frames.

- It provides a comprehensive understanding of how various loads (cargo weight, wind, inertial forces, dead weight) impact the overall strength and reliability of the crane.

2. Detection of Stress Concentration Zones:

- FEM identifies critical areas where increased stresses or deformations may occur, assisting in pinpointing potential structural weaknesses.

- This is vital for preventing accidents and cracks in essential elements, such as welds or joints.

3. Evaluation of Stability:

- FEM assesses the crane's resistance to external loads, such as wind or dynamic forces during load movements.

- It helps evaluate the risk of loss of balance or overturning, critical for operational safety.

4. Design Optimization:

- FEM can be employed to optimize the design of the crane's metal structure, aiming to reduce weight, enhance strength, and minimize material costs.

- This optimization may include altering element shapes, selecting optimal materials, or modifying connections for improved performance.

5. Dynamic Process Analysis:

- FEM allows for analyzing the effects of dynamic loads, such as vibrations and shocks during crane operation.

- This capability enables predictions of the crane's behavior under various operating modes, ensuring stable and safe performance.

6. Consideration of Operating Conditions:

- FEM simulates the impact of various external factors on the crane's metal structure, such as corrosion, temperature fluctuations, and aggressive environments, affecting the structure's durability and reliability.

- This is crucial for estimating the crane's service life and planning maintenance.

7. Emergency Situation Simulation:

- FEM can model emergency scenarios, such as load loss or element failures, aiding in the preparation for potential hazards and developing preventive measures.

The application of the finite element method to the metal structure of a cargo crane proves to be an effective tool for ensuring reliability, safety, and structural optimization. FEM facilitates comprehensive analyses of the crane's behavior under varying loads, identifies potential issues, and fosters design solutions that enhance durability and operational efficiency. This ultimately reduces accident risks and guarantees stable crane operation across diverse conditions [6].

Methodology

The ANSYS APDL program, based on the finite element method, was employed to verify the strength of the crane's metal structure. The analysis involved five calculated scenarios of the crane design, each differing in the direction of forces induced by slope and wind.

1. Load Scenario Analysis:

- Case 1: Forces from the slope are applied along the crane's trajectory (horizontal load direction).

- Case 2 Forces from the slope act perpendicular to the crane's movement, creating lateral loads affecting stability.

- Case 3: Forces act along the crane path, inducing longitudinal loads impacting the columns and booms.

- Case 4: Forces act across the crane path, generating lateral loads leading to potential bending or shifting of structural members.

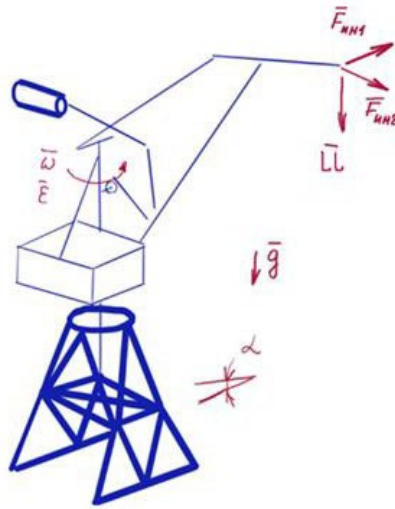


Fig. 1. Load scheme for case 1
(forces from the slope are applied along the crane's trajectory).

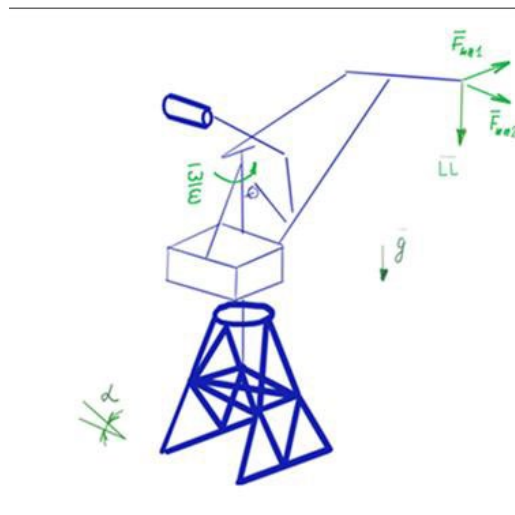


Fig. 2. Load diagram for case 2

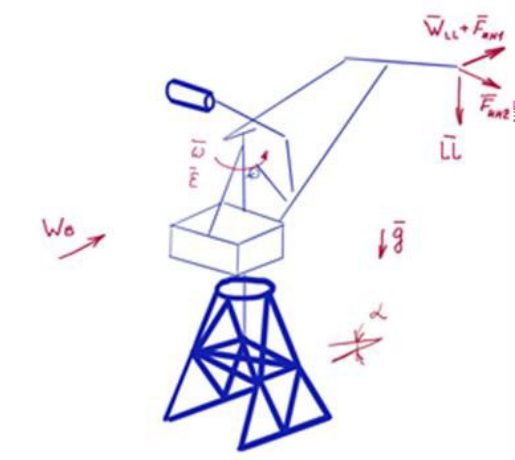


Fig. 3. Load diagram for case 3 (forces acting along the crane path).

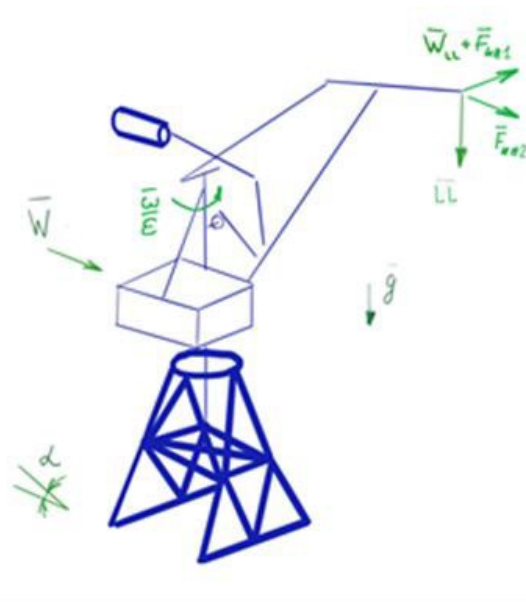


Fig. 4. Load diagram for case 4

- Case 5: Similar to Case 1, with cargo weight increasing from 32 tons to 40 tons.

Example Analysis of Case 1:

- The model utilized SHELL 181 elements (four nodal elements) for the column structure, allowing accurate accounting of thin-walled structures' deformations. The machine room was modeled using MPC 184 rigid beam elements, with a force acting at a point simulating the lifting mechanism's drum.

Following the analysis, it was observed that stresses in certain areas of the column exceeded allowable limits, necessitating local reinforcements for the front and rear shelves. The cyclic strength calculation must follow a specific reinforcement scheme after establishing static strength criteria. Analyses from ANSYS concluded that while the side sheet of the column met stability requirements, the front sheet did not, requiring reinforcement with an L300x100x10.5x15 corner, made of 17GS or 17G1C material.

Strain Gauge Methodology

Determining pressure on the horizontal rollers of the portal crane is essential to assess the adequacy of the crane model used in calculations. Data on the centers of gravity of additional elements were sourced from the technical documentation of Dialab LLC. The Power Graph 3.3 program facilitated the registration and processing of data from primary deformation transducers.

Procedure:

1. Strain Gauge Installation: Strain gauges were affixed to the unloaded part of the roller.

2. Signal Recording: The system began recording signals as the crane's jib system was positioned to correspond with a test load of 32 tons.

3. Measurement and Calibration: The load was adjusted, and the calibration curve facilitated the determination of horizontal force on the roller.

Measurements were repeated for jib system positions of 24 and 15 meters. Results indicated that the strain gauge measurements confirmed the adequacy of calculation models and load distribution on the side sheet. However, high stress levels on the front sheets exceeded permissible limits, indicating potential risks of structural failure.

Conclusions

The analysis of the technical condition of metal structures of port handling machines in Ukraine reveals substantial issues related to corrosion, mechanical wear, limited maintenance resources, and inadequate implementation of modern control methods. Machines that have been operational for decades necessitate increased attention to ensure safety and reliability.

The integration of the finite element method and the strain measurement technique offers a robust approach to assess the stress-strain state of metal structures. The FEM facilitates the creation of detailed models to evaluate strength and stability under various loads, while strain measurements provide precise data on actual stresses in operational conditions. For the 'Condor' portal crane, FEM applications demonstrated a thorough analysis of stress distribution, revealing critical areas requiring reinforcement. It is imperative to enhance monitoring systems for technical conditions, adopt modern diagnostic technologies, and increase investment in the modernization and repair of port handling machines in Ukraine. These measures are vital to ensure the continued safe and efficient operation of port infrastructure, thereby safeguarding both equipment and personnel.

References

1. Nemchuk, O., Hredil, M., Pustovoy, V., & Nesterov, O. (2019). Role of in-service conditions in operational degradation of mechanical properties of portal cranes steel. *Procedia Structural Integrity*, 16, 245–251.
2. Nemchuk, O. O. (2019). Influence of the working loads on the corrosion resistance of steel of a marine harbor crane. *Materials Science*, 54(5), 743–747.
3. Nemchuk, O., Konoplyov, A., Kibakov, O., & Lehetska, I. (2023). Review and analysis of methods for assessing damage to steel structure of lifting machines. *Transport Development*, 4(19), 48-55. <https://doi.org/10.33082/td.2023.4-19.04>
4. Lehetska, I. P. (2024). Zastosuvannia metodu polyaryzatsiinoho oporu stalei dlia kontroliu dehradatsii metalokonstruktsii portovykh kraniv (in Ukrainian). *Visnyk ONMU*, 1(73).
5. Lehetska, I. P. (2022). Ship unloader structure fatigue damage analysis and residual life assessment using magnetic (coercive force) nondestructive test method. In *Findings of modern engineering research and developments: Scientific monograph*

(pp. 265-294). Riga, Latvia: Baltija Publishing. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-207-4-10>

6. Nemchuk, O. O., Lehetska, I. P., & Kokoshko, Ye. M. (2023). Vyznachen-
nia napruzhenno-deformovanoho stanu metalokonstruktsii portovykh perevantazhu-
valnykh mashyn v umovakh ekspluatatsii (in Ukrainian). Odesa: 460 s.

7. Nemchuk, O., Konopliov, A., & Lehetska, I. (2023). Analiz efektyvnosti
metodiv vantazhopidiomnykh mashyn (in Ukrainian). In *Zbirnyk tez Mizhnarodnoi
praktychnoi konferentsii «Rozbudova i vidnovlennia mashynobudivnoho kompleksu
Ukrainy»*, Kharkiv.

8. Nemchuk, O. O., Streltsov, P. M., & Lehetska, I. P. (2021). Rozrobka
metodiv pidvyshchennia produktyvnosti perevantazhuvalnogo obladnannia v portakh
Chornomorsko-Baltiiskoho baseinu z metoiu zabezpechennia ekonomichnoi staloosti
krain rehionu. In *Zbirnyk tez Mizhnarodnoi naukovoï konferentsii «Morska bezpeka
Baltiisko-Chornomorskoho rehionu: vyklyky ta zahrozy»*, Odesa, Ukraine.

УДК 004

СТРУКТУРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

Гура А.О., Неронов С.М., Плехова Г.А., Трунов С.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Проектування та структура інтелектуальної транспортної системи

Інтелектуальні транспортні системи (ІТС) являють собою комплекс рішень, які інтегрують інформаційні та комунікаційні технології для ефективного управління транспортною інфраструктурою та дорожнім рухом. Проектування ІТС включає розробку структурованої системи, яка дозволяє підвищити безпеку, зменшити затори та покращити загальну ефективність транспортних потоків.

Основними етапами проектування ІТС є:

1. Аналіз потреб та завдань – на початковому етапі визначаються ключові вимоги до системи, такі як управління рухом, збирання та аналіз даних, забезпечення безпеки та взаємодія з користувачами.

2. Вибір архітектури системи – структура ІТС складається з різних підсистем, таких як системи моніторингу транспорту, управління світлофорами, системи оповіщення про дорожні умови та аварії, навігаційні сервіси тощо. Важливим аспектом є узгодженість цих підсистем для забезпечення безперебійної роботи всієї системи.

3. Інтеграція датчиків та сенсорів – ІТС використовує широкий спектр сенсорів для збору інформації про дорожню обстановку в реальному часі. Це можуть бути камери, GPS-трекери, датчики трафіку, а також метеорологічні сенсори для прогнозування погодних умов.

4. Розробка програмного забезпечення – основна задача програмного забезпечення ІТС полягає в обробці даних, що надходять від сенсорів, та в прийнятті рішень на основі цих даних. Це включає алгоритми для оптимізації руху, попередження аварійних ситуацій, прогнозування заторів та маршрутизації.

5. Впровадження системи зв'язку – ІТС потребує надійної комунікаційної інфраструктури для передачі даних між транспортними засобами, інфраструктурою та операційними центрами. Мережі зв'язку повинні забезпечувати високу швидкість та безперебійність передачі даних.

6. Адаптація до умов реального часу – важливим аспектом є здатність системи працювати в режимі реального часу, реагуючи на зміни в транспортних потоках, дорожніх умовах та аварійних ситуаціях.

Структура інтелектуальної транспортної системи включає:

1. Транспортні підсистеми – це основні засоби пересування (автомобілі, громадський транспорт, пішоходи), які підключені до загальної системи через датчики та пристрої зв'язку.

2. Інфраструктурні підсистеми – містять дорожню інфраструктуру, світлофори, інформаційні табло, інші елементи управління дорожнім рухом.

3. Центральна система управління – це сервери та програмні платформи, які збирають і обробляють дані з різних підсистем, приймаючи рішення та надаючи рекомендації щодо управління транспортними потоками.

4. Підсистеми безпеки – охоплюють засоби забезпечення безпеки на дорогах, як-от системи відеоспостереження, детектори небезпечних ситуацій, системи виклику аварійних служб.

5. Користувачські інтерфейси – це платформи для взаємодії користувачів з системою, які можуть бути представлені мобільними додатками, інтерактивними панелями або веб-інтерфейсами для отримання інформації про дорожню обстановку, прогнозування руху тощо.

Проектування інтелектуальної транспортної системи потребує комплексного підходу, який включає інтеграцію сучасних технологій та рішень для створення ефективної, безпечної та зручної транспортної інфраструктури.

Синтез інформаційних технологій і систем телекомунікацій став базою для переходу до глобального інформаційного суспільства [1]. Такі терміни як «Телематика» та «інфокомунікацій» (телекомунікації + інформатика) стали виразом для відображення відбувається інтеграції.

Одним з наймасштабніших досліджень в сфері інфотелекомунікаційних систем стала 4-я європейська програма Framework Program, згідно з якою було виділено три основних напрямки: Телематика сервісів і громадських інтересів, телематика для знань, телематика для поліпшення зайнятості і якості

життя, телематика горизонтального напрямку (підтримує всі три інших види) [2, 3, 4].

Телематика для сервісів та громадських інтересів складається з 2-х секторів (Область А): адміністрація і транспорт. Телематика для знань складається з трьох секторів (Область Б): наука, освіта, бібліотека. Телематика для поліпшення зайнятості і якості життя складається з п'яти секторів (Область В): міські та сільські регіони, охорону здоров'я, люди похилого віку та інваліди, охорона середовища, різні галузі досліджень. Телематика горизонтального напрямку складається з трьох секторів (Область Г): інженерні додатки телематики, інженерна лінгвістика, інформаційна інженерія. Також є Область Д, яка орієнтована на підтримку програми (узгодження питань, міжнародне співробітництво, навчання).

Крім інтеграції телематики і інфокомунікаційних технологій, зміни торкнулися і третю велику область - транспорт, що привело до створення Інтелектуальних транспортних систем (ІТС).

Перші роботи по реалізації ІТС (транспортної телематики) були розпочаті ще у вісімдесяті роки ХХ століття в Європі, США, і Японії. Дана сфера особливо отримала великий поштовх у розвитку після появи таких систем, як GPS (Супутникова навігаційна система), GLONASS, і Galileo. Транспортна телематика зачіпає всі види транспорту (наземний, авіаційний, водний, і т.д.). Особливо вона важлива в задачах інтермодальності (більше двох видів транспорту). Хоча на основі аналізу наукових робіт наукометричних баз даних і літератури був зроблений висновок, що велика частина досліджень проводиться в сфері наземного транспорту.

У сьогоднішні дні транспорт відіграє одну з головних ролей в економічному розвитку. Життя сучасних мегаполісів, з одного боку, висуває нові вимоги до мобільності громадян, а з іншого – формує все більш суворі



Рисунок 1 – Роль інфокомунікаційних технологій в сфері транспорту

Вимоги до безпеки руху, тим самим вимагаючи розробки нових сервісів для людей в умовах розвитку всіх компонент транспортної системи з урахуванням рекомендацій фахівців екологічної служби (рисунк 2.9).

Для вирішення даного завдання потрібна розробка і впровадження Інтелектуальної транспортної системи. Основні компоненти, напрями розвитку, і функціонал ІТС визначаються виходячи з групи користувачів і сервісів, їм надаються. Традиційно, користувачами ІТС є:

- пішоходи і велосипедисти;
- пасажери громадського транспорту;
- водії індивідуального та громадського транспорту, включаючи водіїв спеціальної категорії (інваліди);
- організації, що займаються перевезенням пасажирів і вантажів;
- служби управління і контролю транспортом.

Всесвітня Дорожня Асоціація, що досліджує досвід і тенденції розвитку транспортної телематики, розробила групи ІТС і 32 сервісу користувачів [85].

Зазначені послуги не є незалежними і мають на увазі їх спільне використання для отримання максимального ефекту в розвитку ІТС конкретного міста. Таким чином, ІТС ведуть до того, що сфера транспорту тепер не може існувати відокремлено і потрібна тісна співпраця з фахівцями телекомунікаційних, навігаційних та інформаційних технологій. Архітектура систем транспортної телематики формулює головні правила організації Інтелектуальних транспортних систем і взаємодії їх частин між собою і з зовнішнім середовищем, а також положення і керівництво по їх реалізації, впровадження та оцінки ефективності використання.

Архітектура ІТС надає загальну структуру для реалізації, де для визначення її компонент можна застосовувати кілька критеріїв залежно від необхідних сервісів і групи користувачів. На сьогоднішній день існує дві основні моделі для побудови ІТС: американська модель The US National ITS Architecture і європейська модель European ITS Framework Architecture.

Список використаних джерел

1. Kabashkin I. Transport Telematics // RAU.-Riga, 1999. –P.342
2. Alekseyev O. Development of automotive computer systems based on the virtualization of transportation processes management/ O. Alekseyev, V. Alekseyev D. Klets,, V. Khabarov, et al. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – Vol.6, N 3 (90). - P. 14-25. – Way of Access: DOI: 10.15587/1729-4061.2017.116351.
3. Богомолів В.О. Концептуальне обґрунтування та синергетичний підхід до розвитку транспортних систем / В.О. Богомолів, В.О. Алексієв // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: науково-технічний журнал. – 2009. № 5(78). – С.59–63.
4. Косяков А. Системная инженерия. Принципы и практика: Пер. с англ под ред. В.К. Батоврина. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 624 с.

ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИАГЕНТНИХ СИСТЕМ У ТРАНСПОРТНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

¹Неронов С.М., ¹Плехова Г.А. ¹Трунов С.В., ²Кашкевич С.О.

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

²Національний авіаційний університет, Київ

Процес обробки інформації, що надходить до ситуаційного центру, стосується не лише об'єктів обробки, але й процесів. Сучасні умови зростаючої складності інформації та обробки часто призводять до ситуацій, коли традиційні підходи, включаючи алгоритмічні методи, стають малоефективними. Для вирішення таких проблем необхідно застосовувати гнучкі методи, одним із яких є метод агентів та мультиагентних систем.

Агент можна розглядати як комп'ютерну систему, здатну діяти автономно в динамічному середовищі. Проблеми, пов'язані зі складністю, виникають як через структуру, так і через великий обсяг даних, що стосується як обробки, так і управління. Мультиагентні системи можуть бути використані для обох завдань: обробки даних та управління. Один із підходів до управління передбачає створення мережевих систем, де підрозділи функціонують як автономні підприємства. Мережева структура є відкритою, а підприємства можуть взаємодіяти з іншими організаціями. Основні процеси в таких структурах – навчання, розвиток та адаптація – вимагають швидких, гнучких і узгоджених рішень.

Новий підхід до обробки інформації в складних мережевих системах пов'язаний із використанням мультиагентних технологій. Ці системи базуються на штучному інтелекті, об'єктно-орієнтованому програмуванні, паралельних обчисленнях та телекомунікаціях. Основою таких технологій є поняття «агента» – програмного об'єкта, що здатний сприймати ситуацію, приймати рішення і взаємодіяти з іншими агентами.

Мультиагентні системи вирізняються здатністю до саморозвитку і самоорганізації. Агенти можуть діяти від імені осіб, які приймають рішення, та автоматично вести переговори, знаходити варіанти рішень і узгоджувати їх між собою. Ця система впроваджує принцип субсидіарного управління, де повноваження делегуються від центру до периферійних агентів.

У сучасних дослідженнях використовують різні агенти, які утворюють мультиагентні або багатоагентні системи (МАС). Їхня організаційна структура визначається ролями агентів і нормами їхньої взаємодії. Агентів класифікують за типами зв'язків і функцій, серед яких є агенти-виконавці, агенти-координатори, інтерфейсні агенти та каналні агенти, що забезпечують обмін інформацією.

За методами дії агенти поділяються на інтелектуальні та інформаційні. Інтелектуальні агенти виконують складні завдання з певною автономією і здатні

адаптуватися до змін у середовищі. Вони характеризуються властивостями реактивності, проактивності та соціальної активності. Інформаційні агенти сприймають зовнішній світ і діють на основі заданих алгоритмів, а програмні агенти існують виключно в програмному середовищі та функціонують асинхронно.

Існують також реактивні агенти, які використовують прості правила для реагування на стимули зовнішнього середовища, а інтелектуальні агенти мають вбудовані бази знань і здатні до планування своїх дій.

$$KP \rightarrow KT \quad (1)$$

де KP – модель реального стану об'єкта; KT - модель необхідного стану об'єкта.

Рішення завдання може бути розчленоване на окремі дії вирішальної системи і в цілому представлено як послідовність цих дій:

$$KP \rightarrow d1(KP) \rightarrow K1 \rightarrow d2(K1) \rightarrow K2 \rightarrow KT \quad (2)$$

Послідовність дій вирішальної системи $\langle d1, d2, \dots, dn \rangle$ є шлях вирішення завдання. Під шляхом вирішення часто розуміють алгоритм рішення задачі. За цим критерієм всі завдання можна розділити на два типи. Якщо шлях розв'язання вихідної задачі відомий апріорі, то має місце вирішальна система першого роду (1). Якщо ж шлях розв'язання вихідної задачі невідомий, то вирішальна система називається вирішальною системою другого оду.

Як складна система колектив агентів має властивості синергетичного ефекту. Застосування мультиагентних інтелектуальних систем дозволяє вирішувати завдання з динамічною невизначеністю, інформаційною невизначеністю і інформаційної складністю (стосовно до людського інтелекту). Цим розширюються межі застосування інтелектуальних систем і методи дослідження навколишнього світу

Список використаних джерел

1. Безгубова Ю.О. Моделі програмних агентів у завданнях інформаційного пошуку // Слов'янський форум. 2015 рр. № 2 (8). С. 41-49.
2. Тодд Н. Р. Релігійні мережеві організації та соціальна справедливість: етнографічний приклад // Американський журнал спільноти психологія 2012. Т. 50. №. 1-2. С. 229-245.
3. Тарасов В.Б. Агенти, багатоагентні системи, віртуальні спільноти: стратегічне напрямки в інформатиці та штучному інтелекті // Новості искусственного интеллекта. 1998. № 2. С. 5-63.
4. Цветков В.Я. Застосування принципу субсидіарності в інформаційній економіці // Фінансовий бізнес. 2012. №6. С. 40-43.
5. Маркелов В.М. Використання мультиагентних систем для управління логістичними системами // Славянський форум. 2014 рр. № 2 (6). С. 82-87.
6. Цветков В.Я. Інформаційні споруди // Європейський журнал технології та дизайну. 2014 р. Т. (5). № 3. с. 147-152.

7. Парасюк І.Н., Ершов С.В. Моделе-орієнтована архітектура нечітких мультиагентних систем // Комп'ютерна математика 2010. № 2. С. 62-74.

8. Ситуаційні центри (СЦ) та їх історія [Електронний ресурс] Триумф-Аналітика.—URL : http://ta.interrussoft.com/s_centre.html.

УДК 004

ВИКОРИСТАННЯ GRID НА ЛОКАЛЬНОМУ ТА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНЯХ

¹Хлібороб К.Б. ¹Неронов С.М., ¹Плєхова Г.А. ²Кашикевич С.О.

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків
Національний авіаційний університет, Київ*

Сучасну транспортну інфраструктуру міст та регіонів можна визначити як інтеграцію інтелектуальних систем для планування та моделювання транспортних мереж, керування дорожнім рухом та 45елепатичних комплексів, що надають актуальну інформацію про стан дорожньої обстановки та забезпечують взаємодію з усіма учасниками руху. Для розвитку та ефективної експлуатації такої інфраструктури потрібні значні комп'ютерні ресурси. Однак, через обмежене фінансування, яке характерне для багатьох місцевих органів самоврядування, можливості удосконалення обчислювальних потужностей залишаються обмеженими. Одним із рішень цієї проблеми є використання додаткових комп'ютерних ресурсів через впровадження сучасних GRID-технологій на базі вже існуючих великих обчислювальних систем та корпоративних мереж.

Історично у великих містах обчислювальні мережі різних підприємств та організацій формувалися поступово, у міру доступу до фінансування та можливості оновлення обладнання. Запровадження нових технологій часто відбувалося швидше, ніж їхнє науково-технічне обґрунтування, що призводило до відсутності детальної оцінки ефективності проєктних рішень та узагальнення досягнутих результатів. Поступово ці мережі розвивалися від простих обчислювальних комплексів до складних взаємопов'язаних систем корпоративного рівня. Виникає питання про те, як отримати додаткові комп'ютерні ресурси для розвитку транспортної інфраструктури, використовуючи такі обчислювальні системи.

Ефективне використання комп'ютерних ресурсів існуючих великих обчислювальних комплексів (з понад 1000 комп'ютерів) залежить від раціональної організації підсистем і ланок з різними технічними характеристиками, що мають свої особливості застосування та терміни служби. Хоча надійність і

продуктивність окремих систем можуть бути невеликими, користувачі таких розподілених систем отримують доступ до єдиної надійної і продуктивної платформи для обчислень, а також для роботи з базами даних та знаннями.

Розвиток обчислювальних мереж проходить через кілька рівнів: Intragrid (внутрішній GRID); Extragrid (зовнішній GRID, що об'єднує кілька організацій); та Intergrid (глобальні системи, що включають багато організацій, партнерів і кластерних рішень). Саме на рівні Intergrid має забезпечуватися розвиток транспортної інфраструктури великих міст або регіонів (див. рис. 1).

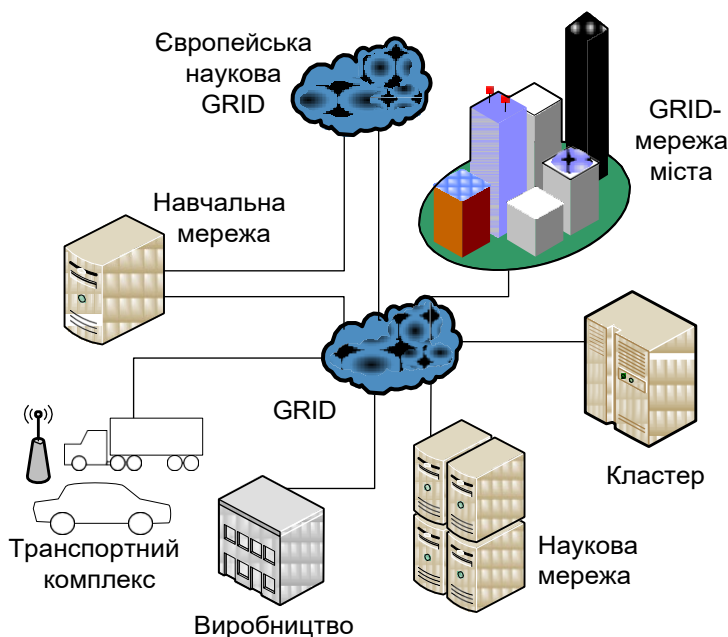


Рисунок 1 - Intergrid - система

Відповідна віртуальна мережа дозволяє технічно об'єднати розрізнені внутрішні Grid та кластери у єдиний інформаційний простір. Grid – система надає користувачу єдину віртуальну програмну платформу. Користувач через механізм віртуальної ЕОМ має доступ до Intergrid – ресурсів в окремої обчислювальної лабораторії [4].

Список використаних джерел

1. Алексеев В.О. Мобильный вычислительный комплекс для мониторинга среды движения / В.О. Алексеев // Автомобильный транспорт : Сборник научн. трудов. – 2002. – Вып. 9. – С. 101–104.
2. Устойчивость колесных машин против заноса в процессе торможения и пути ее повышения / Подригало М.А., Волков В.П., Алексеев В.О. и др. ; под ред. М.А. Подригало. – Харьков : ХНАДУ, 2006. – 377 с.
3. Алексієв В.О. Технологія X-by-WIRE та мехатронізація автотранспортних засобів / В.О. Алексієв // Вестник ХНАДУ : Сборник научн. трудов. – 2006. – Вып. 32. – С. 120–122.

4. Алексеев В.О. Мехатронная система непрерывного мониторинга автомобильных дорог / Алексеев В.О., Неронов С.Н., Хабаров В.О. // «Автомобильный транспорт»: сб. науч. труд.. – Вып.16. – Харьков: ХНАДУ, 2005. – С. 324-326.

УДК 004

ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ КОРПОРАТИВНОГО ПОРТАЛУ ТРАНСПОРТНОЇ КОМПАНІЇ

Ричков С.М. Неронов С.М., Плехова Г.А., Костікова М.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Залежно від рівня інтеграції у діяльність компанії, функціональні можливості корпоративних порталів можуть суттєво відрізнятися між різними підприємствами. Нижче наведено функціональність, типову для забезпечення внутрішніх корпоративних процесів, яка включає такі основні блоки[1]:

- Довідковий;
- Інформаційно-новинний;
- Блок корпоративних служб;
- Блок колективної роботи;
- Блок персоналізації;
- Блок управління контентом;
- Блок адміністрування.

Довідковий блок містить:

- Бібліотеки довідкових документів;
- Пошук по довідковій інформації на порталі;
- Набір номенклатурних довідників компанії.

Інформаційно-новинний блок включає:

- Новинні стрічки компанії, її підрозділів та робочих груп із можливістю публікації, перегляду та пошуку;
- Базу знань за напрямками діяльності;
- Коментарі фахівців, розділ поширених запитань (FAQ);
- Інформаційний розділ для нових працівників;
- Анотації виступів керівників компанії, офіційні повідомлення та прес-релізи;
- Публікації аналітичних матеріалів;
- Електронні версії статей із традиційних ЗМІ з відповідної тематики;
- Форуми для обговорення, блоги, wiki, дошки оголошень;
- Персональні сторінки співробітників;

- Пошук співробітників за їх функціональними обов'язками;
- Інформація про дні народження працівників [2].

Блок колективної роботи забезпечує можливості спільного використання документів та електронної пошти, такі як:

- Централізоване зберігання документів у базі даних;
- Контроль версій документів, підтримка процесів редагування;
- Пошук у базі даних з урахуванням прав доступу;
- Категоризація документів;
- Обмеження доступу на основі технології RMS;
- Інтеграція з Microsoft Office;
- Робочі процеси погодження документів (послідовного та паралельного типу);

- Оповіщення про зміни на порталі;
- Засоби для обміну інформацією у групах та проектах;
- Загальні календарі, підтримка дискусій;
- Створення і управління веб-вузлами працівниками;
- Контекстний пошук по всій організації.

Блок корпоративних служб надає доступ до найбільш затребуваних корпоративних послуг, таких як:

- Замовлення службового авто, кур'єра, таксі;
- Замовлення канцелярії, візиток;
- Замовлення переговорних кімнат.

Інтеграція з корпоративними інформаційними системами може включати [3]:

- Відображення інформації з Microsoft Dynamics CRM;
- Зберігання документів CRM на порталі;
- Синхронізація даних співробітників із кадровою системою.

Блок персоналізації, підтримуваний у SharePoint Server, дозволяє налаштовувати портал відповідно до потреб користувача [4].

На рис. 1 представлені основні складові рішення на базі Microsoft SharePoint. Ці складові є компоненти, які в разі високопродуктивного рішення можуть бути розміщені на окремих серверах. Для значної кількості бізнес-сценаріїв ці компоненти можна поєднувати на одному сервері [5].

Компонент клієнтської частини (front-end) відповідає за розміщення сторінок портал і обробку запитів користувачів.

Компонент Служби завдань (Job-server) використовується для розміщення сторінок Single Sign-On, імпорту профілів користувачів, компіляції аудиторій, індексування інформаційного наповнення порталу, служб оповіщення.

Компонент Служба індексів (Index Management Server) дозволяє при необхідності винести на окремий сервер завдання, пов'язані з побудовою та оновленням індексів. Саме цей компонент забезпечує індексування інформаційного наповнення (crawl).

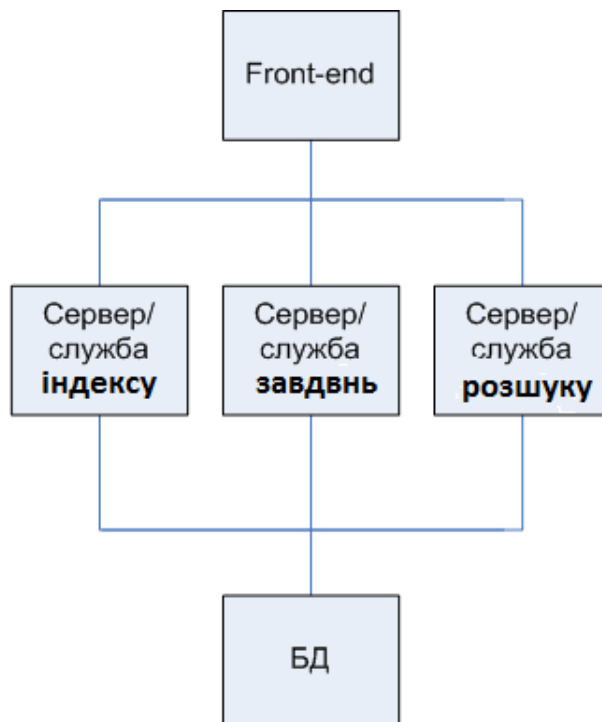


Рисунок 1 – Архітектура портального рішення на базі Microsoft SharePoint

Компонент Служба розшуку (Search Server) обробляє пошукові запити користувачів.

Як уже згадувалося вище, Microsoft Office SharePoint Server 2007, що представляє собою масштабується настраюється рішення, може бути встановлений на декількох серверах підприємства. SharePoint Server містить безліч різних параметрів настроювання розгортання.

Обрані параметри налаштування залежать від декількох факторів, включаючи обладнання, швидкодія, дозвіл і необхідність масштабування. Ферма серверів - це централізована група серверів мережі, що забезпечують балансування завантаження мережі і масштабованість. Ферма серверів дозволяє отримати найкраще поєднання швидкодії і надійності.

У для організації роботи SharePoint Server можна вибрати одну з трьох конфігурацій ферми серверів: маленька ферма серверів, середня ферма серверів і велика ферма серверів. Для кожного проекту фахівці ЦМД-софт надають обґрунтування конкретної архітектури рішення і обладнання відповідно до вимог до Корпоративного Порталу дорожньої організації.

Список використаних джерел

1. Гнучкі комп'ютеризовані системи: проектування, моделювання і управління: підручник / Л.С. Ямпольський, Б.Б. Самотокін, М.М.Ткач, та ін.- Житомир: ЖДТУ, 2005. – 680 с.

2. SignalR в помощь, или как оживить web: [Електронний ресурс] – Режим доступу к ресурсу: https://habrahabr.ru/company/dnevnik_ru/blog/167307/

3. Введение в SignalR 2: [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://metanit.com/sharp/mvc5/16.1.php>

4. Microsoft ASP.NET SignalR: [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nuget.org/packages/Microsoft.AspNet.SignalR/>

5. Сеть участников дорожного движения: [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://numplates.ru/07.htm>

УДК 621.873

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ І ВТРАТ ЕНЕРГІЇ ПРИ ПІДЙОМІ ВАНТАЖІВ МОСТОВИМ КРАНОМ

Неженцев О.Б., доцент, к.т.н.,

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського"*

Кравченко О.П., професор, д.т.н.,

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Вирішується проблема зниження динамічних навантажень та енергоспоживання мостових кранів в період підйому вантажів. Математична модель крана враховує всі основні параметри електромеханічної системи «привід – металоконструкція – вантаж». Наведено результати дослідження динамічних навантажень та втрат енергії мостовими кранами вантажопідйомністю 5т прольотами від 19,5 до 31,5м, що дозволило підвищити точність розрахунків на 13 – 25%.

Ключові слова: вантажопідйомний кран, механізм підйому, методика розрахунку, математична модель, динамічні навантаження, втрати енергії

Дослідження перехідних процесів при підйомі вантажів кранами мостового типу та пошук шляхів зниження втрат енергії ґрунтуються на розрахункових та експериментальних методах визначення динамічних та енергетичних параметрів кранових електроприводів. Для їх виконання необхідно використовувати методику розрахунку, що містить математичні моделі, які найбільш повно враховують усі основні фактори електромеханічної системи «електропривод – металоконструкція – вантаж». Проведені дослідження [1 - 6] показали, що проблема зниження втрат енергії у вантажопідйомних кранах повинна вирішуватися разом із завданням зниження динамічних навантажень та підвищення продуктивності кранів, оскільки покращення одних показників призводить до погіршення інших.

Оскільки проблему підвищення ефективності енергоспоживання вантажопідіймальних кранів неможливо вирішити без удосконалення методів розрахунку втрат енергії та динамічних навантажень, то розробка математичної

моделі, що описує перехідні процеси кранового електроприводу підйому, є актуальною.

Дослідженню перехідних процесів при підйомі вантажів мостовими кранами присвячено багато публікацій [1 - 7 та інші]. Однак більшість досліджень проведено на спрощених математичних моделях, що не дозволяє врахувати всі основні фактори, що впливають на динамічні навантаження, параметри продуктивності кранів та втрати енергії у кранових механізмах. Нелінійні характеристики кранових електроприводів зумовлюють застосування чисельних методів для дослідження динамічних та енергетичних показників вантажопідіймальних кранів.

У роботах з теорії електроприводу [8 - 12] як правило, використовують спрощений підхід, що ґрунтується на розгляді машини у вигляді одномасової моделі. При цьому момент двигуна та швидкість робочого органу часто приймаються постійними. Це не дозволяє досліджувати вплив в'язкопружних властивостей металоконструкції крана та вантажних канатів, зазорів та інших факторів на втрати енергії при перехідних процесах.

Таким чином, для механізму підйому вантажу не розроблено методики, що ґрунтується на нелінійній математичній моделі «електропривід – метало-конструкція – вантаж», яка враховує всі основні фактори електромеханічної системи. Також відсутні переконливі дані щодо впливу різних факторів на втрати енергії під час підйому вантажу.

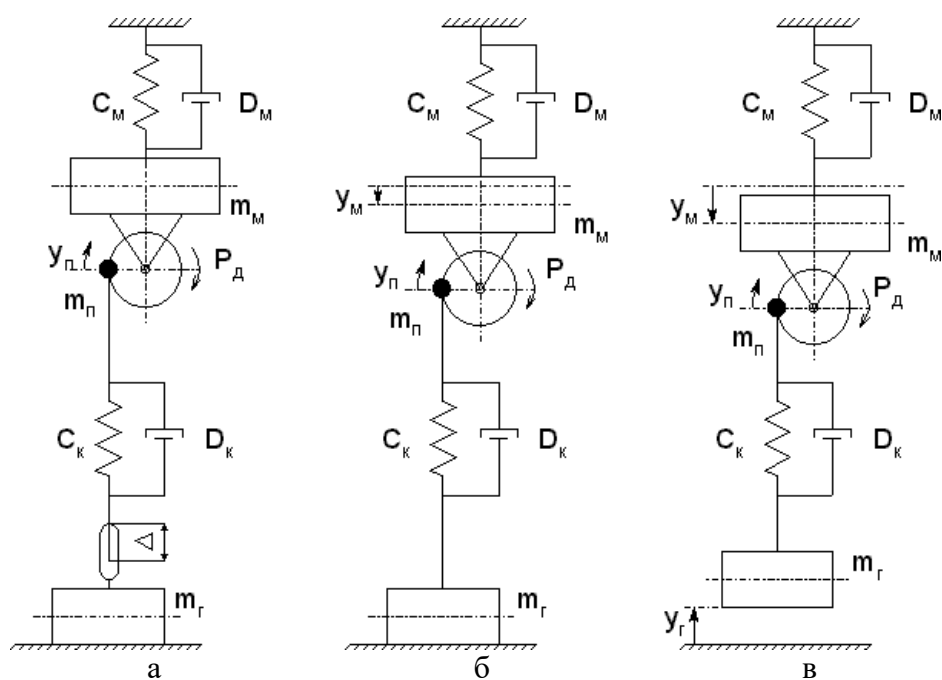


Рис. 1 – Тримасова динамічна модель мостового крана при підйомі вантажу

Метою роботи є удосконалення нелінійної математичної моделі вантажопідіймального крана для розрахунку динамічних навантажень та втрат енергії

під час підйому вантажу, яка враховує всі основні параметри електромеханічної системи «привід – металоконструкція – вантаж»; дослідити вплив висоти підйому вантажу, маси вантажу, прольоту крана та інших факторів на втрати енергії та динамічні навантаження мостових кранів вантажопідйомністю 5т прольотами від 19,5 до 31,5м.

Результати дослідження:

1. Математична модель мостового крана для дослідження динамічних навантажень та втрат енергії при роботі механізму підйому.

Для дослідження перехідних процесів при підйомі вантажів мостовими кранами застосуємо тримасову динамічну модель (див. рис. 1) [2, 6, 13 і ін.].

При підйомі вантажу «з підхопленням» мостовим краном перехідні процеси описуються наступними диференційними рівняннями [1, 13]:

- перший етап (вибір зазорів у механізмі і слабину канатів, рис. 1а)

$$m_{\Pi} \cdot \ddot{y}_{\Pi} - P_{\text{д}} = 0; \quad (1)$$

- другий етап (зміна зусилля в канатах від нуля до величини, що дорівнює силі ваги вантажу, рис. 1б)

$$\begin{cases} m_{\Pi} \ddot{y}_{\Pi} + D_K (\dot{y}_{\Pi} - \dot{y}_M) + C_K (y_{\Pi} - y_M) - P_{\text{д}} = 0; \\ m_M \ddot{y}_M - D_K (\dot{y}_{\Pi} - \dot{y}_M) - C_K (y_{\Pi} - y_M) + \\ + D_M \dot{y}_M + C_M y_M = 0; \end{cases} \quad (2)$$

- третій етап (після відриву вантажу від основи, рис. 1в)

$$\begin{cases} m_{\Pi} \ddot{y}_{\Pi} + D_K (\dot{y}_{\Pi} - \dot{y}_M - \dot{y}_Г) + C_K (y_{\Pi} - y_M - y_Г) - P_{\text{д}} = 0; \\ m_M \ddot{y}_M - D_K (\dot{y}_{\Pi} - \dot{y}_M - \dot{y}_Г) - C_K (y_{\Pi} - y_M - y_Г) + \\ + D_M \dot{y}_M + C_M y_M = 0; \\ m_Г \ddot{y}_Г - D_K (\dot{y}_{\Pi} - \dot{y}_M - \dot{y}_Г) - C_K (y_{\Pi} - y_M - y_Г) + m_Г g = 0, \end{cases} \quad (3)$$

де m_{Π} - приведена до канатів маса частин механізму підйому вантажу, що обертаються; m_M - приведена до середини прольоту маса середніх частин моста і порожнього візка; $m_Г$ - маса вантажу; C_M - коефіцієнт жорсткості металоконструкції крана; D_M - коефіцієнт загасання коливань (демпфування) металоконструкції; C_K - коефіцієнт жорсткості вантажних канатів; D_K - коефіцієнт загасання коливань (демпфування) у канатах; $y_{\Pi}, y_M, y_Г$ - шляхи, що проходять відповідні маси $m_{\Pi}, m_M, m_Г$ від початку координат; $P_{\text{д}}$ - приведена до канатів сила електропривода підйому, що визначається за формулою

$$P_D = \frac{K_j \cdot (V_0 - \dot{y}_\Pi)}{B_j + (V_0 - \dot{y}_\Pi)^2}, \quad (4)$$

тут крім раніше зазначених величин: $\dot{y}_\Pi$ - швидкість маси привода m_Π , що відповідає поточній частоті обертання двигуна; u_M - передаточне число механізму підйому (включаючи кратність поліспасти); r_δ - радіус барабана.

2. Методика розрахунку втрат енергії і дослідження перехідних процесів при підйомі вантажів.

Втрати потужності в асинхронному електродвигуні [8 - 12]

$$\Delta N = \Delta N_c + \Delta N_v, \quad (5)$$

де ΔN_c - постійні втрати потужності

$$\Delta N_c = \Delta N_{\text{мех}} + \Delta N_{\text{стал}} + 3I_\mu^2 R_1 + \Delta N_{\text{дон}}; \quad (6)$$

$\Delta N_{\text{мех}}$ - механічні втрати потужності від тертя в підшипниках і вентиляційні втрати; $\Delta N_{\text{стал}}$ - втрати в сталі магнітопроводу, $3I_\mu^2 R_1$ - втрати в

міді статора від струму, що намагнічує I_μ ; R_1 - активний опір обмотки статора;

ΔN_v - змінні втрати потужності

$$\Delta N_v = \Delta N_{v2} + \Delta N_{v1} = P_D V_0 s \left(1 + R_1 / R_2' \right); \quad (7)$$

ΔN_{v1} і ΔN_{v2} - змінні втрати потужності відповідно в обмотці статора та у ланцюзі ротора; s - ковзання; $R_2' = r_p' + R_\delta'$ - приведений активний опір фази

ротора, що складається з опору обмотки ротора r_p' та опору додаткових резисторів R_δ' .

Сумарні втрати енергії в асинхронному двигуні при перехідному процесі

$$\Delta A_\Sigma = \Delta A_c + \Delta A_{v1} + \Delta A_{v2} = \int_0^{t_{mn}} \Delta N_c dt + \left(1 + \frac{R_1}{R_2'} \right) \int_0^{t_{mn}} P_D (V_0 - \dot{y}_\Pi) dt, \quad (8)$$

де ΔA_c , ΔA_{v1} і ΔA_{v2} - втрати енергії, зумовлені, відповідно, постійними втратами, змінними втратами в статорі та роторі; t_{mn} - час перехідного процесу.

Змінні втрати потужності в асинхронному двигуні на першому етапі

$$\Delta N_v^I = \Delta N_{v2}^I + \Delta N_{v1}^I = \frac{I}{P_D V_0 s} \left(1 + \frac{R_1}{R_2'} \right). \quad (9)$$

Змінні втрати енергії в роторі двигуна на першому етапі

$$\Delta A_{v2}^I = \int_0^{t_I} \Delta N_{v2}^I dt = \int_0^{t_I} P_{\mathcal{D}}^I V_0 s dt = m_{\Pi} \int_0^{t_I} \ddot{y}_{\Pi} (V_0 - \dot{y}_{\Pi}) dt. \quad (10)$$

Сумарні втрати енергії в асинхронному двигуні на першому етапі

$$\Delta A_{\Sigma}^I = \Delta A_c^I + \Delta A_{v1}^I + \Delta A_{v2}^I = \int_0^{t_I} \Delta N_c^I dt + \left(1 + \frac{R_1}{R_2'} \right) m_{\Pi} \int_0^{t_I} \ddot{y}_{\Pi} (V_0 - \dot{y}_{\Pi}) dt. \quad (11)$$

Змінні втрати енергії в роторі двигуна на другому етапі

$$\begin{aligned} \Delta A_{v2}^{II} &= \int_{t_I}^{t_{II}} \Delta N_{v2}^{II} dt = \int_{t_I}^{t_{II}} P_{\mathcal{D}}^{II} (V_0 - \dot{y}_{\Pi}) dt = \\ &= m_{\Pi} V_0 \int_{t_I}^{t_{II}} \ddot{y}_{\Pi} dt + m_M V_0 \int_{t_I}^{t_{II}} \ddot{y}_M dt + D_M V_0 \int_{t_I}^{t_{II}} \dot{y}_M dt + C_M V_0 \int_{t_I}^{t_{II}} y_M dt - \\ &- m_{\Pi} \int_{t_I}^{t_{II}} \ddot{y}_{\Pi} \dot{y}_{\Pi} dt - m_M \int_{t_I}^{t_{II}} \ddot{y}_M \dot{y}_{\Pi} dt - D_M \int_{t_I}^{t_{II}} \dot{y}_M \dot{y}_{\Pi} dt - C_M \int_{t_I}^{t_{II}} y_M \dot{y}_{\Pi} dt. \end{aligned} \quad (12)$$

Сумарні втрати енергії в асинхронному двигуні на другому етапі

$$\Delta A_{\Sigma}^{II} = \Delta A_c^{II} + \Delta A_{v1}^{II} + \Delta A_{v2}^{II} = \int_{t_I}^{t_{II}} \Delta N_c^{II} dt + \Delta A_{v2}^{II} \left(1 + \frac{R_1}{R_2'} \right). \quad (13)$$

Змінні втрати енергії в роторі двигуна на третьому етапі

$$\begin{aligned} \Delta A_{v2}^{III} &= \int_{t_{II}}^{t_{III}} \Delta N_{v2}^{III} dt = \int_{t_{II}}^{t_{III}} P_{\mathcal{D}}^{III} (V_0 - \dot{y}_{\Pi}) dt = \\ &= m_{\Pi} V_0 \int_{t_{II}}^{t_{III}} \ddot{y}_{\Pi} dt + m_M V_0 \int_{t_{II}}^{t_{III}} \ddot{y}_M dt + D_M V_0 \int_{t_{II}}^{t_{III}} \dot{y}_M dt + C_M V_0 \int_{t_{II}}^{t_{III}} y_M dt + \\ &+ m_{\Gamma} V_0 \int_{t_{II}}^{t_{III}} \ddot{y}_{\Gamma} dt - D_K V_0 \int_{t_{II}}^{t_{III}} (\dot{y}_{\Pi} - \dot{y}_M - \dot{y}_{\Gamma}) dt - C_K V_0 \int_{t_{II}}^{t_{III}} (y_{\Pi} - y_M - y_{\Gamma}) dt - \\ &- m_{\Gamma} g \int_{t_{II}}^{t_{III}} (V_0 - \dot{y}_{\Pi}) dt - m_{\Pi} \int_{t_{II}}^{t_{III}} \ddot{y}_{\Pi} \dot{y}_{\Pi} dt - m_M \int_{t_{II}}^{t_{III}} \ddot{y}_M \dot{y}_{\Pi} dt - D_M \int_{t_{II}}^{t_{III}} \dot{y}_M \dot{y}_{\Pi} dt - \\ &- C_M \int_{t_{II}}^{t_{III}} y_M \dot{y}_{\Pi} dt - m_{\Gamma} \int_{t_{II}}^{t_{III}} \ddot{y}_{\Gamma} y_{\Pi} dt + D_K \int_{t_{II}}^{t_{III}} \dot{y}_{\Pi} (\dot{y}_{\Pi} - \dot{y}_M - \dot{y}_{\Gamma}) dt + \\ &+ C_K \int_{t_{II}}^{t_{III}} \dot{y}_{\Pi} (y_{\Pi} - y_M - y_{\Gamma}) dt. \end{aligned} \quad (14)$$

Сумарні втрати енергії в асинхронному двигуні на третьому етапі

$$\Delta A_{\Sigma}^{III} = \Delta A_c^{III} + \Delta A_{v1}^{III} + \Delta A_{v2}^{III} = \int_{t_{II}}^{t_{III}} \Delta N_c^{III} \cdot dt + \Delta A_{v2}^{III} \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right). \quad (15)$$

Втрати енергії за весь період підйому вантажу

$$\Delta A_{\Sigma} = \Delta A_{\Sigma}^I + \Delta A_{\Sigma}^{II} + \Delta A_{\Sigma}^{III}. \quad (16)$$

Інтегрування диференціальних рівнянь (1-4) і (10-16) чисельним методом за допомогою розробленої багатофункціональної комп'ютерної програми [13] дозволяє з високою точністю розраховувати значення та будувати графіки всіх компонентів втрат енергії, а також переміщень, швидкостей і прискорень приведених мас, зусиль металоконструкції і канатів при підйомі вантажу в рухомих і гальмових режимах.

3. Аналіз динамічних навантажень і втрат енергії при підйомі вантажів мостовими кранами вантажністю 5т.

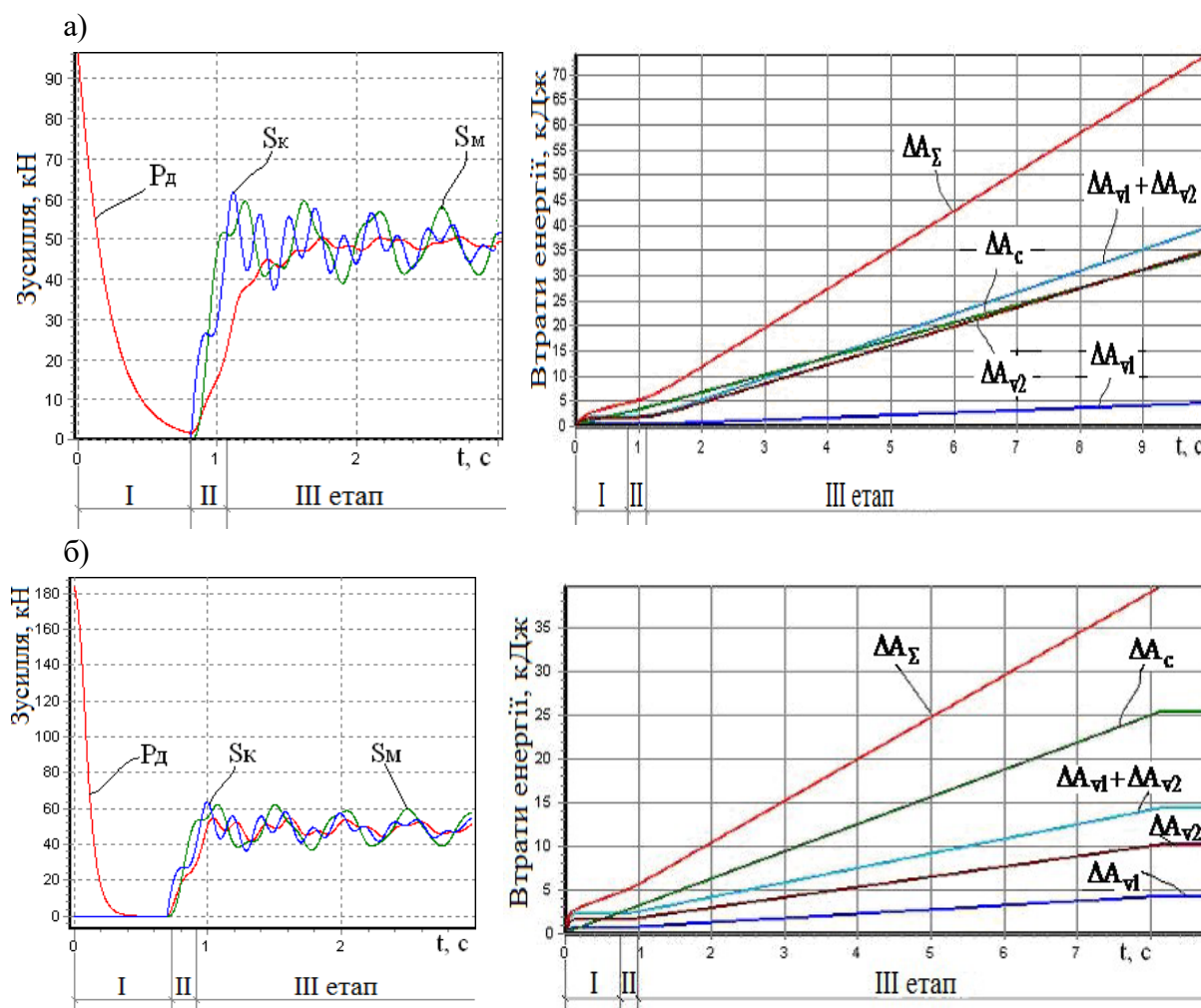


Рис. 2 - Графіки динамічних зусиль і втрат енергії при підйомі вантажу мостовим краном в/п 5т по механічним характеристикам: а) - по першій; б) - по третій

За допомогою розробленої комп'ютерної програми [13] проінтегровані диференційні рівняння (1-4), (10-16) чисельним методом і побудовані графіки зміни зусиль і втрат енергії при підйомі вантажів мостовим краном вантажопідйомністю 5т залежно від механічних характеристик (див. рис. 2). Графіки побудовані для підйому вантажу на висоту 8м.

На рис. 2 крім зазначених раніше величин прийняті наступні позначення:

- зусилля в металоконструкції крана S_M :

$$S_M = D_M \cdot \dot{y}_M + C_K \cdot y_M ; \quad (17)$$

- зусилля у вантажних канатах S_K на другому та третьому етапах, відповідно:

$$S_K = D_K \cdot (\dot{y}_П - \dot{y}_M) + C_K \cdot (y_П - y_M) , \quad (18)$$

$$S_K = D_K \cdot (\dot{y}_П - \dot{y}_M - \dot{y}_Г) + C_K \cdot (y_П - y_M - y_Г) ; \quad (19)$$

Підкреслимо, що при підйомі вантажу мостовим краном в/п 5т на робочу висоту (в даному випадку - 8 м) тривалість перехідних процесів становить 10-12% від часу розгону. Решту часу механізм підйому працює в сталому режимі з практично постійними швидкостями, що залежать від механічних характеристик електродвигуна. Отже, втрати енергії в приводі механізму підйому не залежать від механічних характеристик двигуна тільки протягом приблизно 1 секунди. У час, який залишився (приблизно 7-9 с, що становить 88-90%) втрати енергії в приводі механізму підйому істотно залежать від механічних характеристик електродвигуна. Для механізму підйому мостового крана в/п 5 т величина втрат енергії в приводі при підйомі номінального вантажу на висоту 8 м по різних механічних характеристикам може відрізнятись більш ніж в 2,3 рази.

За допомогою розробленої математичної моделі були проведені багатофакторні дослідження та отримано рівняння регресії для розрахунку втрат енергії в асинхронних електроприводах підйому мостових кранів в/п 5т, що експлуатуються в цей час в Україні

$$\Delta \hat{A}_\Sigma = 122918,28 + 147653,2x_1 + 63402,02x_2 - 123907,5x_3 + 180,9x_1^2 - 57,5x_2^2 - 48339,4x_3^2 + 32791,6x_1x_2 - 240,2x_1x_3 + 365,2x_2x_3, \quad (20)$$

де x_1 , x_2 і x_3 – кодовані значення варійованих факторів, відповідно: висоти підйому вантажу H , маси вантажу m_Γ і номери механічної характеристики $M.X$, по якій здійснюється підйом вантажів.

Кодовані значення факторів x_1 , x_2 , x_3 і натуральні значення H , m_Γ , $M.X$. пов'язані наступними співвідношеннями:

$$x_1 = \frac{H - H_0}{\Delta H} ; \quad x_2 = \frac{m_\Gamma - m_{\Gamma 0}}{\Delta m_\Gamma} ; \quad x_3 = \frac{M.X - M.X_0}{\Delta M.X}, \quad (21)$$

де H_0 , $m_{Г0}$, $M.X_0$ - основні рівні відповідних факторів

$$H_0 = 4,1\text{м}; \quad m_{Г0} = 2550\text{кг}; \quad M.X_0 = 3;$$

ΔH , $\Delta m_{Г}$, $\Delta M.X$ - інтервали варіювання факторів

$$\Delta H = 3,9\text{м}; \quad \Delta m_{Г} = 2450\text{кг}; \quad \Delta M.X = 2.$$

За допомогою отриманого рівняння регресії (20) можна розраховувати сумарні втрати енергії при підйомі вантажу мостовими кранами в/п 5т, з високою для інженерних розрахунків точністю, при будь-яких значеннях факторів $x_1(H)$, $x_2(m_{Г})$, $x_3(M.X)$ у встановленій області їх визначення.

Висновки:

1. Розрахунки динамічних навантажень та втрат енергії підйомних кранів треба здійснювати за допомогою математичної моделі, яка враховує основні параметри системи «привід – металоконструкція – вантаж», що підвищує точність розрахунків на 13 – 25%.

2. Розроблена методика дозволяє не тільки точніше розраховувати динамічні навантаження та втрати енергії в електроприводах підйому кранів, але й вибирати найбільш економічні за енергоспоживанням і динамічними навантаженнями параметри кранових механізмів на стадії проектування.

Список використаних джерел

1. Неженцев О.Б. Моделирование втрат энергии мостовых кранов при подъеме грузов // Сборник научных работ III-й Международной научно-практической конференции «Транспорт: наука та практика», Київ – Одеса, 16 травня 2024 р. - Київ: СНУ ім. В. Даля, 2024. – С. 74-79.

2. Nyezhenstsev O., Kravchenko O., Gerlici J., Lovska A. Mathematical modeling energy losses and dynamic loads during operation of the crane lifting mechanism. Published by ELSEVIER B.V. Transportation Research Procedia, 74 (2023), 791–798.

3. Tomasz H. Modeling the dynamics of cargo lifting process by overhead crane for dynamic overload factor estimation. J. Vibroeng. 2017, 19, 75–86.

4. Grigorov O. Analysis of Various Approaches to Modeling of Dynamics of Lifting-Transport Vehicles / O. Grigorov, E. Druzhynin, G. Anishchenko, M. Strizhak, V. Strizhak // International Journal of Engineering & Technology. – 2018. – Vol. 7. – Iss. 4.3. – P. 64–70.

5. Niu C., Ouyang H. Nonlinear Dynamic Analysis of Lifting Mechanism of an Electric Overhead Crane during Emergency Braking. Appl. Sci. 2020, 10, 8334.

6. Неженцев О.Б. Динаміка мостового крана при гальмуванні вантажу, що піднімається // Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: зимові диспути: тези доп. I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 6-7 лютого 2020 р. – Дніпро, 2020. – Т.2. – С. 458-462.

7. Niu, C.M.; Zhang, H.W.; Ouyang, H. A comprehensive dynamic model of electric overhead cranes and the lifting operations. Proc. Inst. Mech. Eng. Part C J. Mech. Eng. Sci. 2012, 226, p. 1484–1503.
8. Crowder R. Electric Drives and Electromechanical Systems. 2 e. - Elsevier, 2019.
9. Hughes A., Drury B. Electric Motors and Drives. 5 e. - Elsevier, 2019.
10. Subrahmanyam V. Electric Drives. 2 e. - McGraw Hill Education, 2017.
11. Veltman A. ET.AL Fundamentals of electrical drives: power systems paperback. SPRINGER (SIE), 2012.
12. Електропривод: Підручник / Ю.М. Лавриненко, О.С. Марченко, П.І. Савченко і ін.; За ред. Ю.М. Лавриненко - К.: Вид-во «Ліра-К», 2009. - 504 с.
13. Аветисян С.М., Неженцев А.Б. Программное обеспечение для исследования переходных процессов грузоподъемных кранов (часть 2: при работе механизмов подъема грузов // Підйомно-транспортна техніка, № 1(9). - Днепропетровск, 2004. – с. 83-95.

УДК 004.83

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ПОВСЯКДЕННОМУ ЖИТТІ: СПРОЩЕННЯ ЗАВДАНЬ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ

Решитько В.С.,

Науковий керівник – ***Лебединський А.В.***

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Анотація. У статті розглянуто проблематику інтегрування сучасних технологій штучного інтелекту у повсякденне життя людини. Розглянуто вплив ШІ на спрощення та підвищення продуктивності людини. Наведено розбір конкретних способів використання технологій ШІ для всебічного спрощення процесів людської діяльності.

Ключові слова: штучний інтелект, асистент, автоматизація завдань, підвищення продуктивності.

Штучний інтелект (ШІ) вже давно перестав бути лише концепцією з наукової фантастики, ставши важливою частиною нашого повсякденного життя. У сучасному світі технології на основі ШІ допомагають нам виконувати рутинні завдання, підвищують продуктивність та дозволяють оптимізувати наш час. Ця технологія розвивається так стрімко, що сьогодні важко уявити сферу, де ШІ не знайшов би своє застосування. Він змінює спосіб роботи, взаємодії з інформацією, процес прийняття рішень, а також впливає на повсякденні завдання, від домашніх справ до професійної діяльності.

ІІІ-асистенти:

Ще кілька десятиліть тому ідея, що машини зможуть приймати рішення та виконувати складні завдання, здавалася нереальною. Проте, завдяки стрімкому розвитку технологій, машинне навчання, нейронні мережі та алгоритми штучного інтелекту стали доступними для масового використання. Тепер багато з нас мають доступ до персональних помічників на основі ІІІ, таких як Google Assistant. ІІІ асистент від компанії Google здатен відповідати на запитання, виконувати голосові команди, створювати нагадування, планувати маршрути, тощо. Це звільняє час для більш творчих або важливих завдань. Також він слугує для збору персональних даних користувачів в корпоративній системі машинного навчання для покращення роботи усіх систем материнської компанії [1].

Розумні системи:

Іншим не менш важливим та яскравим способом використання технологій штучного інтелекту є спрощення рутинних завдань за допомогою різноманітних автоматизованих систем. Наприклад, системи типу “розумний дім” можуть керувати освітленням, опаленням, побутовими приладами, створювати периметр захисту від зломисників, здійснювати регулярне прибирання, годувати домашніх улюбленців, регулювати стан мікроклімату квартири, тощо. Іншими словами, під назвою «розумним дім» слід розуміти систему, яка забезпечує безпеку, комфорт і ресурсозбереження для всіх користувачів. У найпростішому випадку вона повинна вміти розпізнавати конкретні ситуації, що відбуваються в будинку, і відповідним чином на них реагувати: одна з систем може управляти поведінкою інших за заздалегідь виробленим алгоритмам [2].



Рис. 1 – Система “Розумний дім”

Встановлення подібних систем вартує багато коштів та в основному недоступне для звичайних пересічних українців. У такому разі на поміч приходять окремі пристрої з інтегрованим розумним управлінням. До таких більш доступних технологічних благ можна віднести розумні термостати, що здатні автоматично підлаштовувати температуру у будинку залежно від присутності людей, а також враховувати погодні умови. Це не тільки зручно, але й допомагає заощаджувати енергію, що важливо для екологічної стійкості. Узагальнену ілюстрацію системи “розумний дім” та її деякі окремі елементи, що можуть використовуватись автономно наведено на рис. 1.

Також невід’ємним помічником багатьох домогосподарок двадцятого першого століття став робот – пилосмок, який завдяки технологіям на основі ШІ може самостійно прибирати приміщення, аналізуючи планування квартири та враховуючи тип підлоги. Це дозволяє людям звільнити час для інших справ, які вимагають більшої уваги та концентрації. Аналогічно, сучасні пральні машини та холодильники з функцією штучного інтелекту можуть адаптувати свої режими роботи до потреб користувача, оптимізуючи споживання енергії та води (рис. 2).



Рис. 2 – Побутові прилади на основі ШІ

Підвищення продуктивності у бізнесі:

Однією з переваг використання ШІ є його здатність підвищувати продуктивність на робочому місці. Сучасні бізнеси активно використовують інструменти на основі штучного інтелекту для автоматизації робочих процесів. Наприклад, системи управління завданнями, CRM-системи (системи управління взаємодією з клієнтами) або бухгалтерські програми з інтегрованими технологіями ШІ дозволяють значно спростити процеси планування, комунікації та фінансової звітності. Це дозволяє скоротити час, необхідний на виконання завдань, та зменшити кількість людських помилок.

Творча сфера:

У сфері творчих професій та навчання ШІ також знаходить своє застосування. Наприклад, алгоритми можуть допомагати у створенні дизайну, написанні текстів, генеруванні навчальних викладок чи створенні музики. Такі інструменти, як ChatGPT допомагають у написанні та редагуванні текстів або створенні ілюстративних матеріалів, що дозволяє професіоналам зосередитися на змістовій частині роботи, а не на технічних деталях [3].

Персоналізація рекомендацій:

Завдяки алгоритмам, що навчаються на основі наших дій, ми можемо отримувати персоналізовані рекомендації, які допомагають нам робити кращий вибір. Наприклад, стрімінгові сервіси, такі як Netflix або YouTube, аналізують наші перегляди та пропонують контент, який може нам сподобатися. Це економить час на пошук нових фільмів чи відео, адже система сама адаптується до наших вподобань. Схожі алгоритми використовуються у електронній комерції. Системи на основі ШІ аналізують нашу купівельну активність і рекомендують товари, які можуть нас зацікавити. Таким чином, покупки стають більш швидкими та зручними.

ШІ у медицині:

Ще одна сфера, де штучний інтелект справляє великий вплив, – це охорона здоров'я. Алгоритми ШІ допомагають лікарям у діагностиці захворювань, прогнозуванні результатів лікування та розробці персоналізованих планів лікування. Наприклад, системи на основі ШІ можуть аналізувати медичні зображення та виявляти аномалії, що можуть свідчити про наявність захворювання. Це значно зменшує ризик людських помилок і допомагає лікарям приймати більш точні рішення (рис. 3).



Рис. 3 – ШІ у медицині.

ШІ у оборонній промисловості:

Також ШІ не пасе задніх у оборонній промисловості. Він є ключовою технологією для перспективних систем управління бойовими операціями та озброєнням. Використання штучного інтелекту дозволяє оптимально вибудовувати комбінації сенсорів і засобів ураження, а також координувати їх спільне застосування. За його допомогою можна виявляти й ідентифікувати загрози, а також оцінювати наміри противника. Значну роль ШІ відіграє у впровадженні тактичних систем доповненої реальності. Зокрема, за допомогою цієї технології забезпечують класифікацію та семантичну сегментацію зображень, локалізацію й ідентифікацію мобільних об'єктів, дозволяючи відтворювати контури об'єктів як символи доповненої реальності для навчання військовослужбовців або допомоги при наведенні озброєння [4].

Висновок:

Незважаючи на безліч переваг, використання штучного інтелекту несе певні виклики. Один з основних викликів – це проблема конфіденційності. ШІ системи часто збирають величезну кількість даних про користувачів, і важливо, щоб ці дані використовувалися етично та безпечно. Це питання особливо актуальне в контексті персональних рекомендацій або медичних даних. Інша проблема – це адаптація суспільства до змін на ринку праці. Автоматизація рутинних завдань може призвести до втрати робочих місць у деяких сферах. Проте, водночас, розвиток ШІ відкриває нові можливості для навчання та перекваліфікації працівників. З вище перелічених проблем впливає ще один нюанс, а саме складність регулювання норм етики та авторського права на законодавчому рівні.

Безперечно, штучний інтелект став невід'ємною частиною нашого повсякденного життя, значно спрощуючи виконання завдань та підвищуючи продуктивність. Технології ШІ стрімко розвиваються і використовуються усюди, від автоматизації побутових процесів до використання інноваційних технологій у бізнесі, медицині чи оборонній промисловості. Інтеграція подібних технологій надає нам можливість зосередитися на більш важливих аспектах життя, а також більш ефективно розподіляти свій час та ресурси. Однак, важливо пам'ятати про виклики, пов'язані з його використанням, і відповідально підходити до впровадження цих технологій, щоб забезпечити безпеку та користь для всього суспільства.

Список використаних джерел

1. Google Assistant. Google LLC. URL: <https://assistant.google.com> (date of access: 06.10.2024)
2. Дужак І.О. Розумний будинок. Автоматизація технологічних і бізнес-процесів № 13,14/2013. С. 31
3. Introducing ChatGPT. OpenAI. URL: <https://openai.com/index/chatgpt> (date of access: 06.10.2024)

4. Slyusar V. Artificial intelligence as the basis of future control networks. Coordination problems of military technical and deensive industrial policy in Ukraine. Weapons and military equipment development perspectives. VII International Scientific and Practical Conference. Abstracts of reports. 2019. Kyiv. С. 76 - 77.

КІБЕРБЕЗПЕКА НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

Аббасов С.М., гр. А-51-24

Науковий керівник – Крайнюк О.В. доцент, к. т. н. каф. МБЖДі
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Сучасні автомобілі оснащені великою кількістю технічних рішень, що випередили транспортні засіб минулого століття на декілька десятиліть вперед. Всі нові розробки направлені на покращення систем безпеки та комфорт керування автомобільним транспортом. Їх перелік величезний, вони стосуються багатьох елементів та вузлів сучасних автомобілів.

Завдяки введенню новітніх систем безпеки у вигляді електронних систем керування, впроваджених в транспортні засоби, вони становляться більш інтелектуальними.

Прикладом сучасних транспортних технологій може постати Ізраїль, який до речі не має своїх заводів по виробництву автомобілів. Але вони розуміють всю важливість та перспективу за кібербезпекою на сучасних транспортних засобах загального користування. З більшою кількістю складних рішень в нових автомобілях робить більш легким їх взлом та більш важким їх захист. У галузі комп'ютерного програмного забезпечення Ізраїль має великий вплив у світі.

Вважається, що проникнути у внутрішні системи автомобіля можна шляхом підключення через певні пристрої бортової діагностики, wi-fi з'єднання, bluetooth та інші елементи, завдяки яким хакери мають можливість взяти під контроль керування транспортним засобом в будь який момент на невизначений період часу.

Тому через певні загрози безпеки деякі компанії, що займаються у сфері кібербезпекою транспортних засобів мають розробки для захисту користувачів.

Argus Cyber Security одна з таких компаній, що займається в цій сфері та пропонує виробникам безпечне підключення для конфіденційності. Алгоритми Deep Packet Inspection (DPI) для виявлення аномалій, поширення атак та інших видів загроз, це той рівень кібербезпеки, який використовується в даній розробці.

Серед більш простих способів та методів заволодіння чужим автомобілем є також клонування електронного ключа. Найчастіше сучасні транспортні

засоби мають іммобілайзер. Захисна робота даної системи полягає в блокуванні руху до того як отримає певний сигнал від чіпа вбудованого в ключ.

Серед основних видів загроз для автомобільного транспорту:

1. Віддалений доступ до систем автомобіля: Хакери можуть отримати контроль над автомобілем через підключені до Інтернету системи, зокрема, через слабкі місця в бортових комп'ютерах або мобільних додатках, що пов'язані з автомобілем.

2. Вплив на системи керування: Сучасні автомобілі мають електронні системи контролю над двигуном, гальмами, коробкою передач, а також автономними системами водіння. Кібератаки можуть призвести до некоректної роботи цих систем, що становить серйозну небезпеку для водія і пасажирів.

3. Крадіжка персональних даних: Багато сучасних автомобілів зберігають дані користувачів, такі як маршрути пересування, контакти, дані телефонів та інші особисті відомості. Якщо ці дані потрапляють в руки зловмисників, вони можуть бути використані для шахрайства або інших злочинних дій.

4. Зловживання бездротовими інтерфейсами: Системи типу Bluetooth, Wi-Fi та NFC можуть використовуватися хакерами для проникнення в систему автомобіля або навіть для зупинки автомобіля на відстані.

Серед сучасних автомобілів є багато таких, які мають безплітоне керування за рахунок різних систем впроваджених через електроніку. Тому такі авто мають ще більшу вразливість перед кіберзлочинцями, які наприклад можуть втрутитись в гальмівну систему, кермову чи управління двигуном, що має небезпеку для пішоходів та інших учасників дорожнього руху. Слід зазначити, що система управління кібербезпекою (CSMS) відноситься до систематичного, заснованого на оцінці ризиків підходу до встановлення організаційних процесів, обов'язків і керівництва в управлінні ризиками, пов'язаними з кіберзагрозами для транспортних засобів, і захистом транспортних засобів від кібератак». (Джерело: *Офіційний журнал Європейського Союзу за R 155*).

Слід також дотримуватись певних рекомендацій для безпеки, а саме купувати автомобіль потрібно лише у перевірених автодилерів. Проведення ремонту авто також потрібно здійснювати на перевірених СТО. Гореремонтники можуть маніпулювати комп'ютерними системами. Необхідно захищати важливу інформацію.

Якщо в машині встановлена якась система безпеки, то компанія-розробник надає цінну інформацію з управління або розблокування системи та всі необхідні паролі. Ці документи слід зберігати в надійному місці, не можна їх залишати в машині.

До переліку мір безпеки відноситься також покупка автозапчастин, треба бути обережним при їх покупці та різних пристроїв. Електроприлади, що продаються на ринку, рідко проходять ретельну перевірку або випробування. Якщо встановити такий пристрій, підвищиться вразливість автомобіля.

Також краще знайти кваліфікованого спеціаліста, який стежитиме за оновленням ПЗ або пояснить автовласнику, як це робити.

Треба встановлювати або оновлювати програмне забезпечення лише згідно з рекомендаціями автовиробника.

До списку рекомендацій можна віднести наступне, потрібно не допускати сторонніх осіб та невідомі пристрої до діагностичного порту автомобіля (OBD-II). Зазвичай він розташований з боку водія під панеллю приладів. Через цей порт можна отримати доступ до всіх систем автомобіля.

Для підвищення інформаційної безпеки транспортних систем необхідно проводити дослідження, які спрямовані на подальший розвиток методів та моделей розпізнавання кіберзагроз інформаційно-комунікаційному середовищу транспорту (ІКСТ) та прийняття рішень при нечітко заданій вхідній інформації. Запропонований новий підхід прийняття рішень для забезпечення кібербезпеки інформаційних систем наземного транспорту.

Кібербезпека на автомобільному транспорті – це важлива сфера, що зосереджена на захисті транспортних засобів і транспортних систем від кібератак. Сучасні автомобілі оснащені багатьма електронними компонентами та підключеними системами, такими як GPS-навігація, Інтернет-з'єднання, бездротові системи (наприклад, Bluetooth), а також системи автоматичного керування, що робить їх вразливими до кіберзагроз.

Різні країни та організації створюють стандарти для підвищення рівня кібербезпеки в автомобільній індустрії. Наприклад, **ISO/SAE 21434** – це міжнародний стандарт, що визначає вимоги до кібербезпеки автомобільних систем протягом всього життєвого циклу транспортного засобу.

Висновок

Можна із впевненістю стверджувати, що з розвитком технологій автомобілі стають дедалі більш пов'язаними з мережею, і ризики кіберзагроз зростають. Тому для захисту від них важливо впроваджувати сучасні методи кібербезпеки, що охоплюють всі аспекти роботи транспортного засобу, від програмного забезпечення до апаратних компонентів.

Література

1. <https://itrade.gov.il/ukraine/2022/11/09> автомобільна-кібербезпека-іновація
2. <https://www.dqsglobal.com/uk-ua/navchajtesya/blog/avtomobil%27na-kiberbezpeka>
3. <https://media.neliti.com/media/publications/306568-improving-the-transport-cyber-security>

ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ В АВТОМОБІЛЕБУДУВАННІ: ТЕПЛООБМІН У ДВИГУНІ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

Трофіменко Д.О., студент групи АД-51-24,
доц. Кравцов М. М., доц. Нікітченко І. М., науковий керівник
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Теплопередача є одним із головних факторів у двигунобудуванні, який може впливати на коефіцієнт корисної дії, на знос деталей та їх надійність. Головною метою статті є дослідження теплопередачі в двигунобудуванні є покращення процесів теплообміну між деталями та середовищами у двигуні, а також зниження теплових втрат. У двигуні внутрішнього згорання розглядається виникнення тепла внаслідок згорання паливо-повітряної суміші. Робоча суміш, що згоріла, набуває форми газу, омиває стінки, які обмежують внутрішній об'єм циліндрів і тепло передається від внутрішньої поверхні до зовнішньої. Зовнішня поверхня циліндра омивається охолоджувальною рідиною. Це і є основою охолодження двигуна. Ці процеси складають теплопередачу у двигуні.

Ключові слова: двигун внутрішнього згорання, внутрішнє середовище ДВЗ

Тепловий баланс двигуна ділиться на три складові: теплота, яка перетворюється на корисну роботу; теплота, що поглинається стінками циліндра і теплота, яка виходить із двигуна разом із відпрацьованими газами. Перша складова є життєво необхідною для функціонування двигуна, а третя є частиною процесу випуску продуктів горіння з циліндра. Друга складова, а саме теплота, що поглинається стінками – ніяк не використовується. Отже, цю теплоту потрібно відводити від циліндру оливою чи іншою рідиною системи охолодження для запобігання перегріву та подальшої деформації деталей. У 1970/80-ті роки минулого століття проводилися експерименти зі створення адіабатного двигуна – такого, у якому не відбувався б процес теплообміну між газом і стінками циліндра.

Зниження та подальша ліквідація такого теплообміну призвела б до збільшення частки першої та другої складових теплового балансу, тобто теплота, яка перетворюється на роботу, та теплота, що йде з відпрацьованими газами. Однак ці експерименти не мали суттєвого успіху, оскільки теплоізолюючі матеріали, які б перешкоджали теплопередачі між газом і стінками, не витримували навантажень. За увесь час проведення випробувань були створенні нові види теплоізоляторів на основі кераміки кераміка, яка могла витримати приблизно лише 100 годин експлуатації.

Існують відмінності у розумінні термінів «теплопередача» та «тепловіддача». Говорячи спрощено: тепловіддача визначає теплообмін між двома тілами; теплопередача описує теплообмін між двома середовищами –рідинами або газоподібними, між якими встановлено перешкоду. Такою перешкодою може бути, наприклад, сталева пластина. Існує три головні способи передачі

тепла: теплопровідність та конвекція. Теплопровідність – це передача тепла між контактуючими тілами, наприклад, водою або газом і металевою стінкою, або між двома твердими тілами; конвекція – передача тепла під час руху газу або води до стінки; випромінювання є складним процесом і описує теплообмін між тілами за допомогою електромагнітних хвиль, які можуть переносити теплоту від сірих та абсолютно чорних тіл.

Теплообмін у двигуні тісно пов'язаний з конвективним теплообміном, оскільки газ завжди нагріватиме стінки циліндра, які охолоджуватимуться ззовні. У цьому і загальна риса рідинної та повітряної систем охолодження, бо гаряча зовнішня поверхня циліндра в першому випадку охолоджується рідиною, яка рухається завдяки рідинному насосу, а в другому випадку – повітрям, яке спрямовується на циліндр.

У разі охолодження повітрям добре відомі додаткові ребра на поверхні циліндра. Вони очевидні, потрібно розуміти фізичний контекст їх застосування. Для розрахунку густини теплового потоку при конвективному теплообміні використовується Закон Ньютона-Ріхманна. У ньому, густина теплового потоку дорівнює коефіцієнту тепловіддачі та різниці температур. Для того, щоб отримати з формули, яка описує цей закон, розрахунок кількості теплоти, необхідно всі її складові помножити на площу циліндра. При збільшенні площі циліндра збільшується кількість теплоти, яку поверхня циліндра може віддати зовнішньому середовищу, тобто повітрю. Повітря має нижчу теплопровідність у порівнянні з водою, а саме тому перевага надається саме рідинній системі охолодження.

Однак на внутрішній поверхні циліндра з'являється граничний шар газу, який створює перешкоду (опір) для теплообміну між газом від згорілої суміші та стінкою циліндра. Як правило, ближче до стінки циліндра знаходиться статичніший шар газу. Г. Вошні довів за допомогою свого експерименту, що за значного підвищення температури всередині циліндра граничний шар звужується. Таким чином покращується процес теплопередачі від газів до охолоджуючої рідини через збільшення кількості теплоти, яка може передаватися через стінку циліндра.

Також, для розрахунків Вошні не виділяє теплообмін випромінюванням як окремий спосіб теплопередачі. Він враховує складний взаємозв'язок між теплообміном конвекцією та випромінюванням. Іноді, до його формули свідомо намагаються додавати і випромінювання, але це помилка, бо випромінювання вже враховано у формулі Вошні. Така помилка зустрічається навіть у підручниках, що викликано загальною складністю науки теплопередачі.

При роботі двигуна на стінках циліндра може виникати нагар, який складається із сажі. Вона погіршує процес теплопередачі, оскільки має низьку теплопровідність. Сажа в принципі є хорошим теплоізолятором, оскільки має коефіцієнт теплопровідності менше, ніж у металу, води, але вище, ніж у повітря. Завдяки таким характеристикам сажа перешкоджає ефективній теплопередачі від газу до стінок циліндра. Це є причиною накопичення тепла в

циліндрі, що згодом може призвести до перегріву деталей ДВЗ та прогорання поршня.

Як правило, сажа не осідає рівномірно, а накопичується локально. Її частинки мають розміри від 0,01 до 1,0 мкм та мають сферичну форму. Дрібніші частинки сажі не відскакують від стінок циліндра, а контактують з ними, залишаючись якийсь час рухливими. Великі частинки відскакують від поверхні, причому кількість таких зіткнень прямо впливає на процес теплопередачі. Найбільш ефективна теплопередача починається після осідання частинок сажі на поверхні. Теплопередача між газом та стінками циліндрів стає нерівномірною, що призводить до перегріву стінок циліндра. Це може призвести до деформації гільзи циліндра та виникнення тріщин. Нерівномірний розподіл температур також може вплинути на геометрію циліндрів та поршнів, що призведе до зниження компресії та погіршення робочих характеристик двигуна.

Оскільки шар сажі зменшує передачу тепла від камери згоряння до системи охолодження, її елементи не можуть ефективно підтримувати нормальний температурний режим двигуна. Це може викликати перевантаження системи охолодження, що призводить до зниження її ефективності та потенційного перегріву двигуна.

Через порушення теплового режиму процес згоряння палива стає менш ефективним. Це може призвести до утворення ще більшої кількості сажі. Таким чином, виникає природна теплоізоляція камери згоряння двигуна, яка негативно позначається на всіх процесах. Підвищення кількості сажі також може виникнути в результаті підвищення температури свіжого заряду, оскільки призводить до підвищення температури в кінці такту стиснення. Процес утворення кількості сажі можна контролювати за рахунок збільшення надлишку повітря, що сприяє її повному вигоранню.

Також, важливим для забезпечення високої ефективності процесу теплопередачі є спеціальна обробка деталей двигуна. На поверхні днища поршня, його стінок наноситься покриття, яке має властивості теплоізолятора. Такі заходи потрібні для того, щоб запобігти прогріванню деталей, які не беруть участь у теплопередачі від газів до рідини охолодження.

Однак, після оброблення внутрішньої поверхні гільзи циліндру спостерігається погіршення ефективних показників двигуна. Теплоізолююче покриття на стінках циліндра знижує тепловіддачу від гарячих газів до стінок циліндра, що призводить до підвищення температури в камері згоряння. Камера згоряння перегрівається, тому що тепло не відводиться через стінки циліндра. Це може призвести до неконтрольованого підвищення температури всередині камери, що підвищує ризик детонації в бензинових двигунах. Детонація погіршує процес згоряння, знижує ефективність саме бензинового двигуна і може спричинити його пошкодження. Під час перегріву камери згоряння горіння палива стає більш нерівномірним, що знижує ефективність перетворення теплової енергії на механічну роботу. В результаті потужність двигуна

зменшується. Також збільшується термічне навантаження на поршні та клапани. Це призводить до їх прискореного зношування і навіть до руйнування.

Висновки

Незважаючи на те, що може здатись, що утримання більшої кількості тепла в камері згоряння має підвищити ефективність двигуна, це не завжди так. Ефективність двигуна пов'язана з оптимальним розподілом теплової енергії між циклами згоряння та відведенням тепла. Надлишкове тепло передається вихлопним газам, що збільшує втрати енергії у випускній системі та знижує загальний ККД двигуна.

Занадто висока температура в камері згоряння може призвести до порушення оптимального співвідношення компонентів паливно-повітряної суміші та горіння. Занадто високі температури можуть ускладнити контроль процесу займання суміші, що веде до неповного згоряння палива.

Список літератури

1. Schechter M. (1999). New cycles for automobile engines, SAE Technical Paper 1999-01-0623.
2. Kawtaradse R.S. (1988). Zur Berechnung der Temperaturfelder fur Bauteile des Dieselmotor, Schniffbauforschung.

ВИКОРИСТАННЯ INSTAGRAM API. ОБМЕЖЕННЯ ПРОТИ МОЖЛИВОСТЕЙ. ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Безродов С.В МК-51-24

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

З часом Instagram ввів багато обмежень на використання свого API.

Найсуттєвіше з них - отримання інформації про акаунти без входу з публічних акаунтів, якщо вони не в робочому режимі, інше - обмеження з читанням і відповідями на ваші повідомлення, навіть якщо у вас є токен і ключ, API Instagram не дозволяє вам цього робити. У статті ми розглянемо, як можна ефективно використовувати Instagram API і обійти деякі обмеження.

Багато створених додатків для збору даних з Instagram, які так чи інакше хотіли замінити його, були заблоковані самим Instagram. Залежно від умов надання послуг INSTAGRAM щодо захисту конфіденційності користувачів, ми

можемо робити це тільки з офіційними API, і тоді ми можемо передбачити, що веб-скрепінг не є хорошим способом збирати та аналізувати деякі дані з INSTAGRAM або Facebook. Тоді що ж ми можемо робити і створювати за допомогою API Instagram?

Розглянемо деякі приклади.

1 Уявіть, що ми хочемо створити SMM-інструмент, який буде аналізувати наш попередній контент та їхню активність, а також пропонувати теми та контент-плани для наступних постів.

2 Ми хочемо розширити наше впровадження. Чи можемо ми проаналізувати певну кількість постів схожих бізнесів і на основі їхньої статистики визначити наш майбутній «успішніший» контент-план?

3 Давайте підніmemo ставки. Чи можемо ми створити персонального асистента, який буде пропонувати пости для нас, публікувати пости, а також читати і відповідати на коментарі та повідомлення за межами INSTAGRAM?

Розглянемо можливості API Instagram.

1. Instagram Graph API та бізнес-відкриття

Цей API дозволяє взаємодіяти з діловими та професійними акаунтами. За допомогою цього API ви можете отримати певну кількість коментарів, лайків, навіть якщо вони були приховані в цьому акаунті, підписників, зображень і навіть відео постів.

Основний запит буде таким:

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

Відповідь на запит буде:

```
{
  "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.

Рис.1 Відповідь на запит до API

Отримуємо первинні дані з Instagram, щоб обробити їх за допомогою штучного інтелекту та сформувати майбутній контент-план:

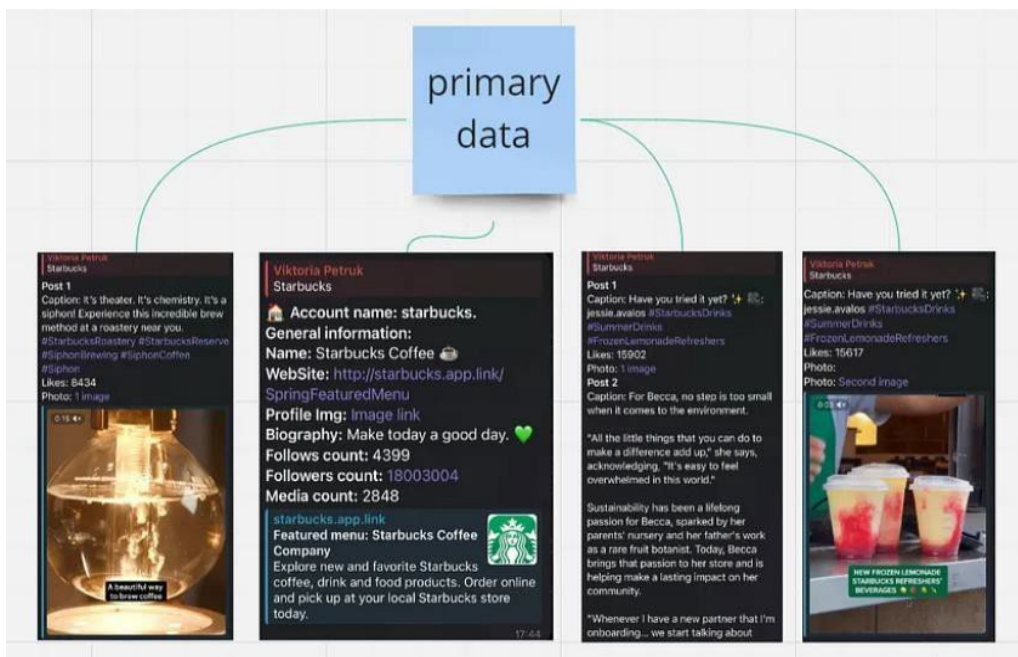


Рис. 2 Зовнішній вигляд первинних даних

Дані були отримані через API Instagram з об'єднанням API чат-месенджера.

Наступний крок - їх обробка. Які AI-інструменти можна використовувати для аналізу цих постів?

Були випробувані ChatGpt, Gemini та Copilot. Давайте перевіримо, як вони можуть обробляти дані, і попросимо їх створити контент-план на основі отримання даних з Instagram: Ми бачимо різні результати, і вони досить непогані, в майбутньому ми можемо реалізувати API для взаємодії з одним з представлених сервісів. Виходячи з цього, створимо першу версію нашого генератора постів. Створіть просту веб-сторінку і підключіть API:

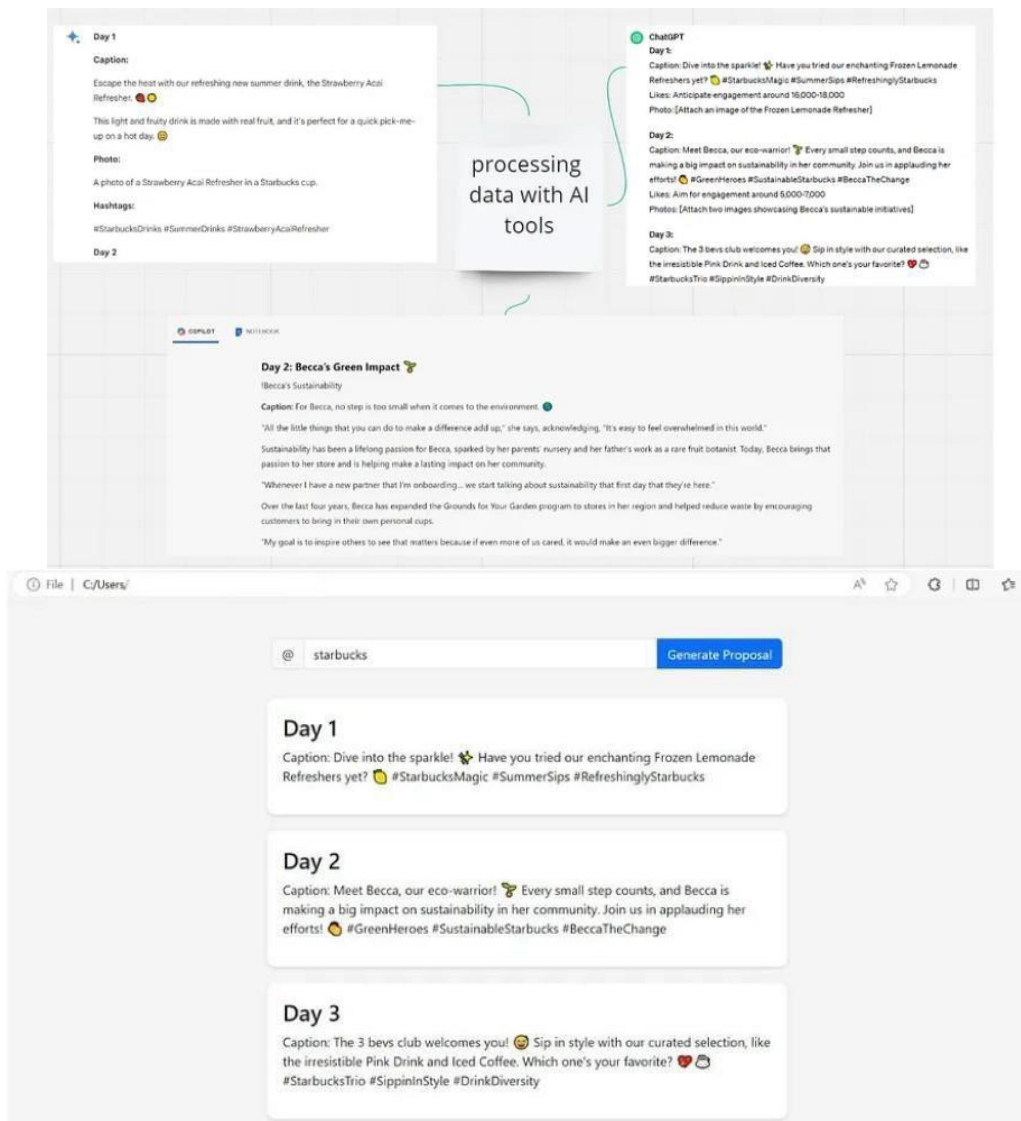


Рис. 3 Результати обробки даних нейромережею

На веб-сторінці використовується поле для введення назви бізнес-акаунта, а потім за допомогою API Instagram ми запитуємо останні пости:

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

Потім обробляємо ці пости за допомогою запропонованих AI API і показуємо результат згенерованого контент-плану на сторінці.

Висновок: за допомогою ШІ та API Instagram можна зробити кейс 1 і частково кейс 2, а також розширити його за рахунок іншого функціоналу.

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

Крім того, ви можете дізнатися, як отримувати контент за допомогою хештегів: Пошук за хеш-тегами Instagram.

Переходячи до другого випадку, чи можемо ми отримати статичні дані про різні акаунти?

1. Статистика графіків API

Статистика доступна лише для нашого професійного акаунта, і ми не можемо отримати її для інших публічних акаунтів, але, використовуючи Business Discovery, ми можемо створити власну статистику! Наприклад, завантаживши останні 50-100 постів і проаналізувавши кількість лайків, коментарів, кількість підписників у певний момент.

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

Загалом, відповідь на 2-й кейс: ми можемо реалізувати це засобами API Instagram, але для підтвердження аналітики нашого клієнта нам потрібно розробити свій інструмент на основі отриманих параметрів.



Рис.4 Базовий приклад веб-сторінки зі статистикою

2. Публікація контенту за допомогою Graph API

Наш наступний кейс - створення персонального асистента в Instagram, метою якого є публікація різного контенту, зображень та відео, а також встановлення геолокації для медіа.

Можливості INSTAGRAM API:

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

Публікація медіа:

За допомогою цього API ви можете додавати пости до свого професійного акаунта, для цього вам потрібно мати свій ідентифікатор користувача і додати дозволи для генерації токена в Graph Explorer.

Базовий POST запит:

POST /{Instagram-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
  }
}
```

Також тут потрібно вказати широту і довготу.

Отримавши location_id, ви можете зробити POST-запит на публікацію, включивши цей параметр.

Відповіді на коментарі:

1. Отримайте коментарі, пов'язані з певним постом, за допомогою API. Ви можете використовувати кінцеву точку /{media-id}/comments, щоб отримати коментарі для конкретного медіа-елемента.

2. Потім знайдіть коментар, на який потрібно відповісти: Отримавши коментарі, знайдіть коментар, на який ви хочете відповісти.

3. Створіть свою відповідь: Підготуйте повідомлення-відповідь, яке ви хочете надіслати.

4. Опублікуйте свою відповідь: Використовуйте кінцеву точку, щоб опублікувати вашу відповідь на вибраний коментар:

POST /{ig-comment-id}/replies

! 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.

Публікація оповідань та роликів:

Для публікації статей потрібно використовувати той самий запит, що й для медіа, але додати `media_type=STORIES`, і вказати шлях до зображення або відео в параметрі `image_url` або `video_url`.

Для публікації роликів потрібно додати `media_type=REELS`.

Виходячи з усієї інформації, припускаємо, що з деякими обмеженнями ми можемо створити для себе персонального асистента, але у нас є обмеження на взаємодію з іншими акаунтами (бачити їх історії, ставити лайки).

І останнє питання: як щодо повідомлень? Чи можемо ми поспілкуватися з кимось за межами додатку Instagram?

В основному API Instagram ми не можемо цього зробити, в наступній статті ми розглянемо, як ми можемо впоратися з цим за допомогою API Facebook Messenger.

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМОРЕЖ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ТА АНАЛІЗУ МЕДИЧНИХ ДІАГНОЗІВ

Донченко М.С., студент МК51-24

Науковий керівник – *Карпішен Б.С., асистент*

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Інформаційна ера переживає швидкий технологічний прогрес, і поширення програмних рішень покликане покращити різні аспекти людського існування.

Інформаційні технології з року в рік стрімко розвиваються у всіх сферах діяльності. Людська діяльність стимулює пошук і розробку нових методів використання нейронних мереж і можливостей їх використання.

Нейронні мережі – це нелінійні системи, які дозволяють краще класифікувати дані, ніж традиційні лінійні методи.

Додаткові методи діагностики в медицині пропонують значно розширені можливості для діагностики найрізноманітніших захворювань. Покращує специфічність методу без шкоди для його чутливості. Гарною реалізацією багатьох можливих ідей є машинне навчання, глибоке навчання та комп'ютерне бачення. Ці методи можуть бути використані для вирішення завдань різної діагностичної складності.

У галузі медицини ви можете зосередитися на роботі з медичними приладами, які тісно пов'язані з процесом збору, обробки та аналізу даних пацієнтів. Тому різні медичні зображення, такі як рентгенівські знімки, комп'ютерна томографія (КТ), цифрові гістологічні дослідження тощо.

Висока точність абсолютно необхідна для отримання ефективного 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.

Дані, необхідні для діагностики, збираються за допомогою сучасних аналітичних методів, таких як мас-спектрометрія, і успішно використовуються в клінічній практиці для діагностики раку молочної залози та яєчників [2].

Штучні нейронні мережі також використовуються для діагностики різних типів пухлин мозку та раку легенів. Алгоритм LYNA від Google AI може визначити наявність метастазів раку молочної залози з майже 99% точністю [2]. Подібні алгоритми можуть виявляти переломи, крововиливи, ретинопатію, ураження шкіри, пневмонію, збільшення серця, колапс легенів і аневризми.

Щоб вирішити проблему конфіденційності даних пацієнтів, дослідники NVIDIA у співпраці з клінікою Mayo та Center for Clinical Data Research розробили нейронну мережу, призначену для створення зображень мозку за допомогою магнітно-резонансної томографії (МРТ). Ці зображення можна використовувати для навчання діагностичних алгоритмів.

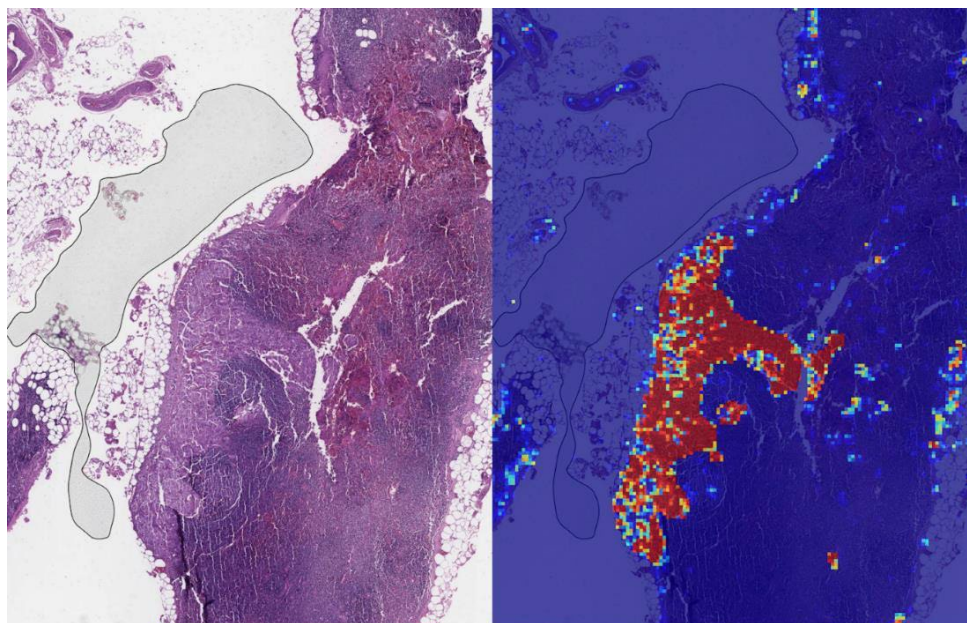


Рисунок 1. Ліворуч: зразкове зображення, що містить лімфатичні вузли, з кількома артефактами: темна зона ліворуч – повітряний міхур, білі смуги – ріжучі артефакти, червоний відтінок у деяких областях – геморагічний (містить кров), тканина некротична (розкладається), а якість обробки була поганою.

Праворуч: LYNA визначає область пухлини в центрі

Зокрема, при раку молочної залози метастази в лімфатичних вузлах впливають на рішення про лікування щодо променевої терапії, хіміотерапії та, можливо, хірургічного видалення додаткових лімфатичних вузлів. Таким чином, точність і швидкість виявлення метастазів у лімфатичних вузлах має

значний вплив на клінічну допомогу. Однак дослідження показали, що приблизно 1 з 4 класифікацій метастатичних лімфатичних вузлів буде змінено після другого патологічного обстеження, а чутливість виявлення невеликих метастазів на одному слайді може бути низькою до 38% під час тестування залежно від часових обмежень [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.

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 прогнозувати зріст людини і, що більш важливо, здатність оцінювати ризик серйозних захворювань, таких як серцеві захворювання та рак.

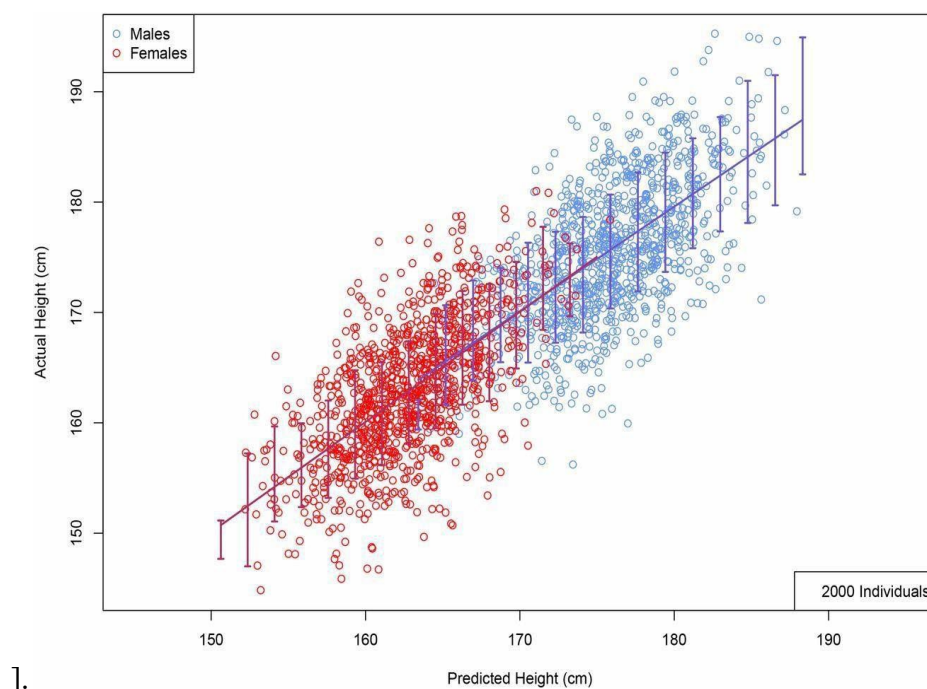


Рисунок 2. Фактичний зріст у порівнянні з прогнозованим зростом з використанням 2000 випадково відібраних осіб, які не проходили навчання на предикторі.

Цей інструмент або алгоритм робить прогнози щодо характеристик людини на основі геному, наприклад зростання з точністю до 3 см або

щільність кісток. На основі цієї роботи можна буде створити діагностику таких захворювань, як діабет, склероз і рак грудей. У генетичному сенсі спадковість означає сукупність усіх генетичних впливів, включаючи нелінійні ефекти, такі як домінування чи взаємодія між поколіннями.

Адитивна спадковість відноситься до лінійних ефектів, які можна додати: , тобто передбачається, що кожен генетичний варіант має незалежний вплив на ознаку (який, звичайно, може бути нульовим), і всі вони обидва додаються разом. Проаналізовані дані були обмежені загальними SNP (тобто одонуклеотидні варіації, які зазвичай зустрічаються у відсотках або вище в загальній популяції).

Тому були створені предиктори, які в кращому випадку можуть виявити будь-яку додаткову спадковість через загальні SNP для даної ознаки [3].

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 нейронних мереж у всіх діагностичних процесах у лікарнях дозволить досягти більшої точності та швидкості, допомагаючи зменшити навантаження на лікарні та медичний персонал. Алгоритми з доступом до великих обсягів даних можуть передбачити початок або виявити розвиток захворювання на ранній стадії, дозволяючи швидко діагностувати та зупинити прогресування захворювання. Ці нові технології можуть підвищити якість і швидкість надання медичної допомоги, зробивши її зручнішою як для лікарів, так і для пацієнтів.

Однак для досягнення цього необхідно вдосконалити роботу алгоритмів, щоб мінімізувати ймовірність помилок і вирішити проблему безпеки конфіденційної інформації про пацієнта. Сьогодні алгоритми можуть виконувати частину попереднього діагностичного завдання на основі рентгена та магнітно-резонансної томографії (МРТ).

Використовуючи подібні алгоритми в майбутньому, можливо, можна буде створити складну систему, яка зможе відстежувати людину протягом її життя, маючи доступ до життєво важливих показників людини, зібраних за допомогою різних типів датчиків і датчиків.

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%201%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

СТВОРЕННЯ ДИЗАЙНУ САЙТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОМЕРЕЖ

Решитько В.С., студент МК51-24

Науковий керівник – *Карпішен Б.С.*, асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

У сучасному світі важко уявити людину без доступу до інтернету та пов'язаних з ним технологій. Одним із найважливіших засобів взаємодії людини з інтернетом є вебсайти. Сьогодні майже все можна зробити онлайн: замовити їжу, купити будь-який товар, навчатися, працювати, розважатися тощо. Це дозволяє заощаджувати багато часу, сил та нервів, що особливо важливо у такий непростий для України час. Саме ці причини роблять професію веброзробника привабливою для опанування.

Попри всі переваги професії, пов'язаних із веброзробкою, багатьох початківців лякає широкий спектр навичок, якими має володіти розробник. Успішний фахівець повинен не лише створювати гарний дизайн і макет, але й розробляти логіку сайту та забезпечувати його сумісність з різними платформами й браузерами. Проте галузь не стоїть на місці, і вже зараз існує чимало інструментів, які значно полегшують роботу розробника. Одним із таких інструментів є нейронні мережі, що можуть суттєво спростити робочі процеси. У сфері веброзробки нейромережі вже застосовуються при створенні дизайну за такими основними напрямками:

Аналіз поведінки та уподобань користувача. Єдиним інструментом, здатним аналізувати потреби користувачів на основі їхньої поведінки та вподобань з майже ідеальною точністю, є штучний інтелект. Правильно створений алгоритм може виявляти платформи та дизайни, що приваблюють різних користувачів. Відповідно, дизайн, розроблений з урахуванням рекомендацій нейромережі, може залучити максимальну аудиторію і значно підвищити ефективність сервісу.

Крім того, нейромережа здатна аналізувати контент сайту та пропонувати варіанти його оптимізації для пошукових систем. Це охоплює оптимізацію тегів, заголовків і основного тексту під певні ключові слова та пошукові запити з метою зробити контент якомога більш релевантним і зручним для пошуку.

Генерування елементів дизайну під час розробки. Основними якостями, яких штучному інтелекту поки бракує, є нестандартне мислення і креативність. Нейронна мережа не може повністю замінити дизайнера та створити дизайн самостійно, оскільки для більшості таких завдань це надто складно. Навіть якщо мережа й зможе впоратися, такий сайт, ймовірно, не буде достатньо якісним та ефективним. Однак нейромережа може стати незамінним помічником у створенні окремих елементів дизайну та наданні їм унікальних стилів.

Таким чином, штучний інтелект здатен генерувати ілюстрації, логотипи, фавікони чи елементи вебдизайну. Як приклад, розглянемо нейромережу MidJourney, яка може створювати зображення на основі текстових запитів. Взаємодія з користувачем відбувається через чат-бот, що приймає опис зображення.

Після цього мережа генерує зображення, дозволяючи редагувати деталі, стиль або якість результату. З її допомогою можна створювати навіть ілюстровані книги. Наприклад, на запит зобразити короля лева штучний інтелект може видати результат, показаний на рисунку 1.



Рисунок 1. Результат роботи MidJourney

Розробка унікальних логотипів. Створення власного логотипу раніше вимагало вміння малювати або вивчення набору навичок графічного малювання чи редагування зображень у програмі редагування зображень.

Крім того, існував ще один вид діяльності, пов'язаний із фрілансерським створенням персональних логотипів. Просто надішліть запит у спеціально розроблену нейронну мережу, і ви отримаєте унікальний логотип, який більшість графічних дизайнерів і художників не змогли б створити краще. З одного боку, поява таких інструментів ускладнила роботу вузькоспеціалізованих фахівців, але значно полегшила роботу веб-розробників. Хорошим прикладом мережі, що спеціалізується на створенні логотипів, є Logolivery [2]. Цей штучний інтелект дозволяє створювати високодеталізовані логотипи SVG, вводячи параметри в чат-бот і налаштовуючи результати. Створення набору логотипів дозволяє отримати різні концепції одного зображення в різних стилях. Після створення ви можете вручну редагувати щойно створений логотип, щоб налаштувати його відповідно до вашого бренду.

Крім того, Умови використання мережі надають вам необмежені права на комерційне використання логотипу та включення його у ваші маркетингові

матеріали, веб-сайти та продукти. Приклад роботи мережі показано на рис. 2.

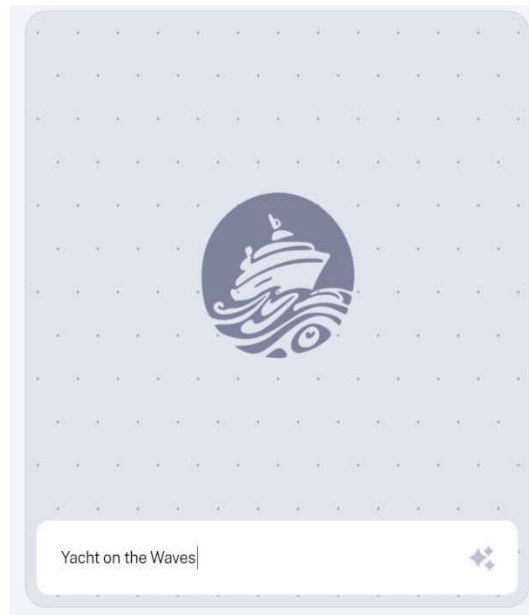


Рисунок 2 – Приклад роботи нейронної мережі Logolivery

Здатність нейронних мереж замінювати людей. авдяки стрімкому розвитку технологій штучного інтелекту та зростаючому попиту на них, багатьох фахівців, чию роботу потенційно можуть виконувати нейромережі, почала хвилювати можливість їх заміни. Однак алгоритми штучного інтелекту ще не досягли рівня розвитку, здатного скласти конкуренцію середньостатистичному професіоналу.

Більше того, нейронні мережі в основному навчаються на загально-доступних базах даних, інформація в яких не завжди достовірна та часто обмежена певним періодом. Це може призводити до неправильних відповідей. Наприклад, ChatGPT має обмеження щодо джерел інформації до кінця 2022 року, про що сама система повідомляє на початку роботи [3].

Крім того, лише людям властиві такі якості, як нестандартне мислення та креативність. Усі ці фактори свідчать про те, що штучний інтелект ще довго буде еволюціонувати, перш ніж зможе замінити навіть найпростіші професії.

Внутрішнє влаштування нейромереж. DALL-E – це штучний інтелект, створений компанією OpenAI, призначений для роботи із зображеннями. DALL-E є багатомодальною реалізацією технології GPT-3, що має дванадцять мільярдів параметрів для генерування відповідей [4]. Щоб краще розуміти принципи роботи нейронних мереж, розглянемо внутрішню структуру штучного інтелекту ChatGPT.

Generative Pre-trained Transformer або ChatGPT було розроблено з використанням методів керованого машинного навчання і машинного навчання з підкріпленням. Обидва ці методи передбачають тренування мережі за допомогою людей-асистентів [5].

Кероване машинне навчання (Supervised Learning) – це набір методик, заснованих на технологіях машинного навчання, що дозволяють виявляти функціональні взаємозв'язки в даних, які аналізуються [6].

Під час керованого навчання або навчання з учителем користувачеві надається набір даних, що складається з вхідного значення x та відповідного вихідного y . Метою є створення класифікатора або регресора, який може передбачити вихідне значення для раніше невідомих входів [7].

Спочатку нейромережу тренують стандартними методами навчання на наявних базах даних. Потім модель навчається на діалогах, де людина виконує дві ролі: користувача і асистента штучного інтелекту. На етапі підкріплення тренер оцінює набір відповідей, які надавала мережа в попередніх тестових діалогах. Ці оцінки використовуються для створення моделей винагород, на основі яких інтелект вдосконалюється шляхом численних 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 i -го 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 конкретного 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. Сьогодні штучний інтелект використовується в багатьох сферах людського життя і поступово стає невід'ємною частиною нашого світу. Він може допомагати в навчанні, створювати інформаційні статті, займатися маркетингом, оптимізувати робочі процеси, керувати базами даних, аналізувати інформацію, бути достойним опонентом у комп'ютерних іграх, генерувати відео чи зображення, а також виконувати безліч інших завдань. Для веброзробника правильно підібрана нейронна мережа може стати помічником у створенні окремих елементів дизайну сайту, генеруванні зображень, наповненні сторінок інформацією, аналізі користувацьких вподобань або у маркетингу. Однак, попри всі переваги використання нейронного помічника, слід пам'ятати, що нейромережі не можуть повністю замінити спеціаліста. Це пояснюється недостатнім рівнем розвитку алгоритмів, наявністю штучних обмежень з боку людини, обмеженою навчальною базою та відсутністю таких людських якостей, як креативність і нестандартне 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. Синєглазов В., Чумаченко О. Укладач Бідюк, П. І., Шугалей, Л. П. Методи та тех.- нології напівкерованого навчання: Курс лекцій. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. С. 7-9.

8. OpenAI. ChatGPT: Optimizing Language Models for Dialogue. – 2022. – Режим дос- тупу: <https://openai.com/blog/chatgpt>.

СУЧАСНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ІНТЕЛЕКТУ

Барашков В.С., студент МК51-20

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, такі як 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.

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 ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Шевченко А.І., студент гр. АЕ-21-23

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

Технічні засоби інформаційних технологій стали невід’ємною частиною сучасного світу. Це включає як апаратні, так і програмні інструменти, які використовуються для збору, обробки, передачі та зберігання інформації. Вони необхідні для функціонування різних інформаційних систем і присутні в усіх сферах життя.

Роль технічних засобів ІТ у сучасному світі є надзвичайно важливою. Вони не тільки є основою для роботи багатьох аспектів суспільства, але й є рушієм технологічного прогресу. Вони сприяють підвищенню продуктивності, автоматизації процесів та обміну інформацією у різних галузях: від комунікацій до наукових досліджень.

Отже, вивчення та розуміння технічних засобів ІТ допомагає краще розуміти сучасні виклики та можливості, що виникають у технологічній сфері.

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 (ІоТ), 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) є невід'ємною частиною сучасного життя, формуючи його розвиток і напрямки змін. Технічні засоби ІТ, такі як комп'ютерні пристрої, засоби комунікації, програмне забезпечення та хмарні сервіси, надають швидкий доступ до інформації, автоматизують процеси та спрощують взаємодію.

Завдяки прогресу в області комп'ютерної техніки з'явилися потужні та компактні пристрої, які значно розширили можливості користувачів. Мобільні технології, які є частиною засобів зв'язку, забезпечують постійну доступність в будь-який час і в будь-якому місці. Програмне забезпечення відіграє вирішальну роль у роботі комп'ютерних систем і різноманітних програмних рішень.

Хмарні технології створюють нові можливості для зберігання та обробки даних, підвищуючи ефективність і гнучкість бізнесу та інших сфер. Водночас з усіма перевагами інформаційних технологій виникають виклики, пов'язані з безпекою даних і захистом конфіденційності.

Усі ці елементи глибоко впливають на суспільство і бізнес, змінюючи способи комунікації, роботи та взаємодії. Вони відкривають нові перспективи та водночас ставлять перед нами нові виклики. Попереду нас чекає необмежений потенціал розвитку технічних засобів ІТ, що може ще більше трансформувати наше життя в майбутньому.

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Каднай М.С., студент АЕ-21-23

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

Світ постійно змінюється, відкриваючи перед нами нові горизонти. Сьогодні я хотів би розповісти про ті унікальні можливості, які дарують нам інформаційні системи та мультимедійні технології. Запрошую вас зробити крок у світ інновацій, де кожен піксель та байт інформації створюють захоплюючі візуальні образи, змушуючи нас по-новому сприймати сучасність. Готуйтеся до захопливої подорожі в світ новаторських технологій, яка залишить вас враженими та надихнутими.

У чому різниця інформаційної системи від інформаційних технологій ?

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.

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.

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.

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. Двови- мірні 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 бага- тьох 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.

Мультимедійні технології підтримують різноманітні формати файлів, такі як PDF, PostScript, TIFF, CT/LW, а також WAV, AVI, MIDI, MPEG, AIFF, MPS і Windows Media.

AVI використовується для запису та редагування відео і звуку. Ці файли легко редагуються, стискаються і експортуються через програми на кшталт After Effects, Fusion HitFilm Pro тощо. Формат файлів AVI має розширення .avi.

PDF застосовується для розповсюдження електронних книг, журналів, презентацій, а також для створення та заповнення інтерактивних форм онлайн. Програми для роботи з PDF включають Microsoft Word і Sumatra PDF.

PostScript використовується для створення друкованої продукції, зокрема буклетів, листівок і брошур. Він підходить для документів з багатою графікою, і підтримується такими програмами, як CorelDRAW і Ghostscript.

TIFF підходить для збереження високоякісних зображень, сканованих документів та медичних даних. Цей формат підтримується програмами на кшталт Adobe Photoshop і Microsoft Office Picture Manager.

CT/LW використовується в медичних дослідженнях для обробки даних томографії, а також у графічному дизайні для створення 3D-моделей. Підтримується програмами 3ds Max і Blender.

WAV призначений для збереження звукових файлів, таких як музика, аудіокниги та звукові ефекти. Програми для роботи з WAV-файлами включають VLC Media Player і Windows Media Player.

MIDI використовується для створення музики, аранжування і синтезу звуку, а також управління віртуальними інструментами. Підтримується такими програмами, як MuseScore4 і Cubase.

MPEG застосовується для збереження відеоконтенту, включаючи фільми та відеопрезентації, і підтримується програмами VLC Media Player та Adobe Premiere Pro.

AIFF використовується для збереження музики та аудіозаписів високої якості, особливо в студійному записі. Програми для роботи з AIFF-файлами включають Audacity і GarageBand.

MPS використовується в дослідженнях операцій та лінійному програмуванні для вирішення оптимізаційних задач і математичних моделей. Підтримується програмами Gurobi Optimization та ін.

Windows Media підходить для збереження аудіо- та відеоконтенту, таких як музика та відео. Він широко використовується в стрімінгових сервісах і програмах на кшталт Windows Media Player.

Приклади застосування мультимедійних технологій

Медицина

- Формування електронних черг, розкладів та квитків у базі даних.
- Захист медичних та персональних даних пацієнтів.
- Керування електронними чергами та записом на прийом.
- Моделювання та виконання 3D-операцій для уникнення помилок під час реальних процедур і планування подальших дій.

- Проведення флюорографії.

- Створення відеозаписів операцій для подальшого навчання та аналізу.

Промисловість

- Автоматизація виробничого процесу для підвищення продуктивності праці та зменшення витрат на робочу силу.

- Використання технологій для дистанційного керування обладнанням та виробничими процесами.

- Розробка рекламних матеріалів, відеороликів та інших засобів просування продукції.

- Створення 3D-моделей деталей для приладів.

- Підготовка презентацій для демонстрації нових продуктів.

- Проведення аналітики виробничих процесів.

Мистецтво

- Транскрипція музичних творів з одного інструменту на інший.
- Створення 3D-моделей архітектурних проектів.
- Малювання унікальних картин у різних стилях.
- Запис музики та її подальше вдосконалення.

Приклад мультимедійної програми Guitar Pro.

Guitar 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. Guitar 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. Guitar 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.

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, Music XML, 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.

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

1. <http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/5330/1/Uses%20of%20multimedia.pdf>
2. <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_vidtvorennya_na_veb_storinkakh_multim
3. edijnikh_danikh/0-200
4. <https://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/42-dvanadtsyata-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-internet-konferentsiya/462-it-tehnologiji-v-meditcini>
5. <https://soft.mydiv.net/win/files-Guitar-Pro.html>
6. https://programy.com.ua/ru/guitar_pro/
7. <https://www.ukraine-lifehacker.com/informatsiini-tekhnohii-prostymy-slovamy#>

ГЕНЕРАТИВНІ ШТУЧНІ МЕРЕЖІ

Безбородов С.В., студент гр. МК-51-24

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Generative AI – це підмножина штучного інтелекту, яка має унікальну здатність генерувати новий контент, включаючи частини тексту, зображень, музики та відео. Це досягається шляхом вивчення величезних наборів даних і використання цих знань для створення оригінального вмісту. Чим генеративний ШІ відрізняється від інших типів ШІ. Традиційні системи ШІ зазвичай вирішують завдання шляхом аналізу та інтерпретації наявної інформації? Наприклад, система розпізнавання обличчя може ідентифікувати людину на фотографії, але не може створити нове обличчя. Generative AI, з іншого боку, знає, як щось створити. Ви можете створювати реалістичні образи людей, яких ніколи не існувало, писати музику в стилі відомих композиторів і навіть складати вірші, які неможливо відрізнити від віршів, написаних людьми. В основі генеративного штучного інтелекту лежать алгоритми навчання, які можуть фіксувати шаблони в навчальних даних. Ці шаблони зазвичай використовуються для створення нового вмісту, який відповідає стилю та вмісту ваших навчальних даних. Сфера застосування генеративного ШІ широка і різноманітна:

- Мистецтво: генеративний ШІ використовують для створення картин, скульптур, музики та інших творів мистецтва. Наприклад, проект «Deer 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 змінити світ. Автоматизуйте завдання, надихайте на творчість, персоналізуйте вміст тощо. Однак генеративний штучний інтелект також створює серйозні проблеми, включаючи етичні проблеми, проблеми упередженості та проблеми контролю.

Важливо розуміти як переваги, так і ризики, пов'язані з генеративним ШІ, щоб його можна було використовувати на благо людства. Як я можу дізнатися більше про генеративний ШІ? Є багато 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

Очікується, що генеративний штучний інтелект відіграватиме дедалі важливішу роль у нашому житті в найближчі роки. Автоматизуйте завдання, надихайте на творчість, персоналізуйте вміст тощо. Ось кілька прикладів того, як генеративний штучний інтелект можна використовувати в майбутньому.

- Медичний сектор: Generative AI може бути використаний для створення персоналізованих ліків і планів лікування.

– Освіта: використовуйте генеративний ШІ для створення персоналізованих навчальних матеріалів.

– Бізнес: Generative AI можна використовувати не тільки для розробки нових продуктів і послуг, але й для оптимізації існуючих бізнес-процесів.

– Мистецтво: використовуйте генеративний ШІ для створення нових форм мистецтва та розваг.

Важливо, щоб цю технологію досліджували, відповідально розробляли та використовували на благо людства.

Generative AI – це захоплююча сфера штучного інтелекту, яка швидко розвивається. Чим більше ми дізнаємося про генеративний ШІ, тим більше зможемо використовувати його на благо людства. Генеративний ШІ зробить наш світ кращим, але лише якщо ми будемо використовувати його з розумом..

ІНТЕГРАЦІЯ ШІ У WEB

Годлевський М.Р., студент МК-61-23

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ.

Штучний інтелект (AI) і нейронні мережі (NN) стали частиною технологічного світу, відкриваючи багато можливостей у багатьох аспектах нашого життя. Нейронні мережі, частина штучного інтелекту, є моделями, натхненними тим, як працює людський мозок.

У мереж є здатність вчитися та вирішувати проблеми без програмування. Значні досягнення в цій галузі дозволили використовувати його в таких сферах, як медицина, фінанси, технології, аналіз даних і веб-розробка. Нейронні мережі добре розпізнають шаблони в даних і адаптуються до мінливих умов для вирішення завдань. Ці функції роблять його дуже ефективним у багатьох програмах.

Одним із найбільш актуальних застосувань нейронних мереж є веб-розробка. Вони відіграють певну роль у покращенні взаємодії користувачів, персоналізації пропозицій контенту, аналізі інформації про поведінку користувачів і автоматизації робочих завдань, які традиційно виконувалися вручну. Наприклад, системи рекомендацій на основі нейронної мережі можуть вибрати контент відповідно до індивідуальних уподобань користувача.

Інтеграція інструментів штучного інтелекту в процес розробки веб-сайтів – це не просто минула тенденція, а стає необхідністю в сучасному швидкому цифровому світі. Використання цих інструментів зазвичай дає багато переваг як розробникам, так і компаніям.

У сучасних дослідженнях нейронна мережа (NN), яку також називають штучною нейронною мережею (АНМ), є моделлю з дуже гнучкою структурою та різними параметрами. Натхненні біологічними механізмами людського мозку, нейронні мережі можуть розпізнавати шаблони в наборах даних і вирішувати складні завдання, включаючи 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.

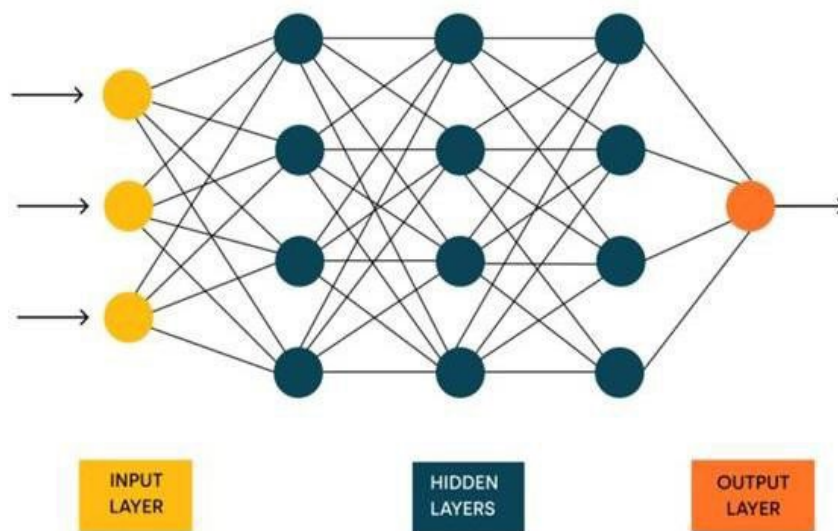


Рисунок 1 – Архітектура Нейромережі

Однією з ключових особливостей нейронних мереж є їх здатність дізнаватися, які аспекти вхідних даних впливають на вихідні результати, без

необхідності вручну визначати особливості даних. Цей процес навчання дозволяє мережі підвищувати продуктивність під час обробки нових даних і розвивати її властивості з часом, що робить її універсальним інструментом для різноманітних завдань.

Інтеграція нейронних мереж у веб-додатки. По-перше, інструменти штучного інтелекту дозволяють автоматизувати рутинні завдання, що економить багато часу та зусиль, витрачених на процес веб-розробки. Зокрема, інструменти штучного інтелекту можуть покращити функціональність веб-сайту, забезпечуючи персоналізований досвід користувача. Він аналізує поведінку користувачів, надає рекомендації щодо відповідного контенту, продуктів і послуг, а також надає відповіді в режимі реального часу завдяки чат-ботам на основі штучного інтелекту [1].

Крім того, інструменти штучного інтелекту можуть значно покращити видимість веб-сайту в пошукових системах, допомагаючи розробникам застосовувати найкращі практики SEO. Тому важливо впроваджувати штучний інтелект та його інструменти в процес веб-розробки, щоб створювати динамічні, зручні та оптимізовані веб-сайти, які сприяють розвитку бізнесу.[2].

Використання штучного інтелекту в веб-розробці включає аспекти, відмінні від дизайну та кодування. Важливим напрямком є використання чат-ботів на основі штучного інтелекту. Ці чат-боти покращують обслуговування клієнтів, надаючи персоналізовані відповіді в реальному часі на запити користувачів.

Завдяки обробці природної мови (NLP) ці боти можуть розуміти та вести розмови природною мовою, створюючи інтерактивний досвід, який нагадує спілкування зі справжньою людиною. Інше застосування штучного інтелекту в веб-розробці – це створення персоналізованого досвіду користувача.

Інструмент на основі штучного інтелекту аналізує поведінку користувачів, уподобання та моделі взаємодії, щоб надавати персоналізований контент і рекомендації. Це збільшує залучення користувачів і значно підвищує ймовірність конверсії. У міру розвитку штучного інтелекту його впровадження у веб-розробку буде продовжувати збільшуватися, змінюючи процес розробки та розпізнавання веб-сайтів.

Впровадження нейронної мережі на вашому веб-сайті вимагає кількох кроків і може відрізнятись залежно від конкретного використання.

Однак основні кроки можна підсумувати так:

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 машинного навчання мають величезний вплив на IT-індустрію та веб-розробку. Вони надають розробникам потужні інструменти для створення та навчання нейронних мереж і моделей штучного інтелекту, які використовуються для різноманітних завдань обробки даних і розуміння вмісту. Вибір між цими фреймворками залежить від конкретних потреб розробника та деталей проекту веб-розробки зі штучним інтелектом. Обидва фреймворки мають переваги та недоліки, і вибір між ними важливий на основі конкретних завдань і ресурсів, доступних для розробки.

Хоча TensorFlow вражає своєю масштабованістю та потенціалом розподіленого навчання, PyTorch забезпечує спрощену архітектуру та зручний інтерфейс для налагодження моделей. Незалежно від обраного вами фреймворка, інтеграція штучного інтелекту в веб-розробку відкриває багато можливостей для створення персоналізованого досвіду користувача, покращення функціональності веб-сайту та оптимізації видимості в пошуковій системі. Він надає розробникам інструменти для розробки інтерактивних та інтелектуальних веб-додатків, які можуть значно підвищити конкурентоспроможність компаній у 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, таких як створення глибоких нейронних мереж. Його програми широко використовуються в таких сферах, як розпізнавання мовлення та зображень і обробка текстової інформації, одним із прикладів є програма Google Translate.

Серед переваг TensorFlow варто виділити наступні моменти: • Велика кількість документації та навчальних матеріалів для розробників.

- Інтегровані інструменти Tensorboard для моніторингу та візуалізації процесу навчання моделі.
- Підтримуйте спільноту розробників і технологічних компаній.
- Можливість розподіленого навчання.
- TensorFlow Lite оптимізовано для виконання з низькою затримкою на мобільних пристроях [4].

Однак важливо звернути увагу на деякі обмеження.

- Порівняно з іншими бібліотеками, такими як CNTK [5] і MXNet [6], TensorFlow може бути трохи повільнішим у деяких тестах.
- Для початківців TensorFlow може здатися незручним, оскільки вимагає багато шаблонного коду та функції «визначити та запустити», що може заплутати під час налагодження.

PyTorch. PyTorch [7] є конкурентом TensorFlow і наступником бібліотеки Torch, написаної на мові програмування Lua.

Ця бібліотека, розроблена Facebook, також використовується багатьма іншими компаніями та організаціями, включаючи Twitter, Salesforce і 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 великий вплив на основні галузі, такі як фінанси, охорона здоров'я та автомобілебудування. Ці штучні нейрони функціонують подібно до людського мозку та використовуються в різних сферах. Давайте розглянемо деякі з різних застосувань нейронних мереж.

Розпізнавання облич: Системи розпізнавання облич стали надійними системами спостереження. Він порівнює людські обличчя з цифровими зображеннями та використовується в різних сферах, таких як вибіркового запис і автентифікація. Згорточні нейронні мережі (CNN) [7] використовуються для розпізнавання облич і обробки зображень і вивчають велику кількість зображень для точного розпізнавання.

Наприклад, ви можете створити просту модель CNN для класифікації облич або модель для обробки зображень і розпізнавання облич за допомогою OpenCV і 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 коливань фондового ринку. Багатошарові перцептрони (MLP) [8] та інші алгоритми використовуються для аналізу фінансових даних і прогнозування руху цін на акції, допомагаючи інвесторам приймати обґрунтовані рішення. Наприклад, ви можете створити просту модель MLP для прогнозування цін на нерухомість на основі розміру квартири або витрат клієнтів у роздрібному магазині на основі кількості покупок.

Соціальні медіа. Нейронні мережі використовуються для вивчення поведінки користувачів соціальних мереж і аналізу даних, якими обмінюються під час віртуальних розмов. Це допомагає нам вивчати звички користувачів і те, як вони витрачають свої гроші. Наприклад, уявіть, що у вас є дані про корис-

тувачів соціальної мережі, такі як кількість друзів, кількість публікацій, кількість лайків і час, проведений онлайн. Нейронні мережі можна використовувати для прогнозування можливих витрат.

Медицина. У медицині нейронні мережі використовуються для виявлення аномалій на таких зображеннях, як рентген, магнітно-резонансна томографія (МРТ) і комп'ютерна томографія (КТ).

Це може допомогти виявити захворювання на ранній стадії, підвищити точність діагностики та полегшити розробку індивідуальних планів лікування.

Безпілотних автомобілів.

Нейронні мережі використовуються в автомобільній промисловості для розробки автопілотів і систем виявлення руху. Вони допомагають безпілотним автомобілям приймати рішення на основі великої кількості даних, аналізувати оточення та уникати аварій на дорогах.

Варто відзначити, що нейронні мережі вважаються особливо перспективними для вирішення завдань веб-розробки завдяки їх здатності розпізнавати шаблони в даних і адаптуватися до мінливих умов. Такі фреймворки, як TensorFlow і PyTorch, розглядаються для роботи, і розробники повинні враховувати конкретні потреби своїх проектів і власні ресурси.

Таким чином, інтеграція штучного інтелекту в веб-розробку визнана необхідним кроком розвитку в цифровому світі, що дає розробникам можливість створювати інтелектуальні та інтерактивні веб-додатки.

Використання нейронних мереж відкриває багато можливостей для підвищення конкурентоспроможності компаній і покращення досвіду користувачів в онлайн-середовищі. Аналітичні та прогнозні можливості нейронних мереж виявилися дуже корисними в різних сферах, оскільки вони надають нові можливості та вдосконалюють процеси.

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

НЕЙРОМЕРЕЖІ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ АЛГЕБРИ ПРЕДИКАТІВ

Супрун В.М., студент МК51-24

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Алгебра предикатів відіграє важливу роль у формалізації та розв’язанні різноманітних завдань штучного інтелекту. Її основні поняття та методи використовуються для опису властивостей об’єктів та їхніх зв’язків у формі формальних логічних виразів.

1. Основні поняття алгебри предикатів

Алгебра предикатів фокусується на описі властивостей об’єктів у формі предикатів. Предикат - це вираз, який є істинним або хибним для різних значень змінної. Основні поняття включають істину, хибність, квантори (універсальні та екзистенціальні) і логічні операції (комбінація, розділення, заперечення).

2. Використання алгебри предикатів у штучному інтелекті

У штучному інтелекті алгебра предикатів використовується для різних цілей, зокрема:

- **Формалізація знань:** Предикати дозволяють інтелектуальним системам описувати знання про світ у логічній формі, яка дозволяє робити висновки. На основі цих знань приймаються рішення.

- **Лінгвістичний аналіз:** Алгебра предикатів використовується для лінгвістичного аналізу та розуміння тексту. Предикати можна використовувати для підкреслення важливих понять, зв'язків або фактів у тексті.

- **Логічне програмування:** Логічні програми базуються на алгебрі предикатів. Вони представляють програми як логічні вирази, що містять предикати та логічні вирази, що робить їх більш декларативними.

3. Логічне програмування та алгебра предикатів

Логічне програмування використовує алгебру предикатів для вирішення проблем. Програми в логічному програмуванні виражаються у вигляді логічних виразів, які включають предикати та логічні вирази. Такий підхід дозволяє більш декларативно описувати завдання і дозволяє системі самостійно вирішувати, як досягти поставлених цілей.

4. Обмеження та перспективи застосування

Алгебра предикатів має багато застосувань у штучному інтелекті, але вона також має наступні обмеження.

- **Обчислювальна складність:** У сфері штучного інтелекту обчислення логічних виразів є дуже складним і трудомістким, особливо при роботі з великими базами даних.

- **Представлення конкретних типів знань:** У деяких випадках для представлення конкретних типів знань можуть знадобитися складні логічні структури.

5. Застосування алгебри предикатів у штучному інтелекті

Алгебра предикатів використовується в різних областях штучного інтелекту. Ось кілька прикладів:

- **Системи розпізнавання мовлення:** Сучасні системи розпізнавання мовлення використовують алгебру предикатів для аналізу фраз і речень. Предикати допомагають розрізняти ключові слова та зв'язки між ними, що сприяє глибшому розумінню мови.

- **Експертні системи:** Експертні системи використовують алгебру предикатів для формалізації експертних знань. Предикати дозволяють записувати правила та висновки експерта у вигляді логічних виразів, дозволяючи системі приймати рішення на основі цих знань.

- **Обробка природної мови:** Проблеми обробки природної мови використовують алгебру предикатів для аналізу тексту та вилучення інформації. Предикати дозволяють розрізняти сутності, події та зв'язки в тексті.

- **Експертні системи:** Експертні системи використовують алгебру предикатів для формалізації експертних знань. Предикати дозволяють записувати

правила та висновки експерта у вигляді логічних виразів, дозволяючи системі приймати рішення на основі цих знань.

- **Обробка природної мови:** Проблеми обробки природної мови використовують алгебру предикатів для аналізу тексту та вилучення інформації. Предикати дозволяють розрізняти сутності, події та зв'язки в тексті.

- **Системи планування:** Системи планування використовують алгебру предикатів для формалізації завдань і обмежень. Предикати дозволяють описувати стани світу, дії та обмеження, а також допомагають системам створювати та оцінювати плани дій.

2. Проблеми та напрямки для подальших досліджень

Хоча алгебра предикатів є потужним інструментом штучного інтелекту, вона також стикається з багатьма проблемами. Приклади:

- **Робота з невизначеністю:** У реальних ситуаціях ми часто стикаємося з даними з невизначеністю. Розробка предикатних алгебраїчних методів обробки таких даних є важливою областю досліджень.

- **Масштабованість:** Обчислення логічних виразів на великих обсягах даних може бути дуже складним. Пошук ефективних алгоритмів для маніпулювання великими базами даних є актуальною проблемою.

- **Інтеграція з іншими методами:** Алгебра предикатів часто використовується в поєднанні з іншими методами штучного інтелекту, такими як нейронні мережі та генетичні алгоритми. Дослідження способів інтеграції цих методів є важливою областю дослідження.

Висновок

Алгебра предикатів є важливим інструментом штучного інтелекту, який можна застосовувати в різних областях, таких як системи розпізнавання мовлення, експертні системи, обробка природної мови та системи планування. Це дозволяє розробникам створювати інтелектуальні системи, які можуть аналізувати, розуміти та приймати рішення щодо складних знань і зв'язків. Тим не менш, алгебра предикатів стикається з такими проблемами, як поводження з невизначеністю та масштабування. Ці виклики вимагають подальших досліджень і розробки методів алгебри предикатів, щоб їх можна було ефективно і результативно використовувати в різноманітних майбутніх програмах. Розробка нових методів, які інтегруються з іншими методами штучного інтелекту, також може сприяти подальшому розвитку алгебри предикатів і покращити її продуктивність і придатність для використання в реальних завданнях.

ТРАНСПОРТНІ ПОТОКИ. АНАЛІЗ ТА ПОБУДОВА

Ольховський В.М., студент МК-51-24

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

Машинне навчання – це галузь штучного інтелекту, яка застосовує статистичні методи, дозволяючи комп'ютерним програмам навчатися на основі даних без необхідності явного програмування. Ця технологія стрімко набирає популярності та постійно вдосконалюється. Її використовують у різних сферах, таких як онлайн-перекладачі, розпізнавання тексту, пошук інформації, фільтрація електронної пошти, персоналізована реклама, чат-боти, автопілот для автомобілів тощо.

Одним із важливих досягнень у машинному навчанні стали голосові помічники, як-от Apple Siri, які здатні розпізнавати мовлення. Саме такі помічники суттєво розширили можливості застосування машинного навчання у повсякденному житті. Сьогодні нейронні мережі вже можуть виконувати більш складні завдання, наприклад, керувати автомобілем.

Огляд існуючих аналогів розробки

Сьогодні багато компаній і програм використовують технології розпізнавання тексту. Однією з найвідоміших є компанія "ABBY", яка розробила програму "FineReader".

Цей застосунок здатний розпізнавати текст на 192 мовах і має вбудовану перевірку орфографії для 48 мов. За інформацією з офіційного сайту, технології "ABBY FineReader" дозволяють розпізнавати текст із файлів або безпосередньо з камери смартфона за допомогою мобільного додатку.

"ABBY FineReader" позиціюють як "універсальне рішення для роботи з паперовими та PDF-документами будь-якого типу, що об'єднує систему оптичного розпізнавання тексту (OCR) та інструменти для роботи з PDF". Це дозволяє ефективно вирішувати різні завдання, пов'язані з обробкою документів. Алгоритм розпізнавання починається з аналізу структури документа, під час якого визначаються таблиці, блоки тексту та інші елементи. Далі ці елементи розбиваються на слова, а слова – на окремі символи, які порівнюються зі зразками у програмі, що дозволяє сформулювати гіпотези щодо розпізнаних символів.

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`

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. 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> dsigmoidActivationFunction = 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] * dsigmoidActivationFunction.apply(allLayers[k + 1].neurons[i]);
            deactivateNeurons[i] *= speedLearn;
        }
        //рахуємо коефіцієнт без врахування вагів для кожного нейрона, який входить 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];
}
}
```

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;
        }
    }
}
```

На наступному етапі проводиться навчання нейронної мережі протягом 3000 епох. У кожній епісі мережа отримує на вхід по 100 випадкових зображень з бази даних. Для кожного зображення на кожній ітерації його пікселі подаються на вхідний шар, який містить 784 нейрони (відповідно до кількості пікселів у картинці). Ці значення використовуються для заповнення всієї мережі за допомогою раніше написаної функції. Після цього визначається максимальне значення на вихідному шарі, який складається з 10 нейронів, кожен з яких відповідає за певну цифру. Це максимальне значення є гіпотезою щодо того, яка цифра зображена на картинці. Якщо мережа видає правильну відповідь, кількість правильних відповідей збільшується.

Далі застосовується алгоритм зворотного розповсюдження помилки, який було реалізовано раніше, для коригування значень нейронів (рис. 1).

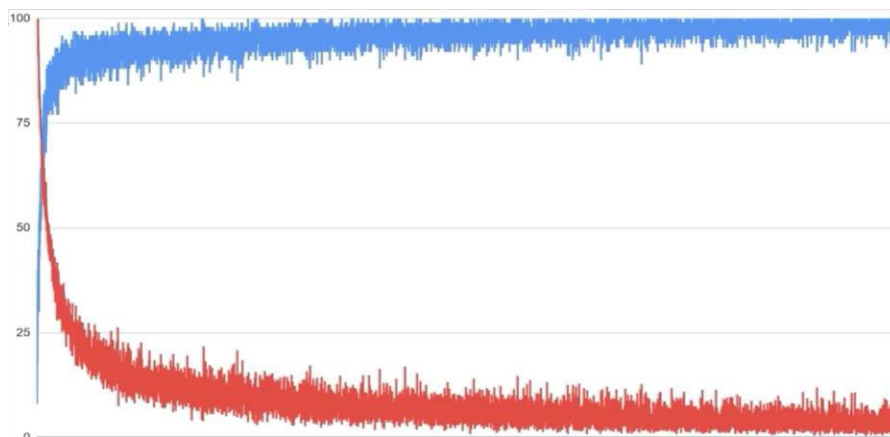


Рисунок 1

На графіку (рис. 1) показано процес навчання мережі: синя лінія ілюструє кількість правильних відповідей, а червона – величину помилки. Видно, що нейронна мережа швидко адаптувалася, проте вона все ще не повністю впевнена у своїх результатах.

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. 2 можна побачити як це виглядає.

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

На рис. 3 ми бачимо як програма розпізнає цифри на прикладі двійки в різних варіантах.

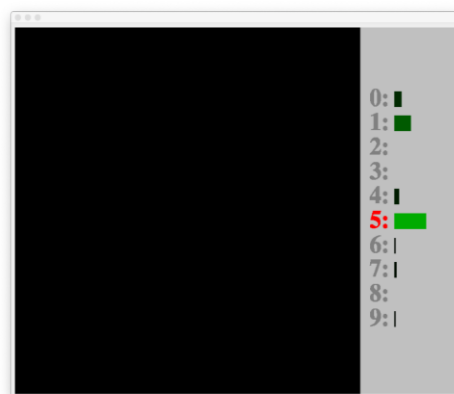


Рисунок 2

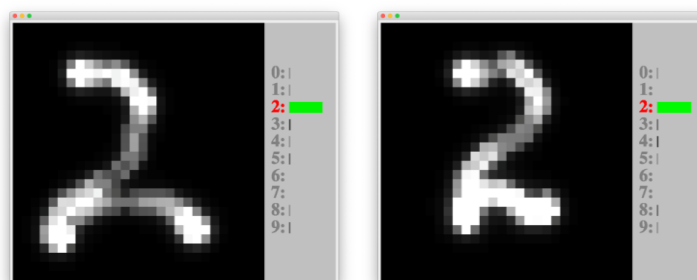


Рисунок 3

На рис. 4 ми можемо бачити випадок, коли програма не на 100% впевнена, що на малюнку зображена цифра 9.

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

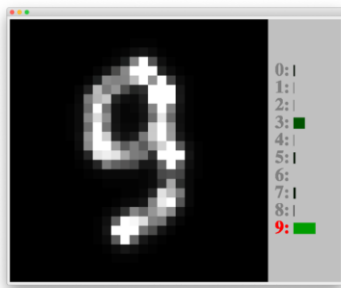


Рисунок 4

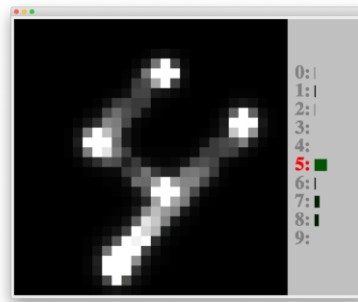


Рисунок 5

Побудова 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 6 – Підготовка даних для тренування моделі

Нижче на рис. 7 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')
```

Рисунок 7– Побудова моделі OCR

Тепер можна запустити скрипт, переконавшись, що всі залежності та бібліотеки встановлені, для цього я використовую Docker контейнер (рис. 8).

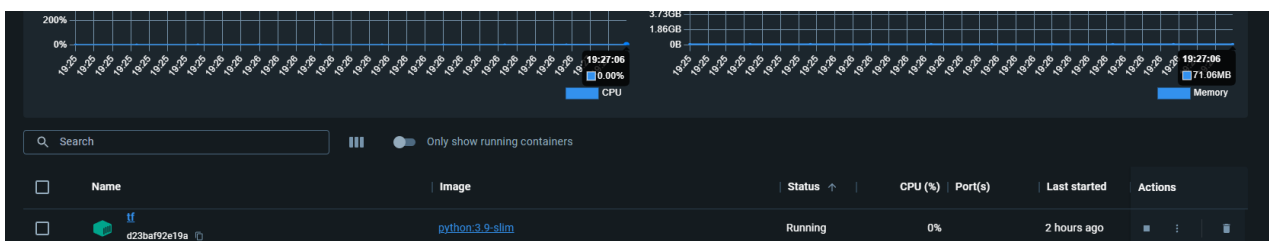


Рисунок 8 – Docker контейнер для виконання задачі

За результатами (рис. 9) тренування можна відзначити:

Епоха 1 має дуже низьку точність (акурасу: 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 9 – 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 Рисунку 10 можна побачити код та як це працює.

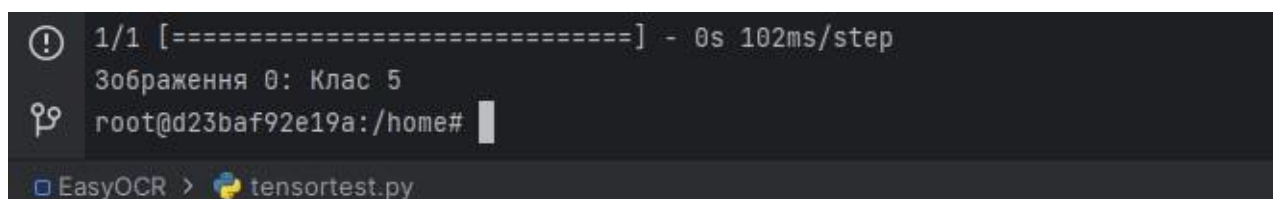
За результатами виконання цього коду можна побачити індекси класів для перших 5 зображень у тестовому наборі. Наприклад, "Зображення 0: Клас 5" означає, що перше зображення класифікувалося як клас 5 за попередньо навченою моделлю (рис. 11).


```

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 10 – Код тестування моделі



```

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

```

EasyOCR > tensortest.py

Рисунок 11 – Результат тестування моделі

Висновок

У процесі збору та аналізу інформації було прийнято рішення створити програму для розпізнавання цифр, яку можна буде в подальшому модифікувати для роботи з будь-якими графічними об'єктами.

В результаті роботи мета проекту була досягнута. Було детально вивчено нейронні мережі, зокрема архітектуру «перцептрон», і створено програмну реалізацію. Крім того, розроблено користувацький інтерфейс для демонстрації роботи нейронної мережі.

Переваги використання TensorFlow для розпізнавання букв українського алфавіту:

1. Гнучкість у моделюванні: TensorFlow надає можливість створювати різні архітектури нейронних мереж, які можна оптимізувати для конкретних завдань, таких як розпізнавання букв.

2. Обробка зображень: Використання конволюційних нейронних мереж (CNN) в TensorFlow є ефективним підходом для задач розпізнавання образів, оскільки такі моделі добре виявляють шаблони та особливості на зображеннях.

3. Можливість масштабування: TensorFlow підтримує розподілене навчання та працює ефективно як на CPU, так і на GPU, що дозволяє масштабувати обробку великих наборів даних.

4. Висока точність: З правильно підготовленими даними та належним тренуванням, моделі, створені за допомогою TensorFlow, можуть досягати високої точності у розпізнаванні букв, що є важливим для таких завдань, як автоматичний ввід тексту або допоміжні технології.

5. Необхідність оптимізації та доопрацювання: Для досягнення високої продуктивності може знадобитися значна робота з оптимізації архітектури мережі, налаштування гіперпараметрів та обробки даних.

6. Важливість якісного набору даних: Успіх навчання моделі значною мірою залежить від якості та різноманітності даних. Важливо, щоб у наборі даних були представлені всі букви від Л до Р у різних шрифтах та контекстах.

7. Перспективи розвитку: Завдяки постійному прогресу в області машинного навчання є значні перспективи для подальшого вдосконалення таких систем, включно з автоматизованим розпізнаванням рукописного тексту, глибшим розумінням контексту та впровадженням 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>

ЗАГАЛЬНІ СПОСОБИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Селезньов С.В., студент МС-21-23

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

Штучний інтелект (ШІ) – це напрямок комп'ютерних наук, який займається створенням машин та систем, здатних виконувати завдання, що зазвичай вимагають людського інтелекту, наприклад, навчання, вирішення проблем та прийняття рішень. Актуальність цієї теми полягає в тому, що ШІ має потенціал суттєво змінити різні аспекти нашого життя – від охорони здоров'я та фінансів до транспорту і розваг.

Сучасний ШІ включає здатність машин і програм аналізувати інформацію, робити висновки та приймати рішення на основі цих даних. Існують різні види ШІ, кожен з яких має свої особливості та сфери застосування.

Види штучного інтелекту

Машини, що можуть виконувати завдання, для яких зазвичай потрібен людський інтелект, наприклад, візуальне сприйняття, розпізнавання мови, прийняття рішень і переклад.

Машинне навчання: Це тип ШІ, який дозволяє машинам вчитися розпізнавати закономірності у даних.

Глибоке навчання: Розширений підхід до машинного навчання, який використовує нейронні мережі для моделювання складних структур і шаблонів.

Обробка природної мови: Технологія, що аналізує та генерує текст, дозволяючи машинам взаємодіяти з людьми природним шляхом.

Комп'ютерний зір: Технологія, що дозволяє системам аналізувати та інтерпретувати візуальні дані.

Штучний інтелект: Це галузь інформатики, яка створює інтелектуальні машини, здатні виконувати завдання, що зазвичай вимагають людського інтелекту, такі як розпізнавання мови або керування транспортними засобами.

Машинне навчання: Цей тип ШІ навчає машини розпізнавати закономірності в даних і вдосконалювати свою продуктивність з часом. Методи навчання включають наглядове, без нагляду та часткове навчання. Глибоке навчання: Використовуючи нейронні мережі, воно допомагає розуміти складні патерни, автоматично витягувати корисні функції з великих обсягів даних та вирішувати завдання, як-от розпізнавання образів чи переклад мови.

Обробка природної мови (NLP): Це ШІ, що аналізує та генерує текст, дозволяючи взаємодіяти з машинами на природній мові.

Комп'ютерний зір: Технологія для аналізу та інтерпретації візуальних даних, що дозволяє системам розпізнавати об'єкти та обробляти зображення.

Слабкий ІІІ: Системи, що спеціалізуються на виконанні конкретних завдань, як-от чат-боти, віртуальні помічники або роботи.

Сильний ІІІ: ІІІ, здатний імітувати людські когнітивні здібності, поки що залишається об'єктом досліджень.

ІІІ широко використовується в різних сферах. Ось декілька прикладів:

Медицина

Діагностика: ІІІ допомагає в ранньому виявленні захворювань, аналізуючи медичні зображення, як-от рентгени або МРТ.

Лікування: Використання ІІІ для створення персоналізованих планів лікування та прогнозування результатів.

Фінанси

Прогнозування ринку: ІІІ аналізує фінансові дані для передбачення ринкових трендів.

Автоматизація: Використання ІІІ для автоматизації фінансових операцій.

Транспорт

Автономне водіння: ІІІ допомагає розпізнавати дорожні знаки та інші автомобілі, приймаючи рішення під час руху.

Маршрутизація: Оптимізація маршрутів за допомогою ІІІ.

Комерція та реклама

Персоналізовані рекомендації: ІІІ аналізує дані про споживачів, щоб рекомендувати товари чи послуги.

Аналіз настроїв: Використання ІІІ для аналізу відгуків і коментарів у соціальних мережах.

Освіта та наука

Автоматичне оцінювання: ІІІ може оцінювати відповіді студентів на тестах.

Дослідження: ІІІ аналізує великі обсяги даних та допомагає виявляти нові закономірності.

Ігри та розваги

Керування ігровими персонажами: ІІІ використовується для створення персонажів в іграх.

Генерація контенту: ІІІ застосовується для створення музики, віршів, малюнків та іншого контенту.

Штучний інтелект має величезний потенціал для покращення бізнес-процесів, аналізу даних і створення прогнозів. Машини, завдяки ІІІ, можуть виконувати завдання з більшою точністю, швидкістю та ефективністю, ніж люди. Давайте розглянемо детальніше застосування штучного інтелекту в автономному водінні автомобілів.

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 реального 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.

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА

Насатов О.І., студент МК-51-24

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

У сучасному цифровому середовищі хмарні технології стали важливою частиною інформаційної інфраструктури, дозволяючи користувачам і компаніям зберігати, обробляти та передавати дані через Інтернет за допомогою віртуальних ресурсів. Популярність хмарних сервісів зростає через їхні переваги, такі як гнучкість, масштабованість та зменшення витрат. Однак, з активним використанням хмарних рішень зростають і ризики порушення кібербезпеки. У цій статті розглянемо основні загрози, що виникають у хмарних середовищах, та ефективні стратегії захисту від них.

Хмарні технології стали невід’ємною частиною сучасної ІТ-інфраструктури, забезпечуючи користувачам миттєвий доступ до потужних обчислювальних ресурсів і сервісів за потреби. Замість використання власних серверів та апаратного забезпечення, компанії можуть оперативно користуватися хмарними ресурсами для зберігання даних, запуску програмного забезпечення або виконання обчислень в реальному часі. Це дозволяє зберігати високу гнучкість і масштабованість незалежно від обсягів роботи та потреб користувачів.

Кібербезпекові загрози в хмарних середовищах.

Разом із популяризацією хмарних технологій зростає й кількість загроз кібербезпеки. Серед найбільш поширених – несанкціонований доступ до даних, атаки на відмову в обслуговуванні (DoS та DDoS), маніпулювання даними та вразливості віртуалізації. Недостатній захист даних може призвести до серйозних наслідків: втрати конфіденційної інформації, порушення приватності користувачів і значних фінансових втрат.

Стратегії захисту в хмарних середовищах

Для забезпечення надійної кібербезпеки у хмарних технологіях потрібен всебічний підхід і ретельне управління ризиками. Ось кілька стратегій, які допоможуть ефективно контролювати загрози:

- **Шифрування даних:** Використання надійних методів шифрування для захисту конфіденційної інформації, зокрема алгоритмів шифрування з ключами великої довжини, таких як AES-256, а також регулярне оновлення цих ключів.
- **Постійний моніторинг безпеки:** Регулярний контроль активності та виявлення потенційних загроз для швидкого реагування. Це може включати системи моніторингу, які аналізують великі обсяги даних для виявлення аномальної активності та надсилають сповіщення про можливі загрози.
- **Двофакторна аутентифікація:** Використання додаткового рівня аутентифікації для захисту від несанкціонованого доступу. Наприклад, разом із паролем користувач може вводити одноразовий пароль (OTP) або використовувати біометричні дані.
- **Регулярні оновлення та патчі:** Своєчасне оновлення програмного забезпечення та встановлення патчів для виправлення вразливостей системи.
- **Захист мережі:** Встановлення та підтримання мережевих заходів безпеки, таких як брандмауери та засоби моніторингу, що забезпечують фільтрацію пакетів та блокування небезпечного трафіку.
- **Навчання та підвищення обізнаності користувачів:** Організації повинні проводити тренінги та семінари для підвищення рівня обізнаності користувачів щодо загроз кібербезпеки, а також надавати доступ до навчальних матеріалів і онлайн-ресурсів.

Хмарні технології пропонують чимало переваг, проте вони також вимагають відповідального підходу до забезпечення безпеки. Ефективна реалізація зазначених стратегій допоможе захистити дані та зменшити ризики порушення безпеки у хмарних середовищах.

Приклад ефективності

Регулярні оновлення та патчі є однією з найважливіших стратегій захисту в хмарних середовищах. Цей підхід допомагає уникнути багатьох загроз, забезпечуючи актуальність і безпеку систем та інформації.

Приклад успішного застосування стратегії регулярних оновлень можна побачити на прикладі компанії X, яка використовує хмарні сервіси для зберігання і обробки конфіденційних даних клієнтів. Компанія X регулярно оновлює своє програмне забезпечення та встановлює патчі, які надають розробники. У лютому цього року було виявлено вразливість в одному з додатків, які використовувалися для обробки даних. Завдяки системі регулярних оновлень, компанія X одразу отримала повідомлення від постачальника хмарних послуг про випуск патча для виправлення вразливості. Компанія негайно встановила патч і вжила заходів для мінімізації ризиків. Завдяки швидким діям та своєчасному встановленню патчів, компанія уникнула потенційних наслідків вразливості, таких як втрата клієнтських даних або порушення конфіденційності. Цей

випадок підтверджує ефективність стратегії регулярних оновлень та патчів для забезпечення безпеки в хмарних середовищах.

Ще одним прикладом ефективності цієї стратегії є кібератака WannaCry у 2017 році. Вразливість, яку використала ця атака, була відома як "EternalBlue" і стосувалася операційних систем Windows.

Microsoft випустила патч для цієї вразливості за місяць до атаки, але багато організацій не встигли вчасно його встановити. Ті компанії, які оновили свої системи, були захищені від вірусу, тоді як інші стали жертвами WannaCry.

Висновок

Забезпечення кібербезпеки в хмарних технологіях є складним, але надзвичайно важливим завданням у сучасному цифровому світі. Недостатня увага до безпеки може призвести до серйозних наслідків, таких як втрата даних, порушення приватності або фінансові збитки.

Тому організаціям необхідно приділяти особливу увагу кібербезпеці та вживати всіх можливих заходів для захисту своєї інфраструктури та даних. Поєднання стратегій, розглянутих у цій статті, допоможе ефективно захищати дані та інфраструктуру в хмарних середовищах, забезпечуючи їхню безпеку у цифрову епоху.

ІГРОЇЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ШКОЛЯРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ДОДАТКІВ

Кіс І.С., студент МК-51-24

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

У сучасному технологічному світі навчання програмуванню зіштовхується з новими викликами, але й відкриває численні можливості. Щоб зацікавити молоде покоління цією важливою галуззю, розробники створюють ігрові платформи для навчання програмуванню.

Такий підхід не тільки приносить задоволення, але й допомагає розвивати творчі й логічні здібності, а також стимулює інтерес до науки й технологій. У цій статті ми проаналізуємо три популярні ігрові платформи для навчання програмуванню: Roblox Studio, Minecraft Education та Scratch. Кожна з них орієнтована на різні вікові групи та надає унікальні можливості для навчання й розвитку творчих здібностей.

Roblox Studio є інтегрованим середовищем розробки, що дозволяє створювати власні ігри у віртуальному світі Roblox. Це чудовий інструмент для навчання програмуванню та розвитку творчого мислення.

Простота використання: Roblox Studio пропонує інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дає змогу підліткам швидко опанувати основи розробки ігор. Велика кількість шаблонів і інструментів значно спрощує процес створення ігор.

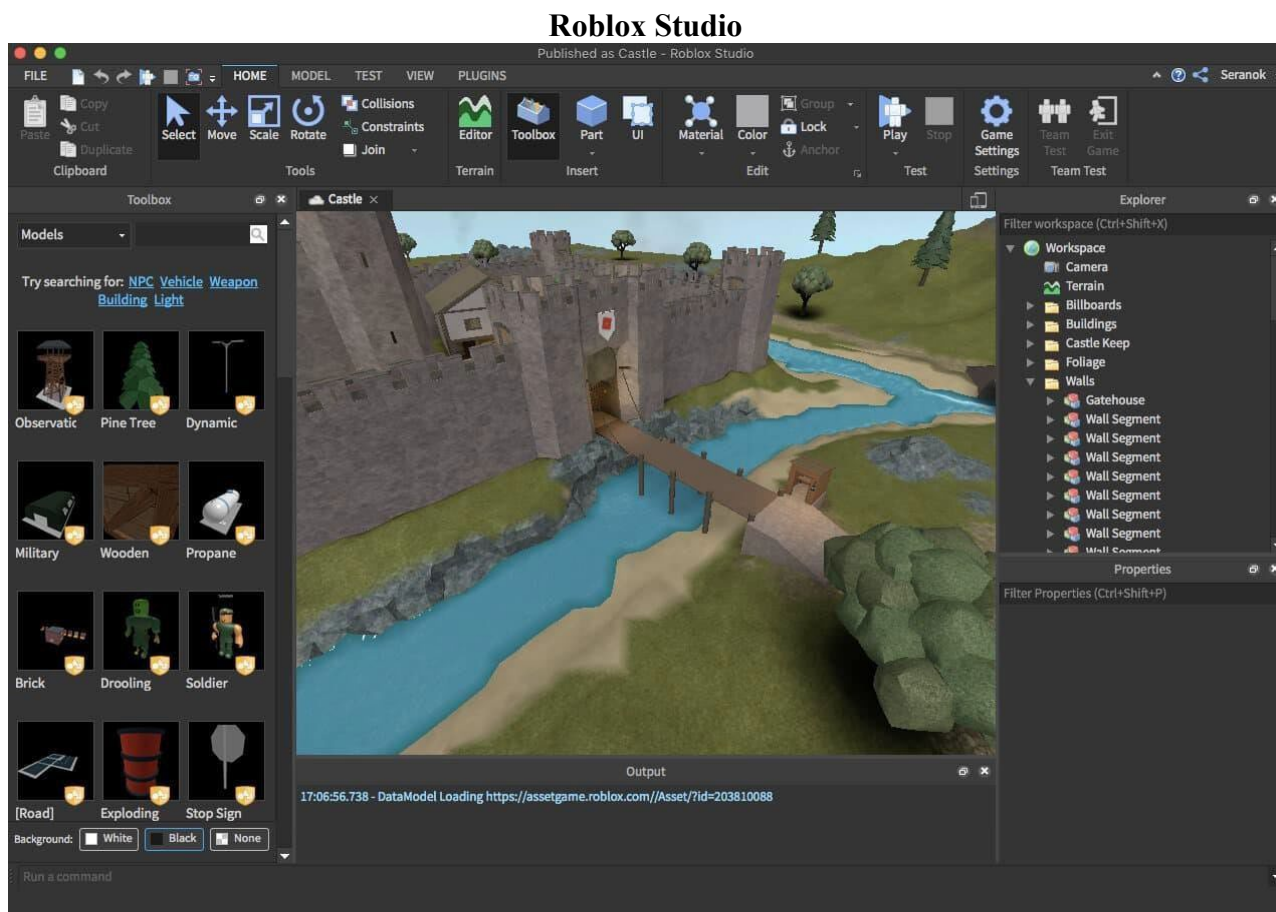


Рисунок 1 – Середовище Roblox Studio

Велика спільнота користувачів: Roblox має активну спільноту, де користувачі діляться досвідом і знаннями. Це створює можливості для обміну ідеями, взаємної підтримки та спільної роботи над проектами.

Можливості розробки гри: У Roblox Studio використовується мова програмування Lua. Підлітки можуть навчитися основам програмування, таким як змінні, цикли, умови та функції, створюючи скрипти для власних ігор. Це не лише розвиває логічне мислення, але й стимулює творчість.

Minecraft Education – це освітня версія популярної гри Minecraft, спеціально адаптована для використання в класах.

Креативна спільнота: Minecraft Education надає можливості для співпраці та комунікації між учнями. Вони можуть працювати разом над проек-

тами, вирішувати проблеми та ділитися ідеями, що сприяє розвитку комунікативних навичок.

Блок-програмування: Платформа використовує блоки коду, які представляють різні програмні конструкції. Учні можуть поєднувати ці блоки у логічні послідовності для створення програм та скриптів, що розвиває алгоритмічне мислення та розуміння основ програмування.

Minecraft Education

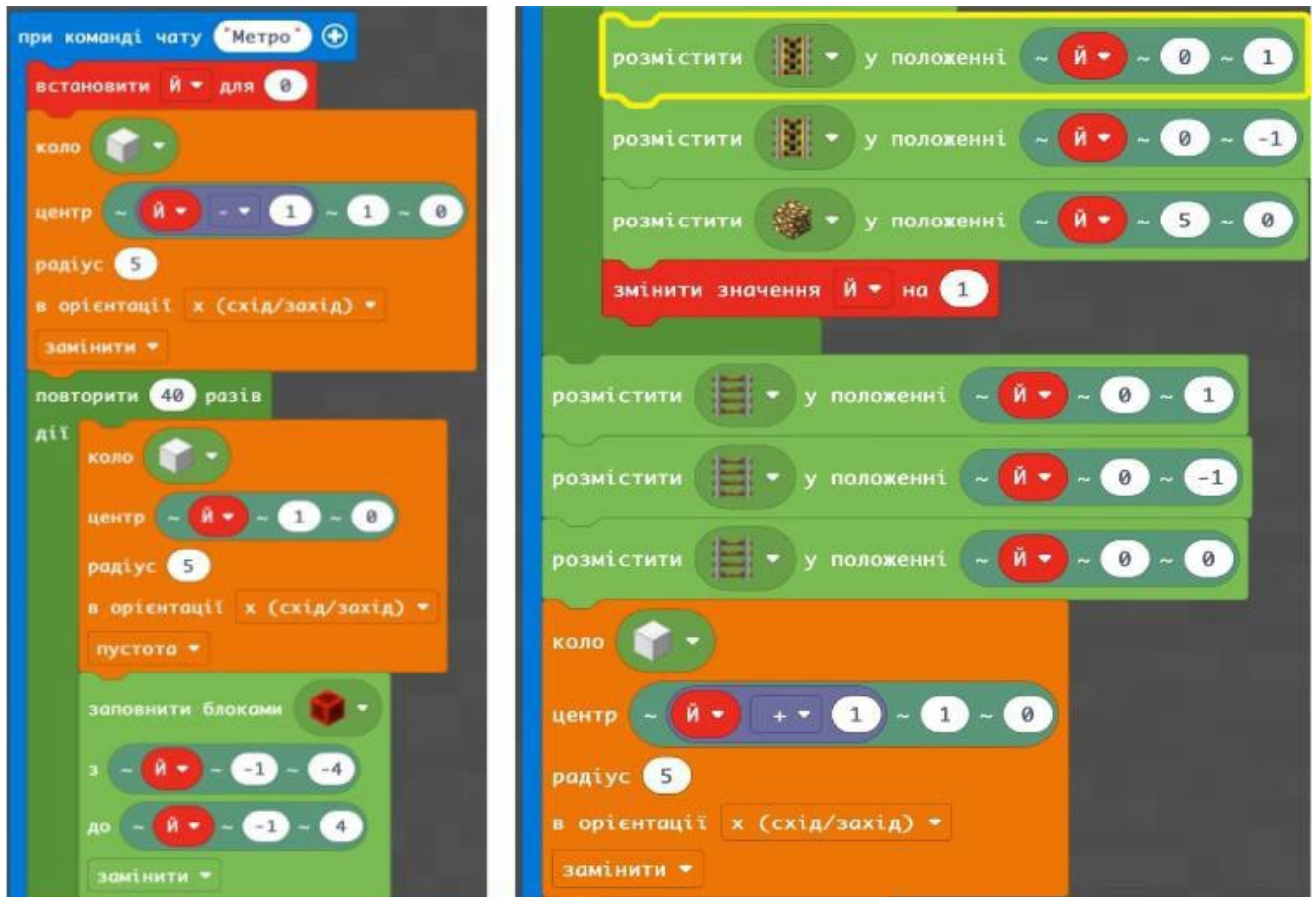
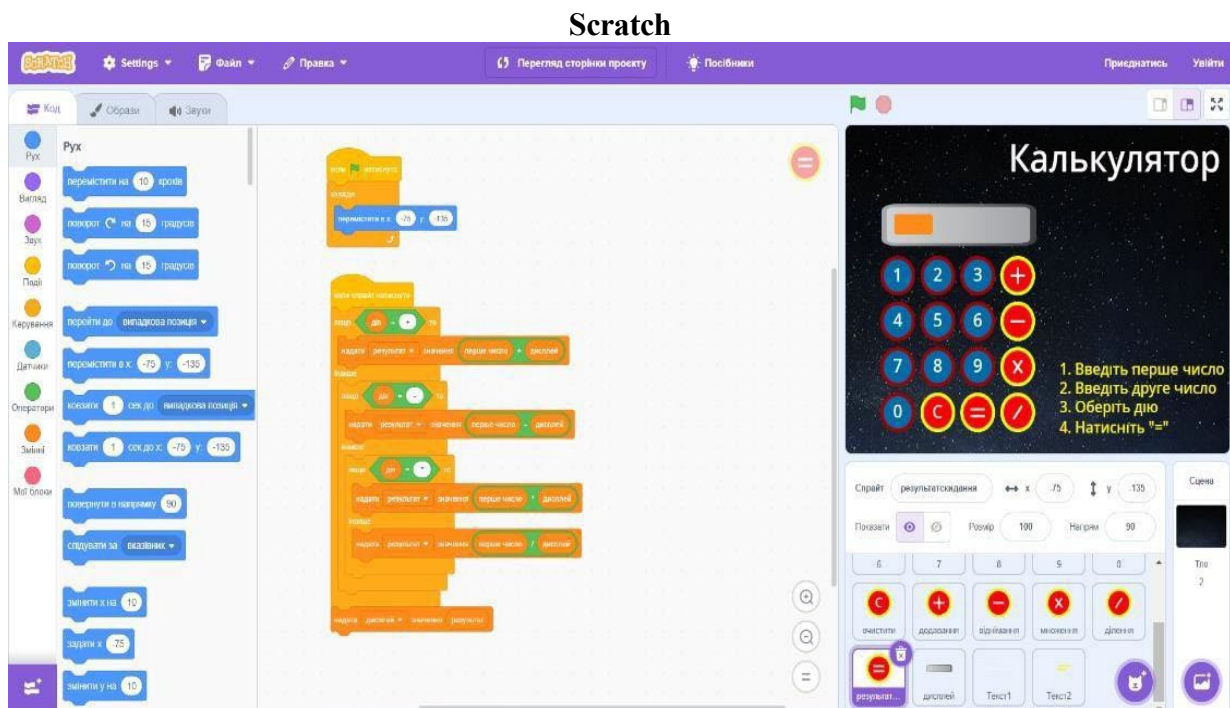


Рисунок 2. Приклад коду для створення метро в програмному середовищі Minecraft Education

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 – це безкоштовна онлайн-платформа, створена в MIT, яка навчає дітей програмуванню через створення анімацій, ігор та інтерактивних історій.

Простота використання: Scratch має простий інтерфейс, що ґрунтується на перетягуванні блоків коду, що дозволяє маленьким дітям легко вивчати основи програмування без написання коду.



Риснунок 3. Приклад частини коду калькулятора в середовищі Scratch

Велика база проектів: Scratch пропонує велику онлайн-бібліотеку проектів, створених користувачами. Учні можуть досліджувати інші проекти, використовуючи їх як приклад для власних творінь.

Забавні та навчальні завдання: Scratch пропонує різноманітні завдання, що поєднують розваги з навчанням. Це дозволяє учням створювати анімації, ігри та інші проекти, розвиваючи 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 МК51-20

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Розпізнавання і синтез мовлення – це інноваційні технології, що дозволяють комп'ютерам розуміти та відтворювати людське мовлення. За останні кілька десятиліть відбувся значний прорив у цій сфері завдяки поєднанню передових алгоритмів та збільшення обчислювальних потужностей.

Перші спроби створення систем розпізнавання мовлення датуються 1950-1970-ми роками, коли використовувалися словники та правила для розпізнавання окремих слів. Однак точність таких систем залишалася низькою, досягнувши лише 70-80%. Справжній прорив стався у 1990-х роках з появою технологій на основі прихованих марковських моделей (НММ). Вони значно підвищили точність розпізнавання мовлення, що дозволило почати використовувати цю технологію в кол-центрах та інших сферах.

У 2000-х роках розвиток глибоких нейронних мереж дав новий поштовх в галузі розпізнавання та синтезу мовлення. Однією з ключових інновацій стали рекурентні нейронні мережі, особливо LSTM, які ідеально підходять для роботи з послідовними даними, такими як мовлення.

Сучасні системи, такі як DeepSpeech та BERT, засновані на глибоких нейронних мережах і демонструють високі показники точності: від 95-98% для коротких фраз і до 85-90% для довгих висловлювань.

Крім розпізнавання, нейронні мережі дозволили досягти природного звучання в системах синтезу мовлення. Тут лідерами є WaveNet від DeepMind, а також моделі, розроблені компаніями Baidu та NVIDIA.

Останнім часом розвиваються енд-ту-енд системи, які можуть одночасно розпізнавати та синтезувати мовлення, не використовуючи окремі компоненти. Це спрощує розробку додатків для роботи з мовленням.

Загалом технології розпізнавання та синтезу мовлення за останні роки досягли значного прогресу. Проте все ще залишаються певні проблеми:

- Складність розпізнавання мовлення в умовах шуму.
- Важкість розпізнавання мовлення з сильним акцентом чи діалектом.
- Неприродне або монотонне звучання синтезованого мовлення.
- Високі вимоги до обчислювальних потужностей для роботи нейрон-мереж.

Подальший розвиток цих технологій пов'язаний зі створенням більш ефективних моделей, здатних працювати в режимі реального часу на мобільних пристроях. Також велика увага приділяється тому, щоб нейронні мережі могли краще розуміти контекст і підтекст мовлення, що наблизить нас до створення справді інтелектуальних діалогових систем.

Перспективні напрямки розвитку

1. **Мультимодальні системи:** Поєднують акустичні дані з візуальною інформацією, що дозволяє поліпшити точність розпізнавання мовлення в умовах шуму. Наприклад, зчитування мови з губ допомагає розпізнавати фрази навіть при сильному фоні.

2. **Генеративні суперницькі мережі (GAN):** Моделі, що дозволяють генерувати високоякісне синтезоване мовлення, важко відрізнити від справжнього людського. GAN допомагають досягти природного звучання голосу за мінімальних зусиль.

3. **Самонавчання і підкріплене навчання:** Ці методи дозволяють моделям самостійно поліпшувати свої можливості, вивчаючи мовлення користувачів і адаптуючись до їхніх особливостей.

4. **Розподілене навчання:** Дозволяє тренувати моделі безпосередньо на пристроях користувачів, забезпечуючи конфіденційність даних і зберігаючи приватні мовні записи на самому пристрої.

Український контекст

Незважаючи на прогрес, більшість рішень у сфері розпізнавання та синтезу мовлення орієнтовані на англійську мову, тоді як для української мови таких рішень обмежено. Створення високоякісних україномовних моделей вимагає великих обсягів транскрибованих даних і врахування особливостей української вимови й граматики.

Соціальна значущість технологій

Крім комерційних можливостей, технології розпізнавання та синтезу мовлення мають значний потенціал у соціальній сфері. Вони можуть поліпшити доступ до інформації для людей з вадами слуху та мовлення, забезпечуючи автоматичне створення субтитрів та переклад жестової мови.

Надійність і безпека

Забезпечення надійності й безпеки технологій є ключовими для їх подальшого розвитку. Системи обробки мовлення мають уникати помилок і збоїв, особливо в критично важливих сферах. Важливо також гарантувати конфіденційність даних, використовуючи сучасні методи машинного навчання та кібербезпеки.

Таким чином, незважаючи на досягнутий прогрес, технології розпізнавання та синтезу мовлення мають ще великі перспективи для вдосконалення, особливо для української мови. Їх подальший розвиток матиме вагомий вплив як на технологічний сектор, так і на суспільство загалом.

АНАЛІТИКА СПОРТИВНИХ МАТЧІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОМЕРЕЖ

Соболев Д.О., студент МК51-24

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.

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 буклерів, 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: НЕЙРОМЕРЕЖНА ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Титаренко О.О., студент МК-51-24

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Незважаючи на швидкий розвиток обчислювальних технологій, штучний інтелект (ШІ) досі залишається більше ідеалом, ніж реальністю. Автоматичний переклад ще далекий від досконалості, розпізнавання образів стикається з численними труднощами, а взаємодія людини з комп'ютерами все ще незручна.

Причина цього полягає не у браку технічних ресурсів, а у недосконалості функціональної організації систем ШІ. Розробники ШІ часто нехтують механізмами і процесами інтелектуальної діяльності, що вже існують у природі, віддаючи перевагу виключно технічним підходам.

Біоніка може стати ключем до створення справжнього ШІ. Вивчення природних законів, зокрема функціонування людського інтелекту, дозволить нам розробити системи, здатні мислити й розуміти.

Звичайно, це вимагатиме великих зусиль і ресурсів, але без нового погляду на проблему штучний інтелект не зробить значного прогресу. Біоніка може стати тим проривом, який допоможе створити ШІ, що за своїми можливостями наблизиться до людського.

Теорія інтелекту: ключ до створення штучного розуму

Теорія інтелекту – це наукова дисципліна, яка досліджує закони і механізми природного інтелекту для створення систем штучного розуму. Вона поєднує знання з різних наукових галузей, таких як математика, логіка, психологія, нейрофізіологія та інші.

Чому універсальна мова опису інтелекту має бути кінцевою?

Нескінченне не реалізується в реальності й не може слугувати основою для нашого мислення. Теорема Геделя про неповноту підтверджує, що лічильна математика перестала бути універсальною мовою. Натомість, алгебра кінцевих предикатів виступає універсальною мовою теорії інтелекту, дозволяючи описати будь-які закони та процеси інтелектуальної діяльності.

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 включає такі етапи:

1. Пред'явлення стимулів: людині пред'являються різні зовнішні стимули, як-от візуальні образи, звуки, фрази або тексти.

2. Двійкова відповідь: учасник реагує на ці стимули, відповідаючи "так" або "ні", керуючись завданням дослідника.

3. Реалізація предикату: через свою поведінку випробуваний реалізує певний кінцевий предикат.

4. Вивчення властивостей предикату: дослідник аналізує властивості цього предикату і формулює їх математично.

5. Висновок опису: математичний опис суб'єктивних станів людини виводиться на основі властивостей реалізованого предикату через логічний математичний аналіз.

6. Знаходження функції: визначається функція, яка перетворює фізичні об'єкти в суб'єктивні образи, що породжуються цими об'єктами.

Переваги методу порівняння:

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

2. Математична точність: результати дослідження можна представити у формі математичних формул.

3. Універсальність: метод підходить для дослідження різних суб'єктивних станів.

Обмеження:

1. Складність: метод є досить трудомістким і вимагає значних зусиль.

2. Необхідність спеціальних знань: для його застосування потрібні глибокі знання в галузі математики, логіки та психології.

3. Обмежене застосування: метод не підходить для вивчення всіх суб'єктивних станів людини.

Внесок методу порівняння у теорію інтелекту

Метод порівняння є важливим інструментом для вивчення суб'єктивних станів людини. Він дозволяє отримати точні дані про те, як людина мислить, сприймає та реагує на зовнішні стимули. Ці дані можуть бути використані для створення досконаліших систем штучного інтелекту, які зможуть краще взаємодіяти з людиною.

Висновки

Штучний інтелект вимагає нових підходів:

1. Біоніка може стати ключовим фактором у розвитку ШІ, досліджуючи закони природи та людського інтелекту.

2. Теорія інтелекту спрямована на вивчення механізмів природного інтелекту з метою створення штучного.

Метод порівняння дозволяє об'єктивно вивчати психологічні стани людини, використовуючи алгебру кінцевих предикатів, що дозволяє математично описати суб'єктивні процеси. Алгебра кінцевих предикатів виступає універсальною мовою для теорії інтелекту.

Для подальшого розвитку ШІ потрібні нові методи дослідження, які б допомогли створювати досконаліші системи, здатні глибше розуміти та взаємодіяти з людиною.

РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА З ВИКОРИСТАННЯМ РЕЄСТРАЦІЙНИХ ДАНИХ

Яворський Д.О., студент МК-51-24

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

З появою Інтернету значно зріс обсяг інформації, з якою стикається людина. Пошук необхідних відомостей тепер вимагає вибору з великої кількості варіантів. Власники онлайн-магазинів та сервісів прагнуть надавати персоналізовані рекомендації та рекламу для кожного користувача з метою підвищення доходів. Останні роки характеризуються значним зростанням інтересу до вдосконалення рекомендаційних систем.

Рекомендаційні системи – це засіб фільтрації інформації, призначений для вирішення проблеми надмірного інформаційного потоку. Вони виокремлюють релевантні дані, базуючись на уподобаннях користувача, його зацікавленості та спостережуваній поведінці. Ці системи здатні прогнозувати, чи віддасть певний користувач перевагу конкретному товару, зокрема враховуючи його дохід. Вони корисні як для постачальників послуг, так і для самих користувачів, оскільки покращують процес ухвалення рішень. В електронній комерції рекомендаційні системи сприяють збільшенню доходів, оскільки є ефективним інструментом для продажу більшої кількості товарів. [1]

Обліковий запис містить дані, необхідні для ідентифікації користувача при підключенні до системи, а також інформацію для авторизації та обліку. Основні елементи облікового запису включають ім'я користувача і пароль, який зазвичай зберігається в зашифрованому або хешованому вигляді. Для підвищення безпеки можуть застосовуватись додаткові методи автентифікації, такі як секретні питання, на які знає відповідь лише користувач.

Також обліковий запис може містити додаткову інформацію про користувача, зокрема його ім'я, прізвище, псевдонім, стать, вік, дату народження, електронну пошту, хобі та мовні навички. Вміст анкети визначається адміністраторами системи.

Крім того, до облікового запису можуть бути додані фотографії 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]

Основною метою рекомендаційних систем є допомога покупцям у виборі відповідних продуктів, що робить їх корисним інструментом для підтримки ухвалення рішень. Водночас вони є потужним інструментом маркетингу для інтернет-магазинів, оскільки збільшують їхню популярність. [4]

Рекомендаційні системи відіграють важливу роль у сучасному світі. Вони використовуються в онлайн-магазинах, бібліотеках, на сайтах для перегляду фільмів та книжок, у соціальних мережах та інших інтернет-ресурсах. Такі системи значно спрощують життя як користувачам, так і тим, хто надає послуги на цих платформах.

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%B2%D0%B8%D0%>
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.

ПРОГРАМУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКУ

Панікар Д.В., студент МК-61-23

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Сучасні технології дозволяють значно легше вирішувати багато проблем людства, ніж кілька десятиліть тому. Особливо швидко розвивається штучний інтелект (ШІ). Одним із найбільш перспективних напрямків його застосування є мови програмування. ШІ може спростити і автоматизувати процес розробки програмного забезпечення, забезпечити зручний та інтуїтивний інтерфейс, а також підвищити ефективність і безпеку коду.

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. Інструменти на базі ШІ автоматизують процес тестування програм, допомагаючи знаходити і виправляти помилки.

- **Налагодження.** ШІ допомагає програмістам у відлагодженні, визначаючи причини помилок та пропонуючи можливі шляхи їх вирішення.

Аналіз даних. ШІ-алгоритми використовуються для аналізу даних, що сприяє прийняттю більш обґрунтованих 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, використання модуля Tensorflow у Python для машинного навчання дозволяє ШІ автоматично створювати модель нейронної мережі, налаштовувати гіперпараметри та тренувати модель на великому наборі даних. Це значно спрощує процес розробки.

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 відзначити, що використання генеративних систем штучного інтелекту, особливо моделі генеративного попереднього підготовленого трансформатора *Generative Pre-trained AI*(ChatGPT), у дистанційному навчанні для програмістів-початківців має потенціал для покращення процесу навчання. ChatGPT діє як інтерактивний помічник, який надає інструкції з програмування, вказівки та поради для початківців.

Тому використання штучного інтелекту в навчанні програмуванню забезпечує індивідуальний підхід до кожного учня та сприяє пробудженню інтересу до предмету. Однак, використання штучного інтелекту у мовах програмування також вносить свої ризики та виклики, які потрібно враховувати.

По-перше, це складність і вартість. Розробка та впровадження систем ШІ може бути складною та дорогою справою. Навчання моделі ШІ вимагає обчислювальних ресурсів, інфраструктури, навчальних даних і часу. Досягнення високої якості та ефективності вимагає великої кількості обчислювальної потужності та може бути дорогим.

Друга тема – Етика та безпека. Використання штучного інтелекту в мовах програмування може призвести до етичних проблем і проблем безпеки, таких як упередженість алгоритмів і неправильне використання ШІ. Коли моделі штучного інтелекту навчаються з неточними або неповними даними, можуть виникнути алгоритмічні зміщення, що призведе до неточних або несправедливих результатів.

Наприклад, якщо модель штучного інтелекту для автоматизованого прийняття рішень про наймання розглядає минулі дані про прийом на роботу, які можуть містити упередження, пов'язані зі статтю, расою чи іншими факторами, модель навчиться приймати рішення, які можуть призвести до дискримінації. Це може мати серйозні соціальні наслідки та порушувати принципи справедливості.

Останнім моментом є потреба в кваліфікованому персоналі.

Для розробки та використання систем штучного інтелекту з використанням мов програмування потрібен спеціалізований персонал зі знаннями програмування та штучного інтелекту. Одним із прикладів, коли потреба в кваліфікованому персоналі стає важливою, є розробка систем обробки природної мови (NLP). NLP використовується для розуміння та обробки звукових даних, таких як текстові повідомлення, документи та голосові команди.

Таким чином, використання штучного інтелекту в мовах програмування має великий потенціал для покращення процесу розробки програмного забезпечення. Впроваджуючи системи генеративного штучного інтелекту та інші інструменти, ви можете автоматизувати та спростити процес програмування та підвищити якість і продуктивність програми.

Однак використання штучного інтелекту також має недоліки та ризики, які вимагають ретельного аналізу та контролю. Дослідження в цій галузі

сприяють розумінню можливостей і обмежень штучного інтелекту в мовах програмування, а також сприяють 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., & Osadchyi, 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>.

ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕННЯ

Чорнобай Е.І., студент МК 61-23

Науковий керівник – **Карпішен Б.С.**, асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Штучний інтелект (ШІ) існує з 1950-х років, але завдяки технологічному розвитку сьогодні він стає дедалі популярнішим. Ця технологія дозволяє комп'ютерним програмам навчатися, імітуючи людську поведінку, та відтворювати такі характеристики, як здатність до міркування, розуміння значень і навчання на власному досвіді. Внаслідок цього ШІ може виконувати завдання розумно, без потреби в детальних інструкціях.

На сучасному етапі вважається, що ШІ допомагає зменшити кількість людських помилок і присутній практично скрізь. Використання таких систем, як Siri або Alexa, є прикладом застосування цієї технології. Сьогодні ШІ використовується в багатьох галузях, таких як реклама, охорона здоров'я, роздрібна торгівля, електронна комерція, фінанси, виробництво, транспорт і логістика [1].

У Сполучених Штатах кілька великих компаній почали використовувати автономні вантажівки для транспортування вантажів, що призвело до значних переваг. Серед них варто відзначити важливе скорочення впливу вантажного транспорту на довкілля та оптимізацію процесів доставки й перевезення. Це, у свою чергу, допомагає знизити затори на дорогах і мінімізує фінансові втрати.

Штучний інтелект (ШІ) вплинув не тільки на бек-офісні процеси, але й змінив умови на дорогах. Коли люди чують про ШІ, вони зазвичай згадують автономні вантажівки, або так звані самокеровані вантажні автомобілі. Хоча такі компанії, як Tesla і Uber, є лідерами у створенні автономних транспортних засобів, ШІ вже зараз активно використовується на дорогах.

Загалом можна сказати, що завдяки системам передової допомоги водієві (ADAS) водіння стало простішим і безпечнішим. ADAS використовує передові технології, як-от датчики, камери, лідари та радіочастотні модулі, щоб надавати водієві корисну інформацію та втручатися в керування автомобілем у складних або небезпечних ситуаціях [2]. Ці системи, оснащені поєднанням сенсорних технологій та алгоритмів ШІ, дозволяють відслідковувати навколишнє середовище і відповідно реагувати на зміну умов на дорозі.

ШІ вже розпочав змінювати світову економіку, і очікується, що цей вплив лише посилиться. Експерти прогнозують, що розвиток ШІ може збільшити глобальну економіку на 13 трильйонів доларів США до 2030 року. Особливий вплив буде помітним у транспортному секторі, де передбачаються нові трансформації. У 2017 році світовий ринок технологій штучного інтелекту в транспорті оцінювався в 1,2–1,4 мільярда доларів США, і очікується, що до 2023 року цей показник зросте до 3,1–3,5 мільярда доларів із річним темпом зростання (CAGR) від 12 до 14,5 відсотків за період з 2017 до 2023 років. Швидке зростання цього ринку зумовлене численними перевагами ШІ, такими як підвищення ефективності, безпеки водіїв і зниження витрат. У 2017 році Північна Америка займала 44% світового ринку транспортних технологій ШІ [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, призначених для вирішення конкретної задачі. Створення та аналіз алгоритмів є

важливою складовою в технологіях штучного інтелекту. Ефективність алгоритмів вимірюється тим, наскільки швидко вони можуть обробляти великі обсяги вхідних даних. У транспортній галузі це стосується задач, таких як маршрутизація транспортних засобів і оптимальне планування для водіїв та інших учасників дорожнього руху. Проте, складність обчислень створює певні обмеження для методів штучного інтелекту, оскільки багато алгоритмів класифікуються як NP-проблеми або NP-повні завдання. У глибокому навчанні, зокрема, архітектура мережі має багато прихованих рівнів, що ускладнює витягування функцій із великих даних, особливо якщо вони містять шум або спотворення.

У транспортній сфері дані збираються з різноманітних джерел, таких як дорожні датчики, підключені пристрої, платні пункти, GPS та хмарні додатки. Ці дані створюють нові можливості для вдосконалення транспортної інфраструктури та управління транспортними потоками. Сучасні технології дозволяють працювати з великими обсягами даних (Big Data) і застосовувати аналітичні методи, включно з машинним навчанням і штучним інтелектом, для аналізу взаємозв'язків та розробки ефективних стратегій керування трафіком.

Однією з ключових задач є створення алгоритмів, здатних працювати в режимі реального часу та приймати рішення на основі актуальних даних про дорожню ситуацію й інші важливі параметри. Це включає не лише вибір оптимального маршруту для конкретного транспортного засобу, але й прогнозування змін у транспортному потоці та адаптацію стратегій управління в режимі реального часу.

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.

Було створено глибоку нейронну мережу, яка здатна прогнозувати потоки трафіку на 60 хвилин наперед. Дані про транспортні потоки були зібрані з автострад у Каліфорнії. Для цієї задачі застосували неконтрольовану модель стекових автокодерів (SAE), яку навчали жадібним пошаровим алгоритмом. Модель визначає ключові характеристики потоку трафіку, де кожен вихід

використовується як вхід для наступного етапу. Після цього для передбачення стабільності маршрутів застосовується контрольований рівень логістичної регресії.

Ця модель показала значно кращі результати в обробці нелінійної кореляції між просторовими та часовими даними про трафік порівняно з іншими методами машинного навчання, такими як опорні векторні машини (SVM) та багаторівневі нейронні мережі, включно з нейронною мережею зворотного поширення. Було також запропоновано використання неконтрольованої глибокої мережі переконань (DBN), яку навчали за допомогою жадібного пошарового алгоритму для вивчення важливих функцій потоку. Для прогнозування застосовували контрольований регресійний рівень. Проте з метою підвищення точності було запропоновано використовувати багато задачний регресійний рівень із методом групування ваг для одночасного навчання моделі на декількох завданнях [5].

Крім того, було розроблено модель глибокого навчання на основі польових даних, зібраних у Каліфорнії, яка успішно прогнозувала довгострокові потоки транспорту. Ця модель використовувала згорнуту нейронну мережу для вилучення просторових характеристик потоку трафіку та повторювану нейронну мережу для аналізу часових характеристик потоку.

Також можна навести приклад математичної моделі та алгоритму вирішення багатоіндексних задач із застосуванням штучного інтелекту. Транспортна задача полягає у визначенні оптимального маршруту для доставки товарів з місця їх виробництва до місця, де є попит на ці товари, забезпечуючи при цьому безпечну доставку. У класичних транспортних задачах попит, пропозиція та транспортні витрати зазвичай є заздалегідь 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:

$$T = M * g.$$

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:

$$T_1 = G_1 * g + G_2 * g,$$

$$T_2 = M * g + (M - G_1) * g,$$

$$M < U.$$

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:

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

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 вантажні перевезення є важливим елементом логістики та транспортної індустрії, багато хто цікавиться, що майбутнє штучного інтелекту та машинного навчання принесе для цієї галузі. З впровадженням нових технологій у дедалі більшій кількості транспортних компаній, ШІ продовжить впливати як на водіїв вантажівок, так і на власників транспортних засобів.

Штучний інтелект впроваджуватиме новації в тому, як далекобійники орієнтуються на дорогах, організовують свій робочий процес і управляють операціями. Проте, незважаючи на постійний розвиток ШІ, його можливості не є безмежними. Людське втручання залишається важливим і досі відіграє ключову роль у процесі управління. Хоча багато представників транспортної галузі активно впроваджують ШІ, у деяких це викликає певні 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>

JWT АВТЕНТИФІКАЦІЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ АРХІТЕКТУРИ

Голдчевський М.Р., студент МК 61-23

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

З розвитком цифрових технологій та збільшенням кількості онлайн-сервісів, питання захисту даних стає дедалі актуальнішим. Одним із наважливіших аспектів безпеки є захист клієнт-серверних архітектур від можливих атак та несанкціонованого доступу до інформації. Ця архітектура використовується у різних додатках, від веб-сайтів і мобільних застосунків до хмарних рішень і мікросервісних платформ.

Основною проблемою безпеки в клієнт-серверних архітектурах є автентифікація користувачів та захист передачі чутливих даних між клієнтом і

сервером. Розробники шукають надійні методи захисту, серед яких популярним є використання JWT (JSON Web Tokens) для автентифікації. Проте, окрім JWT, існують й інші методи та стратегії для забезпечення безпеки клієнт-серверних систем. [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 створення токенів доступу, який використовується для автентифікації та передачі даних між двома сторонами. Токен заснований на форматі JSON та підписується або шифрується певним алгоритмом. JWT складається з трьох частин: заголовка, тіла та підпису. Завдяки своїй простоті та ефективності, він здобув популярність як механізм автентифікації в веб-розробці [2].

JWT є компактним і безпечним для використання у веб-запитах, що передаються між сторонами у форматі JSON. Він застосовується для надання доступу до різних ресурсів і сервісів [3].

Авторизація за допомогою JWT – це безстанова система автентифікації та авторизації, що усуває потребу в сеансах або cookies. JWT використовує цифровий підпис, який створюється за допомогою секретного ключа, відомого тільки серверу. Це забезпечує захист від підробок і гарантує, що дані в токені залишаються незмінними під час передачі [4].

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.

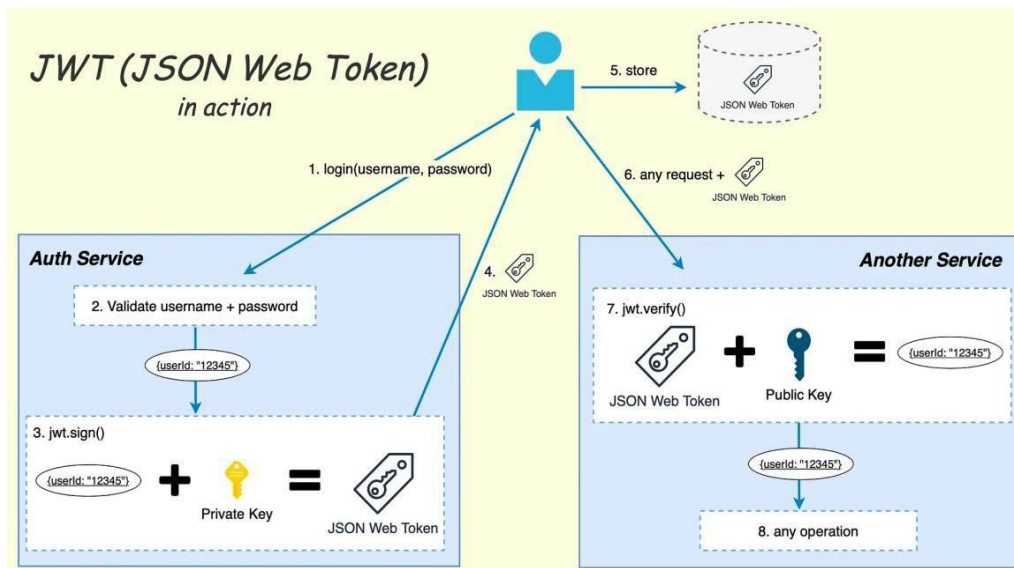


Рисунок 1. Схематичне представлення роботи JWT

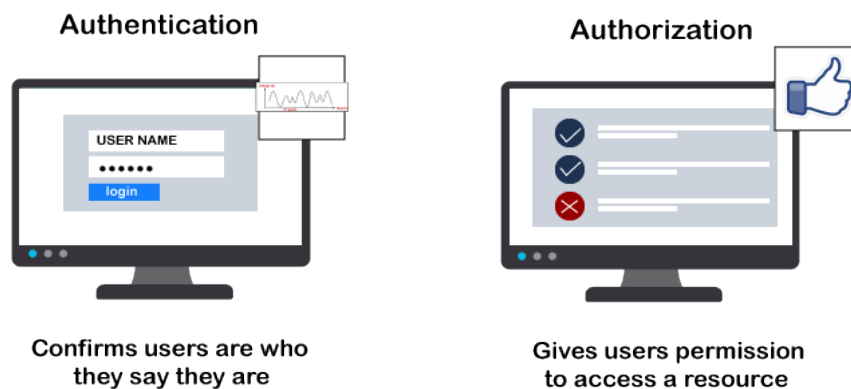


Рисунок 2. Зображення різниці між авторизацією та автінтифікацією.

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 за допомогою JWT забезпечує надійний і ефективний обмін даними між клієнтом і сервером, оскільки серверу не потрібно зберігати інформацію про сесію для відстеження статусу автентифікації користувача. Це робить JWT чудовим вибором для мікросервісних архітектур та децентралізованих систем, де різні компоненти повинні взаємодіяти між собою безпечно.

Порівняно з двофакторною автентифікацією, JWT спрощує інтеграцію для кінцевих користувачів, водночас забезпечуючи високий рівень безпеки. Крім того, JWT знижує навантаження на сервер, оскільки перевірка автентифікаційних даних може відбуватися на стороні клієнта.

У випадку з механізмами обробки паролів, JWT не вимагає зберігання паролів на сервері, що робить його менш вразливим до атак, пов'язаних з витоком паролів чи зломом даних.

Щодо політик безпеки веб-додатків, JWT дозволяє легко впроваджувати стратегії автентифікації та авторизації, використовуючи вбудовані механізми перевірки підписів і токенів.

Міждоменна автентифікація за допомогою JWT може бути реалізована через вбудовані можливості токенів, що гарантує безпечний обмін даними між різними доменами.

На завершення, застосування протоколу HTTPS (SSL/TLS) разом із JWT автентифікацією забезпечує повний рівень шифрування та захист передачі даних між клієнтом і сервером, що гарантує максимальний рівень безпеки.

Використання методу захисту клієнт-серверної архітектури з JWT автентифікацією 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 сесии 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 токenu, 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 є ключовим елементом забезпечення безпеки в сучасних клієнт-серверних системах. Вона пропонує ефективний спосіб безпечної автентифікації та авторизації користувачів, дозволяючи обмінюватися компакт-

ними, підписаними токенами між клієнтом і сервером. Використання JWT у веб-розробці забезпечує захист даних та їхню конфіденційність, водночас спрощуючи процеси автентифікації й авторизації. Завдяки цьому методу можна підтримувати мікросервісну архітектуру, де кілька незалежних компонентів безпечно взаємодіють між собою. JWT також підвищує продуктивність, оскільки дозволяє здійснювати швидкий та надійний обмін інформацією між клієнтом і сервером без необхідності зберігати дані про сесію на сервері.

Отже, використання JWT автентифікації є невід'ємною частиною розробки сучасних і безпечних веб-додатків, що дозволяє забезпечити захист важливої інформації та підвищити 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>

НЕЙРОФІЛЬТРИ ЯК МЕТОД РЕДАГУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Бережна Є.С., студент Т-33-22

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Нейронні мережі стають важливим інструментом у графічних редакторах, зокрема Adobe Photoshop, де їх використовують для автоматизації та спрощення багатьох завдань. Нейронна мережа – це математична модель, що імітує структуру та функції біологічних нейронних систем. Ці інновації стали також джерелом нових можливостей для шахраїв, які можуть підмінювати обличчя у відео чи навіть під час прямих трансляцій. Але сьогодні ми поговоримо про безпечні нейромережі, які з 2021 року почали активно впроваджувати в Photoshop для оптимізації робочих процесів.

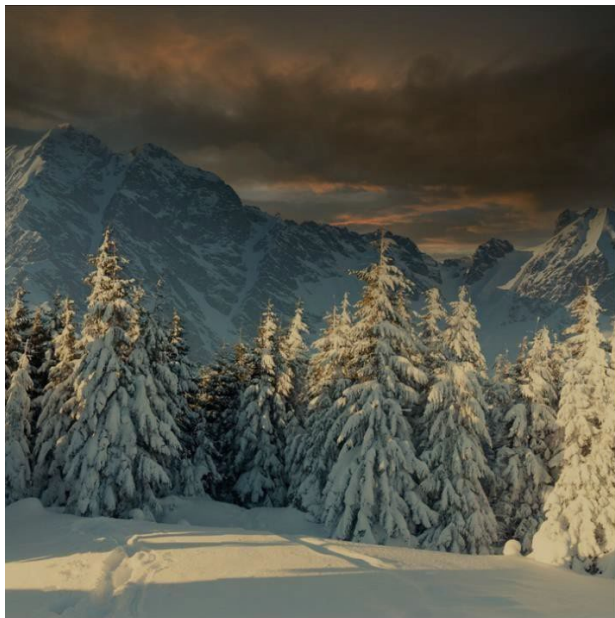
Навіщо це потрібно? Для людей, які мають значний досвід у редагуванні зображень і часто стикаються з необхідністю виконати певні завдання швидко, не витрачаючи час на вивчення додаткових інструкцій. Нейромережі допомагають заощадити час, автоматизуючи рутинні завдання.

Зазначу, що нинішні версії нейромереж у Photoshop перебувають на стадії тестування, тому не завжди працюють ідеально. Однак їхні можливості постійно вдосконалюються. Серед прикладів використання нейромереж у редакторі можна назвати такі функції, як заміна неба для зміни часу доби, додавання димки для створення глибини, розфарбування чорно-білих знімків, видалення пошкоджених пікселів через погану якість камери, перенесення макіяжу та корекція зображення людей.

Почнемо з найпростішого фільтра – «Заміна неба», який дозволяє швидко змінювати вигляд і атмосферу зображення.



Після активації фільтра «Заміна неба» ви можете перейти до редагування, обравши цей пункт у спливаючому меню. Нейрофільтр автоматично підбирає відповідну маску для неба та налаштовує світлотіньовий малюнок, щоб він гармонійно поєднувався з обраним небом, як показано в обробленому фото нижче.



Усі нейрофільтри доступні на одній панелі, яку можна відкрити, натиснувши на фільтр у спливаючому меню та вибравши пункт «Нейронні фільтри». Давайте залишимося на тій самій фотографії та спробуємо інший нейрофільтр – «серпанок з глибиною». Цей фільтр додає серпанок на зображення, дозволяючи акцентувати увагу на конкретному об'єкті. Однак, через те, що серпанок застосовується до всього шару, подальша робота з маскою може вимагати додаткових навичок, тому цей інструмент більше підходить досвідченим користувачам.

Результат до цього:



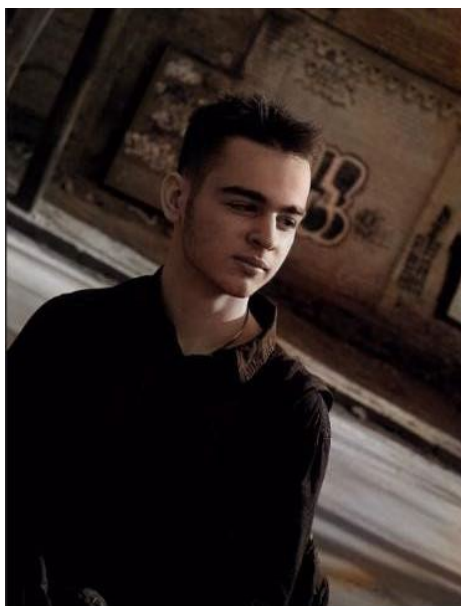
Результат після:



Наступний фільтр, який ми розглянемо, дозволяє «оживити» старі чорно-білі фотографії, відновлюючи колір. Це ідеальний інструмент для тих, хто хоче додати життя архівним фото. Беремо аналогічне зображення:



Потім ми застосовуємо фільтр і отримуємо наступний результат:



Перейдемо до фільтру «Видалення дефектів», який стане у пригоді початківцям-фотографам із камерами низької якості. Він застосовує легке розмиття для усунення дефектів, таких як «мертві» пікселі, роблячи зображення більш плавним. Попередній результат:



Результат після:

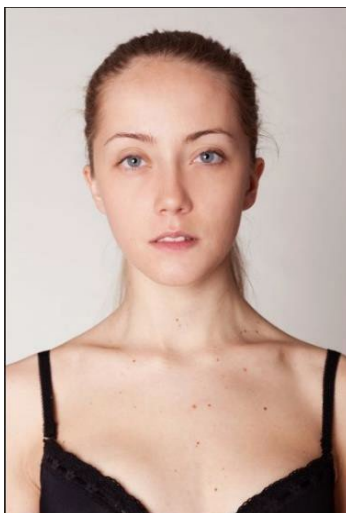


Наступний фільтр, який сподобається багатьом, особливо для створення стильних фото, – це перенесення макіяжу. Якщо ваша дружина захопилася макіяжем якоїсь зірки, але не має всього асортименту косметики для його відтворення, ви можете просто сфотографувати її та застосувати цей фільтр, щоб відтворити бажаний образ.

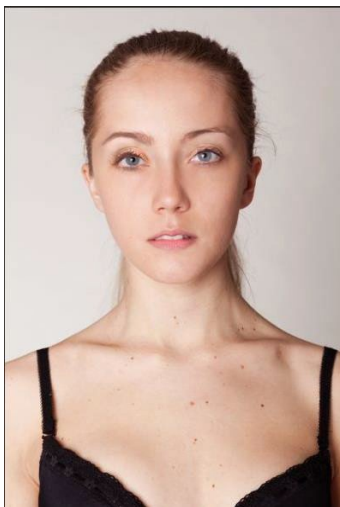
Беремо фото з макіяжем:



Беремо фото без макіяжу:



Отримуємо фінальний результат:



І, нарешті, фільтр для зміни емоцій на фотографії. Наприклад, якщо жінка на фотосесії не може усміхнутися або ви очікували іншого виразу обличчя, цей фільтр дасть змогу змінити настрій на знімку, що може бути особливо корисним у випадках, коли часу на повторну фотосесію вже немає.

Попередній результат:



Результат після:



На завершення, хочу ще раз підкреслити, як нейрофільтри змінюють наше уявлення про редагування зображень і які перспективи вони відкривають для майбутнього. Їхня здатність самостійно вдосконалюватися з кожним використанням дозволяє їм ставати розумнішими та ефективнішими. Це лише початок шляху, адже розробники Photoshop обіцяють ще більше можливостей у майбутньому, які будуть реалізовані так само легко, як натискання декількох кнопок.

Серед перспективних функцій – повна реставрація старих фотографій, видалення пилу і подряпин зі знімків, зменшення шумів на зображеннях, зроблених камерами низької якості, і навіть перетворення поганих фотографій на професійні. Також розробники обіцяють функції, що дозволять видаляти окуляри з фотографій, а ще – створювати художні малюнки на основі зображень, відкриваючи величезні можливості для творчості.

Це лише деякі приклади того, як нейрофільтри здатні змінити підхід до редагування зображень і спростити роботу як для початківців, так і для професіоналів. Майбутнє виглядає надзвичайно захопливим для тих, хто працює з графікою.

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-samy-e-effektnye-modeli-v-vozhzaste/>) (<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 В АВТОМОБІЛЬНОМУ ЗВ'ЯЗКУ

Мельник С.О., студент МК 51-20

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Тема кібербезпеки та електромобілів є надзвичайно актуальною в сучасному світі. Щодня питання кібербезпеки набуває все більшого значення. Сьогодні багато з нас зберігають величезні обсяги даних у своїх гаджетах, автомобілях та інших пристроях.

Всі ці дані про користувачів зберігаються на серверах компаній або в хмарних сховищах. Компанії, яким ми довіряємо наші дані, зазвичай інформують нас про те, для чого ці дані використовуються і як довго вони будуть зберігатися. Проте, навіть за таких умов, жодна компанія не може повністю гарантувати безпеку від витоків інформації.

Кібербезпека стає особливо важливою, коли мова йде про автомобілі, зокрема електромобілі, які повністю залежать від комп'ютерних систем. Відо-

мо, що через збої в комп'ютерних системах траплялися аварії, які призводили до трагедій. Це змушує задуматися про рівень безпеки таких транспортних засобів.

Ілон Маск, засновник компанії Tesla, яка виробляє екологічно чисті електромобілі, обладнує свої машини повністю цифровими панелями управління та передовими технологіями. Більше того, ці автомобілі можуть підключатися до відкритих мереж для оновлення програмного забезпечення в реальному часі. Це означає, що ваш автомобіль може автоматично зв'язуватися з іншими транспортними засобами, гаджетами та навіть з елементами навколишнього середовища. Схема за якою це працює, виглядає так:

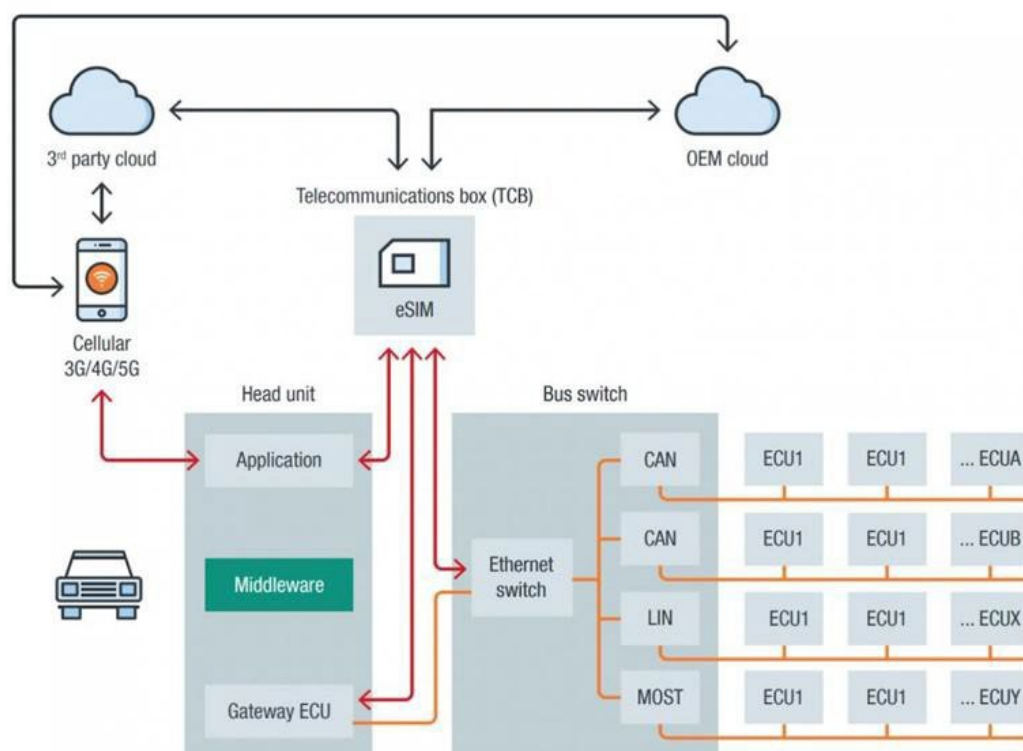


Figure 2. The cloud-connected ecosystem of a connected car

Таким чином, виникає значна проблема, яка стосується не лише автомобілів Tesla, а й інших брендів, що виробляють електрокари. Якщо хтось добре обізнаний у методах обходу захисту даних, то зламати систему стає відносно легко, що може призвести до серйозних наслідків. Втручання в такі системи є незаконним. Наприклад, у відкритому доступі можна знайти таблиці, які показують конкретні загрози, що стосуються серверів, котрі керують автомобілями під час руху.

Враховуючи надану інформацію, можна зробити висновок, що внутрішній сервер можна використовувати як інструмент для атак на транспортні засоби та викрадання даних. Якщо внутрішній сервер виходить з ладу, це вплине на функціональність автомобіля. Дані, що належать транспортному засобу, що

зберігаються на цих серверах, можуть бути втрачені або скомпрометовані (порушення конфіденційності).

Крім того, важливо знати про можливі внутрішні та зовнішні атаки, такі як: Зловживання правами доступу персоналом (внутрішні атаки), несанкціонований доступ до серверів через Інтернет, несанкціонований фізичний доступ до серверів.

Серверний сервер. Атаки на внутрішні сервери та порушення їх роботи необхідно розглядати як потенційну загрозу. Зверніть особливу увагу на інсайдерські атаки, коли співробітники можуть зловживати своїми правами доступу. Такі атаки можуть призвести до втрати даних у хмарних службах, несанкціонованого доступу до серверів через Інтернет, фізичного доступу до серверів або порушення цілісності інформації через ненавмисний обмін даними.

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

Як потенційні загрози варто враховувати атаки на внутрішні сервери та зупинку їхньої роботи. Особливу увагу слід звернути на інсайдерські атаки, коли працівники можуть зловживати своїми правами доступу. У результаті таких атак можлива втрата даних у хмарних сервісах, несанкціонований доступ до серверів через Інтернет, фізичний доступ до серверів або порушення цілісності інформації через ненавмисний обмін даними.

Якщо зловмисник отримує привілейований або фізичний доступ до вашого сервера, захист стає надзвичайно складним і може призвести до повної компрометації вашої системи. Хоча деякі сервери могли стати менш уразливими через різні системні оновлення, конфіденційні сервери можуть піддаватися широкому доступу через Інтернет.

Навіть у разі витоку даних у хмарі використання може бути складним, а потенційна шкода залежатиме від типу викраденої інформації та характеру її подальшого використання. Типи кібератак, які слід розглянути, включають DoS, DDoS, MITM, фішинг, фішинг, атаки з викупом, злом паролів, впровадження SQL і заміну DNS.

DoS- і DDoS-атаки полягають у перевантаженні системи запитами, що робить її недоступною для законних користувачів.

Розподілена DDoS-атака виконується проти кількох заражених комп'ютерів, контрольованих хакером. Ці атаки призводять до тимчасового припинення роботи вашого веб-сайту або служби. Атаки MITM дозволяють зловмиснику перехоплювати зв'язок між двома сторонами, часто без їх відома. Щоб захистити себе, ви можете використовувати надійне шифрування або VPN. Фішингові атаки відбуваються під виглядом законних електронних листів для отримання конфіденційної інформації. Ви можете запобігти таким атакам, ретельно перевіряючи свої електронні листи та посилання. У найближчі роки актуальність кіберзагроз зросте, особливо у зв'язку з розробкою електричних і безпілотних автомобілів, які необхідно захищати від потенційних кіберзагроз. Машинне навчання та алгоритми глибокого навчання вже використовуються для виявлення аномалій і захисту цих систем.

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СУЧАСНІЙ СИСТЕМІ ОСВІТИ

Бугай А.В., студент МК-41-21

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ.

Сучасні технології в освіті дозволяють здобувати знання дистанційно, в більшому обсязі та з меншими витратами часу і коштів. З'явилися нові способи взаємодії між викладачами та студентами. При виборі навчального закладу більше уваги приділяється якості освіти, ніж близькості закладу до місця проживання.

Вплив інформаційних технологій на освіту

Інтернет вніс свої корективи в освіту. Зміни торкнулися як методів навчання, так і підходів до організації навчального процесу.

Система освіти вступає у фазу інтеграції з глобальним інформаційним простором. Це уможливило використання сучасних методів навчання, які стали більш комфортними та доступними.

Технологічні пристрої (комп'ютери, смартфони, планшети тощо) є основою процесу модернізації системи освіти. Ці пристрої допомагають учням якісно засвоювати матеріал, не прив'язуючись до аудиторії.

Дистанційні технології в освіті дають змогу учням і вчителям взаємодіяти незалежно від місця проживання. Для цього використовуються наступні засоби:

- вебінари
- Онлайн-зустрічі через месенджери та сервіси
- практичні заняття в сучасних комп'ютерних класах;
- доступ до особистих кабінетів на сервісах навчальної платформи.

Традиційні методи навчання спрямовані на механічне запам'ятовування інформації. При цьому не враховується зручність перебування в аудиторії. Як наслідок, інформація подається стандартно, а мультимедійні та інші методи взаємодії зі студентами не використовуються. Електронна освіта та інформаційні технології можуть розширити можливості людей у навчанні.

Онлайн-навчання дозволяє людям швидше знаходити потрібну інформацію на навчальні теми. Якщо навчання за допомогою комп'ютерів та іншого обладнання відбувається в сучасних аудиторіях, студенти можуть здобувати знання в більш комфортному середовищі.

Замість застарілих підручників використовуються сучасні бази даних. Для дистанційного навчання також буде більш зручне інформаційне середовище з сучасними комп'ютерами та інтерактивними дошками.

Якщо електронне навчання можливе з дому, учні зможуть здобувати знання без необхідності відвідувати клас. Це також також впливає на якість навчання. Навчання вдома чудово підходить для людей з соціальними труднощами, оскільки вони можуть навчатися, не виходячи з дому, без необхідності їздити до класу.

Сьогодні технології та інформація є основою для вивчення науки, запуску виробництва та покращення життя. Вплив сучасних технологій на освіту мав вирішальний вплив на її широке використання. В результаті змінилася цінність інформації, а не вміння її знаходити.

Знання комп'ютерних програм, систем і сервісів також набуває все більшого значення.

Раніше креслення доводилося робити за допомогою ручних інструментів і власних знань. Тепер потрібні знання програмного забезпечення та технічного обладнання. Використання сучасних систем зводить до мінімуму ймовірність помилок і людський фактор. Сучасні інформаційні технології дозволили майже всім людям отримати доступ до знань за короткий час. Це стало можливим завдяки зменшенню фізичних розмірів обчислювальних модулів і процесорів. Наприклад, комп'ютери минулого століття не змогли б конкурувати з сучасними комп'ютерами через їхні величезні розміри та низьке енергоспоживання; у 1975 році Гордон Мур модифікував закон Мура і заявив, що кількість транзисторів подвоюється кожні два роки. Як наслідок, розвиток потужності в комп'ютерах, мікрокомп'ютерах та інших пристроях став експоненціальним.

Це впливає не тільки на швидкість обчислень, але й на вартість технічних засобів. Таким чином, дистанційні технології в освіті стали дешевшими, і все більше людей мають доступ до навчальних ресурсів. Доступність інтернету, комп'ютерів і методів навчання допомогла підвищити загальний рівень грамотності. Здешевлення виробництва комп'ютерів також сприяло зростанню попиту на дистанційну освіту.

У 2020 році коронавірус COVID-19 швидко поширився по всьому світу. Багато країн ввели обмеження на проведення публічних заходів і заборонили відвідування місць масового скупчення людей. Дистанційне навчання було запроваджено в школах, університетах та інших організаціях.

Незважаючи на це, сектор вижив і зміцнив свої позиції завдяки технологіям дистанційного навчання. В умовах заборони та ризику зараження при спілкуванні з людьми, багато хто перейшов на онлайн-навчання.

Школи, університети та центри швидко змінили свої методи викладання або вдосконалили існуючі курси дистанційного навчання. Стандартні освітні програми були модифіковані відповідно до інтерактивних форматів. Інформація тепер доступна як онлайн, так і віч-на-віч.

Електронне навчання та дистанційні технології дозволили людям підвищувати свою кваліфікацію, проходити професійну перепідготовку та короткострокове навчання без відриву від виробництва. Діти молодшого шкільного віку та студенти також змогли адаптуватися до нових способів отримання інформації, не перериваючи навчання.

Багато українських університетів вже запровадили нові освітні системи до 2020 року, тож пандемія лише підштовхнула багато університетів та освітніх центрів до природних змін у коротший період часу.

Майбутнє освіти Недоліки та переваги нових технологій в освіті

Електронне навчання та дистанційні курси дають змогу фахівцям з різних галузей вдосконалювати свої навички та знання. При цьому скорочується час, необхідний для підготовки.

Вони можуть заощадити гроші, якщо вирішать пройти курси підвищення кваліфікації дистанційно. Дистанційне навчання - це також можливість знайти відповідні навчальні заклади не тільки у своєму місті, а й по всій Україні та навіть у світі. Таким чином, курси та навчальні програми від більш престижних організацій стають більш доступними.

Тепер кваліфікованим фахівцям достатньо лише використовувати дистанційні технології у своїй освіті. Це дозволяє працівникам підтримувати затребуваність і підвищувати якість своєї роботи.

Процес онлайн-навчання стрімко розвивається. Але чи всі викладачі готові змінити звичні методи роботи на більш сучасні? Електронне навчання та дистанційні методи навчання повинні розвивати потребу в знаннях. Однак непродумане використання сучасних технологій призводить до деформації сприйняття. Повне обмеження живого спілкування, залежність від соціального визнання та відсутність можливості висловити свою думку можуть мати лише

негативний вплив на такі системи. е-освіта погіршить якість навчання, якщо вона не матиме структури і пропонуватиметься лише як необов'язковий додаток. У розвитку е-освіти важливу роль має відігравати держава, заохочуючи розвиток цифрових технологій.

Переваги нових технологій в освіті

- Навчання у зручному місці;
- Активізація самоосвіти;
- Швидкий і легкий пошук інформації;;
- Відсутність регіональної прив'язки;
- Підвищення рівня знань про використання інформаційних технологій;
- Доступ до інформації не обмежується літературою навчальних закладів.

До них відносяться.

Інтелектуальний рівень та здатність до самонавчання підвищується завдяки використанню телекомунікаційних технологій.

Інтелектуальний рівень та здатність до самонавчання підвищується завдяки використанню телекомунікаційних технологій. Це позитивно впливає на освіту людей, допомагаючи їм навчитися самодисципліні та правильно шукати інформацію для майбутньої роботи.

Електронне навчання та дистанційні курси допомагають старшим викладачам вчитися новому і змінювати свої звичні методи викладання.

Як наслідок, системи навчання можна вдосконалити, поєднуючи практичні навички досвідчених викладачів з новою теоретичною інформацією про їхню сферу діяльності.

Комп'ютерне вивчення навчальних матеріалів розвиває абстрактне мислення. Для цього використовуються відео-, аудіофайли та презентації.

Оскільки інформаційні технології стають більш доступними, їх використання може бути виправданим для дітей дошкільного віку в майбутньому. Наприклад, педагоги можуть використовувати інтерактивні дошки або відео для демонстрації навчальних матеріалів. Діти зможуть швидко ознайомитися з цифровим середовищем майбутнього.

Нові можливості сучасної освіти.

Віртуальна та доповнена реальність. Візуальні інструменти та технології все частіше використовуються в освітньому процесі. Це також пов'язано з особливостями сучасного покоління.

Вони роблять своїми руками, стрижуться і фарбуються, розпаковують посилки і вчать мови. Статистика показує, що 85% підлітків регулярно користуються YouTube, а 80% з них кажуть, що відео - це спосіб дізнатися більше про їхні захоплення. Не дивно, що вчителі все частіше використовують відео, фільми та записані лекції на своїх уроках.

Зростання використання сучасних освітніх технологій дозволить учням використовувати технології віртуальної та доповненої реальності для вивчення предметів. Наприклад, вдягнувши шолом віртуальної реальності, учні можуть спостерігати і навіть брати участь в історичних подіях. Цей тип навчання

відомий як імерсивний і створює «ефект реалістичності», надаючи учням досвід, який неможливий ніде в світі.

Оскільки краще один раз побачити, ніж сто разів почути, ця захоплююча сучасна форма навчання дозволяє учням ефективніше засвоювати інформацію.

Ми все ще чекаємо, коли доповнена реальність захопить світ, і такі цікаві речі, як Google Glass та Oculus Rift, з'являються на ринку, щоб привнести доповнену та віртуальну реальність у нашу дійсність.

Очікується, що пристрої, подібні до представлених тут, здивують світ своєю здатністю накладати інформацію на те, що ми бачимо через контактні лінзи або окуляри. Наразі використання технології доповненої реальності в освітніх цілях в основному обмежується додатками для смартфонів.

Наприклад, додаток Sky Map дозволяє учням досліджувати нічне небо в пошуках сузір'їв, але пройде ще деякий час, перш ніж такі додатки будуть інтегровані в школи. Не вистачає послідовної системи. Доповнена реальність має бути захоплюючою і мати підказки для кожного випадку, коли згадується реальний об'єкт.

За допомогою Google Glass та інших подібних пристроїв, які будуть у вільному доступі, учні зможуть досліджувати світ, не відволікаючись.

Крім того, з'являються значні можливості для дистанційного навчання. Наприклад, швейцарський вчитель фізики Ендрю Ванден Хойвель транслював своїм учням, які перебували за тисячі кілометрів від нього, те, що відбувалося всередині ВАК, за допомогою Google Glass. Його учні бачили все так, як бачив він. Функція Hangout особливо корисна для командної роботи над проектами та завданнями.

В іншому випадку учні можуть бачити додаткову інтерактивну інформацію, наприклад, історичні артефакти, щоб дізнатися більше про свою історію. Якщо окуляри розпізнають і взаємодіють з реальними зображеннями, реклама також може трансформуватися.



3D-принтери. Молоді інженери та їхні вчителі є найкращим прикладом тих, кому потрібні 3D-принтери в освіті. У Міннеаполісі одна школа вже отримала принтер Dimension BST, який учні використовують для створення дизайнерських прототипів. 3D-принтери дозволяють студентам відточувати свої навички до найдрібніших деталей, оскільки вони можуть створювати практичні міні-моделі (не обов'язково вирізані з фанери лобзиком) для тестування своїх

інженерних розробок. Сьогодні, за допомогою програмного забезпечення для САПР, будь-який студент може заощадити багато часу і грошей, якщо

Додавання 3D-принтера до свого обладнання може заощадити багато часу і грошей.

Пам'ятайте, що 3D-принтери постійно знижуються в ціні і в найближчому майбутньому стануть доступними для всіх. Крім того, оскільки фізичні моделі розвивають абстрактне мислення (чи всі ми візуалізували молекули на уроках хімії?), роздруківка фізичних версій структур допоможе учням краще зрозуміти, з чим вони мають справу.

Хмарні обчислення. Хмарні технології розвиваються, і незабаром всі аспекти нашого життя, включаючи освіту, зазнають змін. У класі майбутнього учням знадобляться лише електронні пристрої, до яких можна буде отримати доступ у хмарі для виконання домашніх завдань та інших навчальних ресурсів. Більше не буде потреби у важких підручниках, а всі навчальні матеріали будуть доступні, якщо є підключення до Інтернету. Така зручність дозволить учням працювати над проектами вдома або в будь-якому іншому місці, надаючи їм певну свободу. «Домашнє завдання» більше не буде таким домашнім. Навіть без цієї бібліотеки доступні електронні бібліотеки.

Хмарні обчислення мають тенденцію до віртуалізації класу. Вищі навчальні заклади можуть використовувати хмарні технології для онлайн-платформ. Вони можуть просто увійти в систему і проводити заняття у віртуальному середовищі.

Наприклад, існує концепція хмарних віртуальних навчальних середовищ (VLE), де студенти можуть отримати доступ до навчального контенту і брати участь у дискусіях на форумах. Завдання і тести можна легко поширювати по всьому класу, мінімізуючи необхідність фізичної присутності студентів, але полегшуючи взаємодію і обговорення.

Соціальні мережі в Інтернеті. Ряд університетів вже зареєструвалися у віртуальному світі Second Life, щоб забезпечити онлайн-платформу для спілкування студентів один з одним. Ці соціальні мережі, які здебільшого є хмарними платформами, дозволяють студентам зосередитися на навчанні та вільно обмінюватися ідеями.



Це відбувається тому, що вчителі, викладачі та професори можуть виступати в ролі гідів, допомагати з відповідями та запитаннями, а також миттєво

завантажувати інформацію в хмарне середовище. Ще однією перевагою є те, що це чудовий інструмент зворотного зв'язку. Соціально-орієнтовані підходи до навчання можуть стати основою для майбутнього. Гнучкі дисплеї. Ведення конспектів, хоча й залишається актуальним, особливо під час лекцій, переходить від паперу до ноутбуків, нетбуків і планшетів.

Оскільки освіта стає все більш цифровою, папір, безсумнівно, відійде на другий план у майбутньому. Як же зберегти зручність?

Відповіддю можуть стати гнучкі OLED-дисплеї. Як і звичайний папір, цей дисплей легкий, гнучкий, неймовірно тонкий і може бути згорнутий у циліндр або зберігатися у склі.

На відміну від звичайного паперу, цей пластиковий електронний документ не тільки міцний (і не просто стійкий до розривів), але й інтерактивний. Свайп, дотик або натискання можуть оживити всі ці паперові зручності.

Наприклад, цифровий папір від Sony важить лише 63 грами.



Ноутбуки та смартфони не пропонують такої мобільності. Біометрія: відстеження погляду Ще одна технологія, яка швидко набуває визнання, - це біометрія. Біометрія зазвичай асоціюється з індустрією безпеки, оскільки вона використовує щось унікальне для кожного з нас, наприклад, відбитки пальців, розпізнавання обличчя, голосу або сітківки ока. Навчальні заклади можуть використовувати відбитки пальців, щоб запобігати прогулам і перевіряти студентів.

Вони можуть запобігати прогулам і брати книги в бібліотеці.

Однак відстеження погляду також може бути корисним, наприклад, для надання цінної інформації для вчителів. Воно дає візуальне уявлення про те, як учні засвоюють інформацію та розуміють її зміст. У рекламі такі дослідження допомагають визначити, як користувачі реагують на рекламу і що саме привертає їхню увагу.

Аналогічно, ця форма аналізу може бути використана для вивчення ефективності курсів і стилів навчання. Наприклад, компанія Mirametrix використовує свій S2 Eye Tracker для оцінки якості навчання студентів за тим, куди вони дивляться під час занять.

З появою недорогого альтернативного продукту Eye Tribe для Windows і Android, це лише питання часу, коли ці дані будуть використовуватися освітянами.

Дані можуть бути організовані таким чином, щоб кожному учневі було зручно з ними працювати, тобто відповідно до його стилю навчання. Тим часом, патерни руху очей можуть також визначати, як подається контент, і виявляти проблеми до того, як вони з'являться. Наприклад, подання некоректного матеріалу.

Мультисенсорні дисплеї. За останні кілька десятиліть у школах з'явилися відеопроєктори, і багато хто з них перейшов від традиційних дошок до білих. Наступний крок може бути пов'язаний зі смартфонами та планшетами. Наприклад, наступною «шкільною дошкою» може стати гігантський сенсорний РК-екран з більшою інтерактивністю. Основна відмінність між сучасними сенсорними пристроями і такими дошками полягатиме в тому, що вони дозволять вводити інформацію більше ніж одному учневі одночасно.

Крім того, замість традиційних дошок у класах можуть з'явитися гігантські планшети у формі столу, подібні до Samsung SUR40 для Microsoft Surface. Студенти та учні могли б сидіти за таким столом і маніпулювати вмістом або перетягувати зображення.

Вони могли перетягувати зображення так само легко, як і робити нотатки за допомогою віртуальної клавіатури. Цікаві приклади використання нових технологій в освіті

Навчання через гру. Підлітки, які ростуть у сучасному світі, підключеному до Інтернету, страждають від браку концентрації уваги, що не дивно, адже вони перебувають під впливом YouTube та смартфонів 24/7.

«Це Google і Вікіпедія. Щоб не відставати від покоління, яке швидко розвивається, університетам з часом доведеться відмовитися від традиційного методу зубріння. Зараз важливо не знати багато інформації, а знати, де її взяти, і це має як плюси, так і мінуси. Втім, є один спосіб поєднати приємне з корисним.

KinectEDucation, наприклад, пропонує онлайн-спільноту для викладачів та студентів, які хочуть використовувати Kinect в освітніх цілях. Вивчення мови жестів або гра на гітарі за допомогою обладнання Microsoft - гарний приклад.

Інший приклад. Професор Вашингтонського університету використовує Kinect, Wii Remote та PlayStation Move для викладання математики в класі. Правильний рівень інтерактивності залучає студентів та учнів і допомагає їм краще засвоювати інформацію.

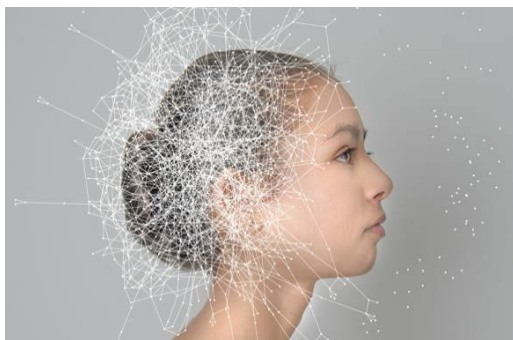
Інший підхід, який використовують педагоги, робить менший акцент на ігровому процесі та інтерактивності: основна ідея Gamestar Mechanic полягає в тому, щоб навчити базовим навичкам створення ігор (без складного програмування), щоб учні могли створювати свої власні ігри і таким чином навчити їх мові, системному мисленню, вирішенню проблем, написанню сценаріїв, мистецтву тощо.

Студенти самі стають молодими дизайнерами-початківцями і вчать дизайну, граючи в гру, в якій вони виконують квести і місії, щоб заробити певні

нагороди (зони, де вони можуть створювати свої власні ігри). Це дуже схоже на сучасні рольові ігри. Це показує, наскільки далеко вчителі можуть відійти від традиційного викладання і зробити навчання цікавим для своїх учнів. Цілком можливо, що в недалекому майбутньому діти вважатимуть навчання захоплюючим і веселим. Це дуже добре.

Електронний консьєрж Сінгапурський технологічний інститут має «розумний кампус» - електронний консьєрж, який автоматично ідентифікує студентів, коли вони заходять до будівлі. Потім він може інформувати їх про важливі події в університеті та рекомендувати книги, рекомендовані викладачами. Аналіз даних також може ідентифікувати студентів, які ризикують не закінчити заняття вчасно, щоб викладачі могли вжити заходів заздалегідь.

IoT: Університет Джона Кертіна в Австралії використовує Інтернет речей на території кампусу. Зібрані дані можна використовувати для того, щоб робити висновки про заповнюваність аудиторій і бібліотек, відвідування курсів і повсякденне життя студентів і викладачів. Це дозволяє приймати відповідні рішення щодо організації навчального процесу.



Штучний інтелект оцінює якість освіти. Технологічний університет Малайзії також збирає дані про студентів від вступу до випуску. Це дозволяє відстежувати «продуктивність» студентів, що також допомагає університету у прийнятті рішень.

Дослідники стверджують, що штучний інтелект може аналізувати вже засвоєні уроки і може давати поради щодо того, як уроки слід покращити, що свідчить про те, що ШІ - це майбутнє системи освіти.

Віртуальні середні школи. Японські школярі можуть відвідувати середню школу за допомогою гарнітури віртуальної реальності. Використовуючи додаток для смартфона, учні можуть слухати вчителів, проходити тести і взаємодіяти з іншими учнями через окрему онлайн-платформу. Учням призначається тьютор, який консультує їх щодо навчання та вибору кар'єри і з яким можна зв'язатися телефоном або електронною поштою.

За потреби вони також можуть зустрітися особисто в головному кампусі на Окінаві або в кампусах в Токіо та Осаці. Річна плата за навчання у цій віртуальній школі становить 100 000 ієн (972 долари США). Аналітики вважають, що віртуальна реальність має великий потенціал в освіті і сприятиме підвищенню академічної успішності.

Цифрові бібліотеки. Технологія віддаленого доступу також використовується для підвищення грамотності в Камбоджі, де відсутня інфраструктура для розповсюдження книг; у 2015 році цифрові бібліотеки були встановлені в п'яти початкових школах Камбоджі в рамках пілотної програми «Бібліотеки для всіх в Азії». Приблизно 4700 дітей тепер мають доступ до дитячої літератури у вигляді 100 оцифрованих книг кхмерською та англійською мовами. Щоб зробити це можливим, для кожної школи було придбано планшети.

Сучасна освіта в Україні

Найвищого рівня професійної освіти - творчої майстерності - неможливо досягти без загальної гуманітарної освіти та інноваційних підходів до вирішення всіх проблем (соціально-економічних, виробничо-технічних, економічних тощо). Орієнтація на ці стратегічні напрямки є прийнятною, але притаманний вищій освіті консерватизм гальмує прогрес.

Головною метою інноваційної освіти є збереження та розвиток творчого потенціалу людини. Однак, сьогодні недостатньо лише креативності та дизайну. Освіта має бути визнана універсальною цінністю. Це вимагає, в першу чергу, розвитку гармонійного мислення, заснованого на поєднанні внутрішньої свободи особистості, соціальної відповідальності та толерантності до інакомислення.

Сьогодні мислячі люди повинні вміти спостерігати, аналізувати, вносити пропозиції, брати на себе відповідальність за прийняті рішення, долати конфлікти та протиріччя. Для цього вони повинні бути освіченими, мати багатокритеріальний підхід до вирішення проблем і розуміти, що ніхто не може претендувати на істину в останній інстанції і що жодна теорія не може вважатися універсальною або вічною. Гармонізація взаємовідносин людини і природи через засвоєння сучасного наукового бачення світу; сприяння інтелектуальному розвитку та збагаченню мислення і творчості через засвоєння сучасних методів і засобів наукового пізнання; успішна соціалізація через занурення в існуючу культуру, в тому числі технологічну, в комп'ютеризованому середовищі; суспільство Успішна соціалізація, наприклад.

сучасними методами і засобами наукового пізнання; керуючись тим, що людина живе в суспільстві, і через занурення в існуючу культуру, в тому числі і технологічну, в комп'ютеризованому середовищі, успішну соціалізацію особистості; враховуючи, що сучасна людина живе в насиченому і активному інформаційному середовищі, в навчання їх жити в потоці та створення умов для безперервної освіти; врахування інтегративних тенденцій розвитку науки і техніки та потреби в новому рівні наукової грамотності; створення умов для доступу до широкої базової освіти, що забезпечує набуття наукової грамотності. Нова освітня парадигма також передбачає набуття компетентності, ерудиції, креативності та особистої культури у вищій освіті. Це суттєва відмінність від старої парадигми (гаслом якої були знання, вміння, навички, компетентність та освіта), яка загалом зосереджувалася на навчанні.

Кроком вперед в освітній реформі стало прийняття нової редакції Закону України «Про вищу освіту». Його інноваційний зміст включає фінансово-еко-

номічну автономію університетів, право обирати своїх керівників, академічну автономію, вдосконалення освітнього державного замовлення та подальший розвиток і впровадження Болонської системи.

Дійсно, українські університети опинилися в конкурентному середовищі, де роль професорсько-викладацького складу та його професіоналізм визначають виживання навчального закладу.

Одним із досягнень світового рівня в українській освіті та однією з небагатьох національних реформ є запровадження зовнішнього оцінювання. Корупції в освітньому секторі було завдано серйозного удару, а українські абітурієнти отримали справді рівні права та можливості.

Якість освіти в Україні та увага до її розвитку залежить не лише від держави, а й від громадянського суспільства та його інституцій, таких як Фонд Гейдара Алієва. Інновації в освіті вимагають значної акумуляції коштів і ресурсів, а головне - грамотного управлінського підходу, стратегічного планування, контролю і прозорого фінансування.

Інноваційна освіта, що включає максимальну інтеграцію сучасних методів і цифрових технологій, - це не далеке майбутнє, а реальність. Органи державної влади, професійні асоціації та освітні фонди є важливими елементами сучасної системи освіти в Україні.

Ми вітаємо співпрацю з усіма учасниками освітнього процесу в Україні, від дошкільної освіти до професійно-технічної та вищої. Сучасна освіта - це крок до здорового та інтелектуального суспільства, і Фонд докладе всіх зусиль, щоб вивести систему освіти на новий рівень. Система освіти в Україні є однією з ключових конкурентних переваг нашої держави.

Сучасна освіта формує майбутнє країни та довгострокові перспективи розвитку. І саме підвищення якості освіти в Україні є метою Фонду Гейдара Алієва. На жаль, сьогодні українські вищі навчальні заклади не потрапляють до перших сотень світових освітніх рейтингів. Список найкращих університетів світу



До списку найкращих навчальних закладів світу, опублікованого британською компанією Quarrelli Simons, увійшли лише шість українських університетів. Найвищий рейтинг отримав Київський національний університет імені Тараса Шевченка, який посів 421 місце. У той же час, в Україні

налічується 325 вищих навчальних закладів, що є одним з найвищих показників у світі. На думку Фонду Гейдара Алієва, саме сучасна освіта може підвищити рівень освіти в Україні.

Соціальний прогрес, розвиток економічної та політичної системи мають безпосередній вплив на сферу освіти. Його ефективність залежить від того, наскільки швидко система освіти може реагувати на зміни. Фонд Гейдара Алієва запровадив низку мотиваційних конкурсів та програм для прискорення змін.

Сучасна освіта - це відхід від традиційних класичних форм, з переходом до інформаційних мереж, особливо інтернет-платформи. Сьогодні дистанційна освіта - це виклик. Провідні світові університети, такі як Гарвардський університет, Массачусетський технологічний інститут та Стенфордський університет, активно впроваджують форми дистанційної освіти.

На базі цих закладів були розроблені освітні платформи Coursera, EDX та Udacity. Сьогодні через ці освітні системи проходить більше людей, ніж за всю історію існування цих закладів. Ця форма інноваційної освіти приречена на успіх і вже почала знаходити прихильників в Україні. Ця тенденція безпосередньо впливає на українську систему освіти та обмежує її конкурентоспроможність.

Наразі реформи впроваджуються у таких пріоритетних напрямках

- Доступна, якісна дошкільна освіта
- Нова українська школа
- Сучасна професійно-технічна освіта
- Розвиток якісної вищої освіти та освіти дорослих.
- Розвиток науки та технологічних інновацій.

Таким чином, можна побачити, що сучасний період суспільного розвитку характеризується сильним впливом комп'ютерних технологій. Комп'ютерні технології проникають у всі сфери людської діяльності, забезпечують поширення інформаційних потоків у суспільстві та створюють глобальний інформаційний простір. Комп'ютеризація освіти є невід'ємною і важливою частиною цих процесів.

РЕАЛІЗАЦІЯ ІГРОВИХ ДОДАТКІВ МОВОЮ C++

Дяченко Д.С., Магістр

Науковий керівник – Біндюг С.А., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Зміни, що відбуваються сьогодні в різних сферах професійного та суспільного життя, пов'язані переважно з поширенням інформаційно-комунікаційних технологій. Тому фахівці з комп'ютерних наук повинні вміти розробляти програмне забезпечення для розв'язування задач у галузі науки, техніки, економіки та управління; створювати та використовувати інформаційні моделі процесів і явищ; використовувати інформаційні технології в науковій, проектній, управлінській та фінансовій діяльності.

Однією з дисциплін, які формують теоретичну та практичну основу професійної підготовки майбутніх інженерів, є програмування та споріднені з ним дисципліни, такі як інформатика та інформаційні технології. На сучасному етапі ці дисципліни є невід'ємною частиною вищої освіти. Знання, вміння та навички, набуті студентами при вивченні таких дисциплін, як програмування, необхідні для засвоєння навчального матеріалу з більшості дисциплін, передбачених навчальними планами різних спеціалізацій [1].

Програмування є однією з фундаментальних дисциплін, які формують теоретичну та практичну основу професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців. Крім того, на сучасному етапі програмування є невід'ємною частиною освіти для підготовки математиків, фізиків, хіміків тощо, тому відповідні курси входять до навчальних планів цих спеціальностей. Знання, вміння та навички, набуті студентами на курсах програмування, необхідні для засвоєння навчального матеріалу з більшості дисциплін, зазначених у навчальних планах різних спеціалізацій [2].

Програмування є першою професійно-орієнтованою дисципліною, з якою майбутні програмісти стикаються під час навчання в університеті. Зміст курсу, методика викладання та знання, уміння і навички, набуті студентами при вивченні цієї дисципліни, визначають їх подальше навчання, якість засвоєння ними дисципліни, що базується на знаннях з програмування, та їх успіх у майбутній професійній діяльності [2]. Тому якість освіти та якість навчання в цій галузі має велике значення для майбутніх ІТ-фахівців.

Однією з провідних ІТ-галузей є розробка та створення комп'ютерних ігор: у 2016 році світовий ринок комп'ютерних ігор перевищив позначку в 100 мільярдів доларів США, а найбільші компанії цієї індустрії вже давно стали мільярдерами.

Значна частина цього фінансування припадає на винагороду програмістам. Таким чином, цей, на перший погляд, несерйозний бізнес насправді забезпечує програмістів великою кількістю високооплачуваних робочих місць, у тому числі і в Україні.

Програмування комп'ютерних ігор - це процес візуалізації ігрового «світу» та створення програмного коду для взаємодії з цим світом і переміщення по ньому. Програмування ігор є глибоко командним процесом і поділяється на кілька спеціалізацій, кожна з яких відповідає за певну функціональну частину майбутньої гри. Наприклад, провідний програміст відповідає за об'єднання всіх відділів ігрового рушія в одну робочу систему, тоді як програміст ігрової механіки відповідає за програмну реалізацію всіх елементів комп'ютерної гри.

Програмісти 3D-рушія та програмісти графічного рушія - це фахівці, які відповідають за екранне представлення та графічні ефекти ігрового світу. Програмісти мережевого коду відповідають за взаємодію гри та гравців із серверами оновлень, іншими гравцями тощо через Інтернет (або локальну мережу).

Створення комп'ютерних ігор вимагає спеціальних знань, розуміння того, як працюють ігри і як реалізуються програми, багато часу і бажання розробляти вихідний код.

Навіть готові рішення, доступні безкоштовно, вимагають тисяч людино-годин програмування, не кажучи вже про комерційні рушії, які потребують серйозних інвестицій і часу. Багато молодих людей, особливо студентів-програмістів, захоплюються комп'ютерними іграми і беруть участь в ігрових змаганнях (від регіональних до світових). Деякі з них навіть хочуть створювати власні комп'ютерні ігри. Тому у наших викладачів виникла ідея поєднати вивчення дисципліни «програмування» для отримання професії програміста з розробкою комп'ютерних ігор різного рівня складності (для тих, хто був вмотивований і міг встигати). Цьому сприяло те, що в програмі дисципліни «програмування» на другому курсі студенти вивчають об'єктно-орієнтоване програмування мовою C++ і програмний код більшості комп'ютерних ігор створюється саме цією мовою.

При розробці ігрового додатку використовується частина готових бібліотек, тому низькорівнева структура вже сформована. На нижньому рівні знаходяться бібліотеки OpenGL, Windows API, DevIL, OpenAL + Ogg Vorbis і ODE, далі йдуть бібліотеки рушія, класи і допоміжні утиліти, включаючи класи і об'єкти, які є стандартними для кожного проекту. На верхньому рівні створюються додатки з розвиненою ігровою логікою.

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 кожну 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.

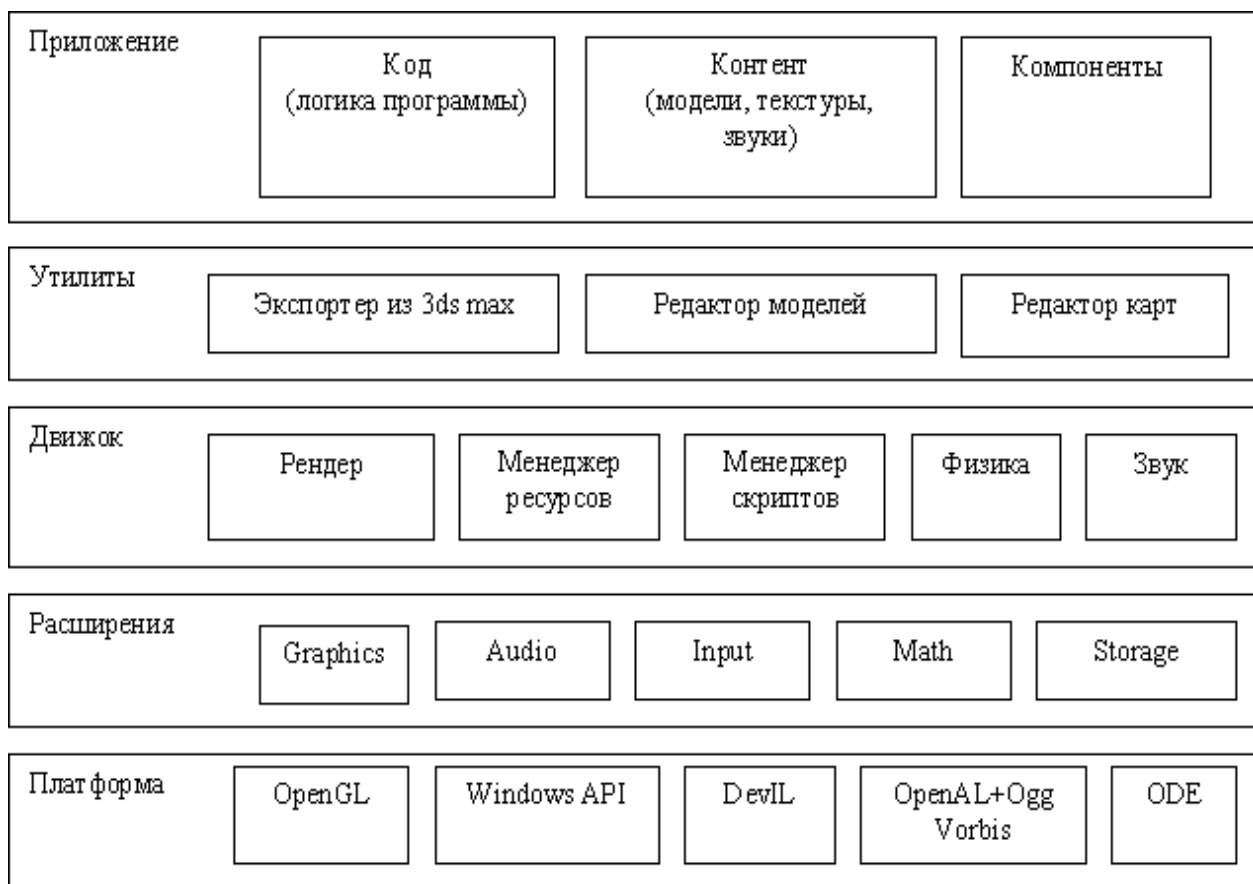


Рисунок 1. Схема створеного програмного проекту

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 надходячи в вікно повідомлення від системи - клавіші, згортання і розгортання 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:

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.

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.

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 недо- статньо зробити просто `#include` і потім написати ім'я бібліотеки з функ- ціями. Крім `#include`, потрібно ще і виконати команду для підключення функцій. У нашій програмі ми використали бібліотеку GLEW, яка також назива- ється як OpenGL Wrangler Library. Таким чином, підключивши бібліотеку

GLEW командами `#include`, ми підключили всі необхідні функції OpenGL.

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 ідентифіку- вати.

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, фор- мат 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 інфор- мація 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 ЕКОНОМІЧНОСТІ АВТОМОБІЛЯ ЗА РАХУНОК ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОРТОВОГО КОМП'ЮТЕРА

Муляренко М. Ю., Магістр

Науковий керівник – *Біндюг С.А.*, асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Чип-тюнінг – це коригування програмного забезпечення електронного блоку управління автомобілем з метою зміни режиму його роботи. Чип-тюнінг в основному стосується модифікації програми блоку управління двигуном автомобіля з метою збільшення потужності та оптимізації інших параметрів.

Останнім часом чип-тюнінг все частіше використовується для зменшення споживання палива через зростання цін на нього. Програми блоку управління

двигуном також можуть бути модифіковані через зміну режимів або параметрів роботи двигуна, або сумісності між механічними та електронними компонентами.

Наприклад, можна замінити форсунки на більш ефективні, встановити нагнітач повітря або перейти на інший тип пального. Оскільки оптимальний момент запалювання (кут випередження запалювання) для газового палива значно відрізняється від бензинового, а відрегулювати його можна тільки шляхом зміни калібрування програмного забезпечення для управління двигуном, при встановленні ГБО (газобалонного обладнання) на більшість автомобілів необхідне чип-тюнінг. Це стосується і ГБО.

Метою даної роботи є оптимізація робочого циклу двигуна внутрішнього згоряння автомобіля ВАЗ Пріора-2171 з точки зору економічності та ресурсних характеристик 16-клапанного двигуна внутрішнього згоряння ВАЗ-21126 об'ємом 1,6 літра. Вищевказані автомобіль та двигун були обрані тому, що вони є власністю наукового керівника дослідження, що значно полегшує експериментальну перевірку очікуваних результатів дослідження.

Двигун ВАЗ-21126 є інжекторним. Паливні форсунки або впорскування (від англ. inject - «впорскування») - це система, яка подає дозовану кількість палива в циліндри двигуна. У двигуні використовується сучасна електронна розподілена система подачі палива на базі ECS (Electronic Engine Management System), де подача палива розраховується на основі сигналів від датчиків, встановлених на двигуні.

Рисунок 1 схематично ілюструє принцип розподіленого впорскування палива для автомобільних двигунів.

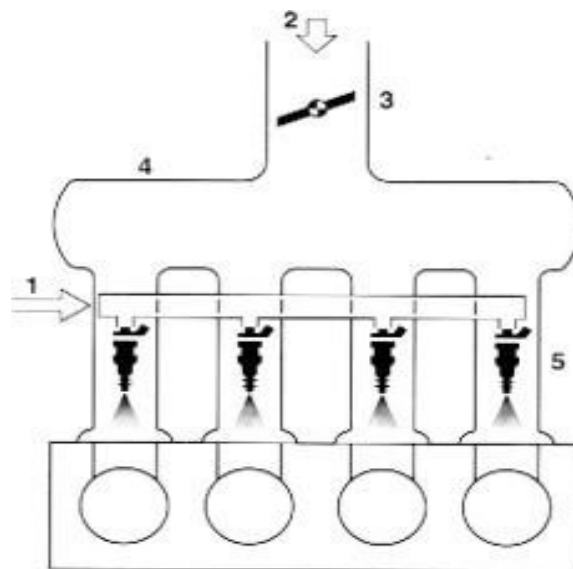


Рисунок 1. Система розподіленого впорскування палива в двигуні ВАЗ-21126

Подача повітря 2 регулюється дросельною заслінкою 3 і накопичується в ресивері 4 перед розподілом на чотири потоки (до кожного циліндра). Ресивер

необхідний для правильного вимірювання масового потоку повітря (вимірюється в загальному масовому потоці (TMR) або тиску в ресивері (P)). Ресивер повинен бути достатнього об'єму, щоб запобігти повітряному «голодуванню» балона під час високого споживання повітря.

Останній повинен бути достатнього об'єму, щоб запобігти «голодуванню» циліндра при великому споживанні повітря і згладити пульсації під час запуску. Форсунки 5 встановлюються на шляху потоку в безпосередній близькості від впускного клапана.

Ядром ЕБУ є електронний блок управління або бортова система управління (БСУ) ЕБУ - це спеціальний мікропроцесор, який обробляє дані з датчиків і керує системами впорскування і запалювання за певними алгоритмами. ЕБУ керує виконавчими механізмами вищевказаних систем на основі результатів запитів до датчиків, визначених програмою BSC. ЕБУ керує виконавчими механізмами вищезазначених систем на основі результатів запитів до датчиків.

Сама програма зберігається на мікросхемі ПЗУ. Оскільки англійська назва мікросхеми - «chip», зміна програми управління двигуном називається чіп-тюнінгом. Вміст чіпа зазвичай поділяють на дві функціональні частини: власне програму, яка виконує обробку даних і математичні розрахунки, і блок калібрування. Калібрування - це набір (масив) фіксованих даних (змінних) для керуючої програми. Такий метод управління дозволяє забезпечити оптимальний склад горючої суміші в будь-який момент роботи двигуна. Це означає максимальну потужність при мінімально можливій витраті палива і низькій токсичності вихлопних газів.

Для цього BSC безперервно контролює навантаження на двигун, швидкість автомобіля, тепловий стан двигуна та оптимізацію процесу згоряння в циліндрах двигуна за допомогою відповідних датчиків (див. табл. 1).

Таблиця 1. Датчики ЕСУД автомобіля ВАЗ Пріора-2171

Контрольований параметр	Датчик
Положення коленвалу	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 O ₂ у відпрацьованих газах	Датчик кисню (ДК)
Положення (фаза) розподільчого валу	Датчик фаз (ДФ)
Контроль вібрації двигуна	Датчик нерівного шляху

Особливістю системи впорскування автомобіля є синхронна робота форсунок відповідно до фаз газорозподілу на основі інформації від датчиків фаз.

Однак такі фактори, як нерівномірний знос компонентів двигуна і автомобіля, нестабільна якість палива і доріг, людський фактор при складанні, регулюванні та обслуговуванні автомобіля, особисті уподобання власника автомобіля і стиль водіння водія, особливо при поточних цінах на паливо і запчастини, роблять ЕБУ більш тонким для кожного конкретного випадку. Необхідно зробити попередній аналіз.

Крім того, попередній аналіз алгоритмів і програм, що використовуються в цих ЕБУ, показав, що система управління впорскуванням і запалюванням була б більш ефективною, якби в якості одного з вхідних сигналів використовувався датчик температури газу в циліндрі двигуна. Наразі такі вимірювання не реалізовані в автомобілях через відсутність датчиків, що відповідають стану двигуна внутрішнього згоряння, а збільшувати вартість автомобілів у критичній ситуації небажано.

РИЗИКИ КІБЕРБЕЗПЕКИ В МЕРЕЖЕВИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ

Біляєва В.А., Магістр

Науковий керівник – Біндюг С.А., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Розвиток комунікаційних технологій вплинув на багато галузей, у тому числі й на автомобільну промисловість. Сьогодні транспортні засоби все частіше оснащуються функціями, які роблять водіння більш комфортним і безпечним для користувача. Такі системи іноді входять до базової комплектації автомобіля, а іноді встановлюються додатково. Однак із впровадженням таких технологій, окрім покращення досвіду водіння, збільшується обсяг даних, що збираються різними елементами підключеної системи автомобіля, а це означає, що персональні дані водія, власника та пасажирів можуть бути використані не за призначенням та використані не за призначенням.

Перш ніж аналізувати категорії даних, що збираються підключеними автомобілями, давайте розглянемо варіанти підключених автомобілів:

1. Транспортний засіб до транспортного засобу (V2V): бездротова система для підключення одного транспортного засобу до іншої системи, де основна роль полягає в обміні інформацією між двома транспортними засобами. Система дозволяє підключеним транспортним засобам отримувати такі дані, як швидкість, з якою вони рухаються, та місцезнаходження іншого транспортного засобу. Такі системи можуть забезпечити безпеку дорожнього руху і контролювати трафік.

2. Системи «транспортний засіб-мережа» (V2G) з'єднують транспортні засоби з електромережею, де транспортні засоби можуть бути підключені до загальної електромережі для зарядки своїх транспортних засобів і повернення надлишкової електроенергії в мережу; учасники систем V2G продають електроенергію в мережу в той час, коли транспортні засоби не використовуються, а ціни на електроенергію є низькими. Вони можуть заряджати свої транспортні засоби в періоди, коли ціни на електроенергію низькі.

3. Транспортний засіб-пішохід (V2P) - це система взаємодії між транспортними засобами та пішоходами (або пішохідними гаджетами), за допомогою якої транспортні засоби можуть взаємодіяти з пішоходами, що знаходяться поблизу. Отримуючи доступ до частотного діапазону смартфона, яким користується пішохід, датчики автомобіля можуть дізнатися про швидкість і напрямок руху мобільного пристрою, а отже, і пішохода.

4. Транспортний засіб до інфраструктури (V2I): системи, які з'єднують транспортні засоби з інфраструктурними ресурсами. Вона збирає дані, згенеровані транспортним засобом, і надає водієві інформацію про інфраструктуру. Ця система також працює з системами V2V і надає можливість розрахувати найкращий маршрут, допомагаючи запобігти можливим аваріям (у безпілотних транспортних засобах).

5. Транспортний засіб до хмари (V2C): технологія, яка з'єднує транспортні засоби з хмарними сервісами.

Вона створює шлях передачі даних між службами збору та зберігання даних, вбудованими в різні додатки, які користувачі підключають до своїх транспортних засобів.

На даний момент більшість таких систем підключення існують в основному тільки в транспортних засобах, обладнаних автопілотом, але в найближчому майбутньому можуть бути впроваджені у всіх транспортних засобах і їх екосистемах. І в такому випадку в майбутньому, прокладаючи свій наступний маршрут на Google Maps, ви неодмінно будете знати, що з-за рогу вашого будинку вискочить людина і вам потрібно буде трохи пригальмувати, щоб не потрапити в аварію.

Однак важливо пам'ятати, що таке розширення спектру систем зв'язку між зовнішнім світом і автомобілем також підвищує рівень загрози злому автомобіля і вилучення персональних даних або відключення системи автопілота, що може призвести до аварії. Середньостатистичний підключений автомобіль зберігає та обробляє величезну кількість даних (наведена нижче класифікація даних не обов'язково є повною, а можливість збору та обробки певного набору даних залежить від того, які системи та сервіси в автомобілі підключені):

- Дані про рух транспортного засобу (швидкість, пройдений шлях, місцезнаходження транспортного засобу);

- Дані про стан транспортного засобу (стан двигуна, температура, тиск у шинах);

- Біометричні дані власника автомобіля та водія (наприклад, відбитки пальців, необхідні для доступу до салону автомобіля);
- Персональні дані власника автомобіля (документи, пов'язані з автомобілем, платіжні дані для додатків, що використовуються в автомобілі);
- Дані смартфона, водія та пасажирів, зібрані під час підключення смартфона до автомобільної системи;
- дані, отримані під час аудіо-/відеофіксації навколишнього середовища (наприклад, при використанні відеопаркувальних датчиків, при встановленні відеореєстратора в автомобілі).

Існує також ще одна група даних, отриманих з підключених автомобілів, яка класифікується як «дані, що свідчать про кримінальні або інші правопорушення». Це будь-які дані, які збирає автомобіль і які набувають такого статусу з самого початку його використання.

Наприклад, набір даних про швидкість або місцезнаходження транспортного засобу не є даними, що мають відношення до виявлення правопорушення, доки вони не будуть використані для таких цілей. Така інформація може допомогти поліції ідентифікувати водіїв, які порушують правила дорожнього руху, або підтвердити алібі підозрюваного правопорушника.

Персональні дані повинні використовуватися з цією метою лише в межах юрисдикції уповноважених державних органів, без порушення прав і свобод осіб, яких стосується інформація, та відповідно до законодавства країни, в якій необхідне використання інформації.

Деякі з вищезазначених видів інформації не стосуються безпосередньо особи водія/пасажира або власника транспортного засобу,

Вони все одно класифікуються як персональні дані. Найпростішим прикладом є дані про географічне розташування транспортного засобу, які дозволяють особам, відповідальним за обробку таких даних, дізнатися про конкретні звички та вподобання водія/власника транспортного засобу. Наприклад, часта присутність автомобіля біля церкви релігійної організації може свідчити про приналежність водія до певної релігійної групи, або постійна присутність автомобіля біля закладу відповідної тематики може свідчити про сексуальну орієнтацію водія/власника.

Транспортний засіб набуває статусу «підключеного автомобіля», якщо в ньому встановлено спеціальне програмне забезпечення, яке підключає його до різних систем зв'язку та телекомунікацій. Наприклад, автомобілі, обладнані системами ADAS (Advanced Driver Assistance Systems).

- Радари ближнього та дальнього радіусу дії
- зовнішні та внутрішні відеокамери
- Паркувальний радар
- Лазерний далекомір (LIDAR - Light Identification Detection and Ranging);
- Адаптивне управління світлом.
- Адаптивний круїз-контроль.

Такі системи збирають дані, пов'язані з рухом транспортного засобу та відеозаписами навколишнього середовища. Схожим методом отримання інформації є відео/фотозйомка в громадських місцях. Такі дані вважаються персональними і повинні використовуватися одержувачем і контролером даних відповідно до законодавства країни, де знаходиться транспортний засіб, не порушуючи при цьому права і свободи людини.

У 2016 році Міжнародна автомобільна федерація (FIA) запустила в Європі кампанію «Мій автомобіль, мої дані». Її мета - допомогти автовласникам зрозуміти свої права щодо персональних даних. Вона вважає, що для забезпечення прозорості та релевантності збору та обробки даних автомобільною системою необхідно

- Впровадити спеціальну систему попередження в транспортних засобах, яка дозволить користувачам знати, які дані передаються до служби збору та обробки даних;

- надати можливість власникам автомобілів безпосередньо обирати дані, які будуть передані службам збору та обробки даних, через інтерфейс автомобіля;

- зобов'язати автовиробників створювати безпечні, стандартизовані, багатоплатформні платформи для забезпечення відкритого доступу до даних про транспортні засоби для різних постачальників послуг. Прецедентом обов'язкового використання технологій для підключених автомобілів на законодавчому рівні є ініціатива e-Call. Ця програма була розроблена в Європейському Союзі для підвищення безпеки користувачів автомобілів і включає в себе наступне

Програма включає набір датчиків та програмне забезпечення, призначене для оповіщення служби порятунку 112 у разі автомобільної аварії, передачі координат транспортного засобу та надання допомоги водієві та пасажиром у найкоротші терміни. у 2018 році ініціатива e-Call була відповідний мандат. Існує «Робочий документ щодо впровадження захисту даних та конфіденційності в системі ініціативи e-Call», який визначає принципи e-Call як сервісу збору даних, а також «Керівні принципи обробки персональних даних в контексті підключених автомобілів та пов'язаних з ними додатків». У них є розділ, присвячений цій ініціативі.

З дозволу користувача додаток може отримувати персональні дані, такі як дані про автомобіль і ДТП, номери страхових полісів і паспортні дані, щоб допомогти прискорити надання допомоги, перевірити членство в автоклубі і запобігти проблемам, пов'язаним з мовним бар'єром.

Згідно з положеннями нормативно-правових актів, що стосуються цієї ініціативи, e-дзвінок збирає дані постійно, але передає їх лише тоді, коли додаток активовано.

Хоча цей механізм повністю виправданий принципом безпеки персональних даних, який полягає в мінімізації збору та обробки, оскільки додаток не передає дані за межі автомобільної системи, поки вони не будуть потрібні, той

факт, що деякі дані все ще зберігаються в автомобілі, створює певні ризики. створює певні ризики.

Оскільки кількість датчиків, програмного та апаратного забезпечення в транспортних засобах продовжує зростати, зростає і кількість вразливостей, через які вони можуть бути зламані. Не слід забувати, що транспортні засоби є джерелом підвищеної небезпеки, і що злом навігаційної системи автомобіля, який рухається на автопілоті, може мати дуже сумні наслідки. Тому до захисту систем від злomu слід ставитися з особливою ретельністю. Уряд Великої Британії опублікував інструкцію «Принципи кібербезпеки в підключених і автоматизованих транспортних засобах». З цього посібника можна виділити вісім ключових принципів для досягнення належного рівня кібербезпеки в підключених автомобільних системах:

1. Питання організаційної безпеки повинні вирішуватися на рівні корпоративної ради

2. Ризики безпеки повинні оцінюватися і управлятися належним чином; і

3. Компанії повинні забезпечити службу підтримки, включаючи реагування на інциденти безпеки, щоб гарантувати, що системи захищені протягом усього періоду їх існування

4. Всі компанії, включаючи субпідрядників, постачальників та потенційних третіх осіб, повинні працювати разом над покращенням безпеки своїх систем

5. Системи безпеки повинні бути розроблені з використанням багаторівневої технології

6. Безпека програмного забезпечення повинна гарантуватися протягом усього життєвого циклу програмного забезпечення: 7:

7. Процеси зберігання та передачі даних повинні бути безпечними та контрольованими

8. Системи повинні бути стійкими до атак і спроектовані таким чином, щоб реагувати належним чином у разі збоїв у системі безпеки або датчиків: 9:

Дотримання цих принципів автовиробниками, виробниками програмного та апаратного забезпечення забезпечить користувачам безпечну експлуатацію підключених автомобільних систем та захист їхніх персональних даних.

ЗАГРОЗИ КІБЕРБЕЗПЕЦІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ, ПІДКЛЮЧЕНИХ ДО ІНТЕРНЕТУ

Дяченко Д.С., Магістр

Науковий керівник – *Біндюг С.А.*, асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Концепція connected car (автомобіль, який можна підключити до інтернету) стає все більш популярною протягом останніх кількох років. Це стосується не лише інформаційних та мультимедійних систем (сучасні автомобілі преміум-класу пропонують музику, карти та фільми в салоні), але й основних систем в автомобілі, як в прямому, так і в переносному сенсі. Спеціальні мобільні додатки дозволяють визначати координати автомобіля, прокладати маршрути, відчиняти та зачиняти двері, запускати двигун та вмикати допоміжне обладнання. З одного боку, це дуже корисні функції, якими вже користуються мільйони людей, але з іншого боку, чи була б крадіжка автомобіля тривіальною справою, якби викрадач мав доступ до мобільного пристрою жертви, яка встановила такий додаток?

Щоб знайти відповідь на це питання, KasperskyOS вирішив дослідити, що насправді можуть зробити хакери і як автовласники можуть уникнути можливих проблем.

Такі додатки наразі дуже популярні, а найпопулярніші бренди мають від десятків тисяч до мільйонів користувачів. Нижче наведені приклади додатків та кількість встановлень.

У нашому експерименті ми використовували кілька додатків для водіння автомобілів різних марок. Назви додатків не будуть опубліковані, але слід зазначити, що розробники були поінформовані про результати дослідження.

Кожен додаток було проаналізовано з точки зору

- Чи містить програма потенційно небезпечні функції;
- чи використовує творець програми інструменти, які ускладнюють зворотний інжиніринг (обфускація, пакування); і Якщо ні, то зловмиснику не важко прочитати код програми, знайти її вузьке місце і використати його для проникнення в інфраструктуру транспортного засобу;
- Чи перевіряє додаток root-дозволи пристрою. Адже якщо шкідливій програмі вдається заразити рутований пристрій, її можливості практично безмежні. У цьому випадку важливо розуміти, чи зберіг автор облікові дані користувача на пристрої у вигляді простого тексту;
- чи є перевірка того, що саме інтерфейс програми відображається користувачеві після запуску програми (захист від перекриття); Android може відстежувати, який додаток в даний момент відображається користувачеві, і шкідливе ПЗ може перехоплювати ці події;
- Чи має додаток засоби контролю цілісності, тобто чи перевіряє він зміни коду. Це визначає, наприклад, чи може зловмисник вставити свій код в додаток

і розмістити його в магазині додатків, зберігаючи при цьому функціональність і продуктивність оригінального додатка.

У дослідженні було взято сім найпопулярніших додатків відомих брендів і перевірено їх на наявність вразливостей, якими може скористатися зловмисник, щоб отримати доступ до інфраструктури автомобіля.

Аналіз додатків 1. Механізм реєстрації автомобіля в додатках обмежується введенням логіну, паролю та VIN-коду користувача. Водночас у додатку є PIN-код, який необхідно ввести в автомобільну систему штатними засобами для завершення з'єднання смартфона з автомобілем. Таким чином, один лише VIN-номер не може бути використаний для відчинення дверей автомобіля.

Додаток не перевіряє, чи є пристрій root, і при цьому зберігає логін сервісу разом з VIN-кодом з автомобіля у відкритому вигляді у файлі accounts.xml. Якщо троянець має права суперкористувача на підключеному смартфоні, вкрати ці дані дуже легко. Додаток №1 легко декомпілюється, а його код можна розібрати. Крім того, оскільки не вжито жодних заходів для перекриття пропрієтарного інтерфейсу, для введення логінів і паролів може бути використана фішингова програма, що складається з 50 рядків коду. Достатньо перевірити, яка програма запущена в даний момент, і якщо це програма з назвою цільового пакета, запустити активність з подібним інтерфейсом. У цьому випадку логін і пароль просто відображаються на екрані телефону, що не заважає додатку надсилати облікові дані на сервер зловмисника.

Оскільки немає жодних перевірок цілісності, будь-хто може отримати додаток, змінити його на свій розсуд і почати розповсюджувати серед потенційних жертв. Також відсутня перевірка підпису. Звичайно, така атака вимагає зусиль з боку зловмисника - користувача потрібно змусити завантажити модифіковану версію програми. Однак це відбувається дуже непомітно, і користувач нічого не помітить, поки у нього не заберуть автомобіль.

Позитивним моментом є те, що програма запитує SSL-сертифікат і використовує його для встановлення з'єднання. Загалом, це запобігає атакам типу «людина посередині».

Аналіз додатку 2 Додаток пропонує зберігати облікові дані користувача, але рекомендує зашифрувати весь пристрій на випадок крадіжки. Хоча це розумно, ми не маємо наміру красти телефон. Як наслідок, ми стикаємося з тими ж загрозами, що і в Додатку 1. Логіни та паролі у відкритому вигляді у файлі prefs.{.}. Вони зберігаються в xml-файлі.

Таким чином, додаток зберіг свою функціональність, але логін та пароль, вказані при реєстрації, відображалися на екрані смартфона одразу після спроби входу в систему.

Аналіз Додатку 3 Автомобілі, що використовують додаток, мають додатковий модуль управління, який дозволяє запускати двигун та відчиняти і зачиняти двері. Цей модуль встановлюється дилером, і на кожному модулі є наклейка з кодом доступу, який видається власнику автомобіля. Тому, знаючи VIN-номер, неможливо прив'язати автомобіль до чужих облікових даних.

Однак є й інші можливості для атаки. По-перше, додаток дуже маленький, всього 180 кілобайт у форматі APK, а по-друге, вся програма запечатана налагоджувальною печаткою у лог-файлі, що зберігається на SD-карті.

Аналіз Додатку 4 Додаток дозволяє прив'язати існуючі VIN-коди до будь-якої автентифікаційної інформації, але цей сервіс обов'язково надсилає запит до бортового комп'ютера автомобіля. Тому найпростіша крадіжка VIN-коду не може розблокувати автомобіль.

Однак досліджуваний додаток має вразливість, яка блокує його вікно, що дозволяє зловмиснику відкрити автомобіль, отримавши логін та пароль для входу в систему.

Аналіз Додатку 5 Для того, щоб прив'язати автомобіль до смартфона зі встановленим додатком, потрібен PIN-код, який передається на бортовий комп'ютер автомобіля. Іншими словами, як і у випадку з попереднім додатком, VIN-коду недостатньо, потрібен доступ до автомобіля.

Цей додаток російського розробника відрізняється від подібних програм тим, що для автентифікації використовується номер телефону власника. Такий підхід створює значні ризики для власника автомобіля. Для здійснення атаки достатньо виконати одну функцію Android API та отримати логін для входу в систему.

Аналіз Додатку 6 Серед особливостей останнього досліджуваного додатку варто відзначити, що логіни та паролі зберігаються у відкритому вигляді у файлі `credentials.xml`.

Якщо їм вдасться заразити смартфон трояном з правами суперкористувача, вони зможуть без особливих труднощів викрасти цей файл.

Теоретично, після викрадення облікових даних зловмисник зможе отримати контроль над автомобілем, але це не означає, що злочинець може просто викрасти машину. Насправді, оскільки для керування автомобілем потрібен ключ, потрапивши всередину автомобіля, злодій за допомогою блоку програмування записує новий ключ в панель керування автомобіля.А

Тут слід пам'ятати, що майже всі описані програми дозволяють відчинити двері, тобто зняти автомобіль з охорони. Таким чином, зловмисник може виконати всі необхідні для викрадення операції таємно і швидко, нічого не ламаючи і не пробиваючи.

Ризик для власника також не повинен обмежуватися лише крадіжкою. Отримавши доступ до автомобіля, жертва може потрапити в аварію, яка може спричинити пошкодження, що можуть призвести до серйозних травм або навіть смерті.

Жоден додаток не є повністю безпечним. Однак розробників додатків і сервісів слід поважати. Дуже добре, що в жодному з наведених випадків не використовувалися голосові або SMS-канали для керування автомобілем. Однак саме ці засоби використовують виробники протиугінних сигналізацій. З одного боку, це не дивно. Адже якість мобільного інтернету не завжди дозволяє автомобілю постійно бути онлайн, а голосові дзвінки та SMS доступні в якості

базових функцій. З іншого боку, це створює нові загрози для безпеки автомобіля, тож давайте розглянемо їх.

Голосове керування здійснюється за допомогою DTMF-команд. Власник повинен буквально подзвонити в машину. Сигналізація відповідає на вхідний дзвінок, приємним жіночим голосом інформує власника про стан автомобіля і переходить в режим очікування команд від власника.

Щоб автомобіль відчинив двері або запустив двигун, достатньо набрати відповідний номер на клавіатурі телефону. Сигналізація розпізнає код і виконує потрібну команду.

Розробники таких систем дбали про безпеку і передбачили перелік номерів, яким дозволено керувати автомобілем. Однак ніхто не думав про те, що станеться, якщо телефон власника буде скомпрометований. Це означало, що зловмисники могли просто заразити мобільний телефон жертви примітивним додатком, який від її імені викликав би тривогу. Вимкнувши динамік та екран, зловмисники могли поїхати на своєму автомобілі абсолютно непомітно для жертви.

Звісно, не все так просто. Наприклад, багато автовласників зберігають номери своїх охоронних систем під псевдонімами. Це означає, що для успішної атаки жертва повинна часто виходити на зв'язок з автомобілем за допомогою дзвінків. Тільки так зловмисник, який викраде історію дзвінків, зможе знайти номер машини в списку контактів жертви.

Творець ще одного способу керування охороною автомобіля за допомогою SMS-команд не читав наш огляд про безпеку Android-пристроїв. Насправді, першим і найпоширенішим мобільним трояном, з яким боролася компанія, був SMS-троян. Тобто шкідливе програмне забезпечення, яке містить у своєму коді можливість таємно надсилати SMS-повідомлення. Такі передачі здійснювалися як під час нормальної роботи трояна, так і віддаленою командою зловмисника. В результаті, для того, щоб відкрити двері автомобіля жертви, власнику шкідливого програмного забезпечення необхідно виконати три дії:

1. Просканувати SMS на смартфоні, шукаючи команди до автомобіля.
2. Якщо потрібне SMS знайдено, витягти з нього номер телефону та пароль доступу.
3. Відправити на знайдений номер телефону SMS з текстом для відкриття дверей відправити жертві.

Троянський кінь може виконати всі три операції таємно від жертви.

Єдина складність, з якою можуть зіткнутися зловмисники - це зараження смартфонів.

Автомобілі коштують дорого, і про їхню безпеку потрібно дбати так само, як і про безпеку банківських рахунків. Звичайно, позиція автовиробників і розробників зрозуміла. Адже вони намагаються якнайшвидше випускати додатки з новими функціями для зручності автовласників. Однак, розглядаючи безпеку підключених автомобілів, не варто обмежуватися безпекою інфраструктури (сервера управління) і каналів взаємодії між автомобілем та інфраструктурою.

Варто також звернути увагу на клієнтську частину, зокрема на додатки, які наразі має користувач. Зараз дуже легко налаштувати цей додаток проти його власника, і це може бути найвужчим місцем, куди може націлитися зловмисник.

Важливо зазначити, що, хоча підтверджених атак на програми для керування автомобілем не було, жодна з тисяч нових шкідливих програм, які ми виявили, не містить коду для завантаження конфігураційних файлів таких додатків. Однак сучасні трояни дуже гнучкі. Сьогодні такий троянець може показувати постійну рекламу (яку користувач ніколи не зможе видалити), але завтра він завантажить файл конфігурації програми для самостійного водіння в С&С за командою зловмисника. Або ж видалить його і встановить замість нього іншу модифіковану версію. Якщо це стане фінансово вигідним для зловмисника, перед звичайними мобільними троянами відкриються нові можливості.

Література

1. securelist.ru/mobile-apps-and-stealing-a-connected-car/30188/.

ТЕМАТИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ГАЛУЗІ МАШИНОБУДУВАННЯ

Васильченко Ю.В., магістр

Науковий керівник – ***Шабанова-Хайрова Н.Ф.***

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»,

У сучасну інформаційну епоху обсяг наукових публікацій у галузі машинобудування стрімко зростає. Збільшення кількості документів вимагає ефективних способів організації цієї інформації для легкого та швидкого доступу до неї. Тематична категоризація допомагає скоротити час пошуку та забезпечити точний і зручний доступ до необхідних даних. Актуальні дані та результати досліджень є важливими для успіху нових технологій та інновацій у машинобудуванні. Правильна організація та класифікація наукової інформації може оптимізувати дослідницький процес та підвищити продуктивність дослідницької команди.

Основною метою даного дослідження є створення ефективної системи, яка дозволить дослідникам, інженерам та іншим зацікавленим особам швидше і точніше здійснювати пошук наукових статей, пов'язаних з конкретними темами в галузі машинобудування.

Аналіз доступної літератури виявляє низку проблем, пов'язаних з класифікацією наукових праць у галузі важкого машинобудування. Наукові тексти відрізняються за форматом, стилем і обсягом, можуть бути загальнотехнічними або нетехнічними. Така різноманітність ускладнює процес класифікації і вимагає розробки адаптивних алгоритмів. Деякі категорії статей можуть бути менш представлені, ніж інші, що призводить до недооцінки та неправильної класифікації таких категорій. Терміни і поняття можуть мати різне значення в різних контекстах, що ускладнює їх правильну класифікацію.

Часто використовується багато синонімів, що також призводить до непослідовної класифікації. У деяких випадках не всі частини тексту є релевантними для класифікації, що призводить до втрати інформації та недооцінки важливих аспектів. Крім того, наукові статті часто публікуються або перекладаються різними мовами, що ускладнює процес класифікації через різноманітність мовних структур і термінології. З огляду на ці проблеми, особливу увагу при розробці системи класифікації було приділено вибору відповідних методів обробки даних та створенню адаптивних і надійних алгоритмів, які б працювали в різних умовах.

У цьому дослідженні для автоматичної тематичної класифікації наукових статей було поєднано методи машинного навчання та обробки природної мови.

Спочатку виконується попередня обробка, така як токенізація, вилучення ключових слів та векторизація. Потім алгоритми машинного навчання, такі як наївні класифікатори Байєса та машини опорних векторів, застосовуються для навчання моделей на основі попередньо розмічених наборів даних. Попередні результати показують, що запропонована система має високу точність і швидкість класифікації наукових робіт у галузі машинобудування. Порівняно з попередніми методами, запропонована система демонструє кращу продуктивність та адаптивність 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.

СУТЬ 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 проблемами, вирішення яких вимагає системного підходу та відповідального ставлення до природних ресурсів. У цьому контексті концепція екологічного обліку набуває все більшого значення. Для досягнення сталого розвитку та підтримання екологічної рівноваги необхідно дослідити сутність екологічного обліку та розвивати його концепцію як ефективного інструменту управління природоохоронною діяльністю підприємств та організацій.

Деякі проблеми в розвитку екологічного обліку виникають через неоднозначне тлумачення термінології та сприйняття нової концепції різними групами користувачів. На сьогоднішній день не існує загальноприйнятого визначення екологічного обліку в сфері бухгалтерського обліку. У літературі цей напрямок бухгалтерського обліку часто називають по-різному, наприклад, екологічний облік, природоохоронний облік, облік охорони навколишнього середовища та соціальний облік. Це призвело до розбіжностей у розумінні цієї галузі як у науковому, так і в практичному плані.

Ми вважаємо, що термін «екологічний облік» найкраще передає сутність поняття «облік природоохоронної діяльності». Бажано дослідити та уточнити значення терміну «екологічний облік» та його конкретне використання.

Екологічний облік – це система обліку, метою якої є вимірювання та аналіз впливу діяльності компанії на навколишнє середовище та відображення цього в бухгалтерських документах. Основною метою екологічного обліку є надання точної інформації про ефективне використання природних ресурсів, викиди та інші забруднення, а також про заходи, що вживаються компаніями для зменшення впливу на навколишнє середовище.

Конкретні застосування екологічного обліку включають реєстрацію та аналіз екологічних показників, таких як викиди, використання ресурсів та утилізація відходів. Ця інформація допомагає компаніям приймати обґрунтовані рішення щодо зменшення впливу на довкілля, вдосконалення виробничих процесів та реалізації екологічних ініціатив.

Наприклад, Patagonia – відомий виробник функціонального одягу та спортивних товарів, відомий не лише своєю високоякісною продукцією, але й активною позицією щодо екологічних питань. Patagonia використовує систему екологічного обліку для вимірювання різних аспектів свого бізнесу, включаючи викиди CO₂, використання води, управління відходами та вплив на біорізноманіття. Ці дані допомагають Patagonia зрозуміти свій вплив на навколишнє середовище та визначити шляхи зменшення цього негативного впливу. Зібрана інформація є основою для прийняття рішень щодо мінімізації впливу на

навколишнє середовище та розробки нових екологічно ефективних технологій і матеріалів.

Оскільки екологічні проблеми накопичуються, завдання полягає в тому, щоб зорієнтувати екологічну політику та бізнес-діяльність на їхнє вирішення. Для цього необхідно знайти ефективні інструменти. Одним з таких інструментів є екологічний облік, який вимагає вимірювання та обліку негативного впливу людини на навколишнє природне середовище. Екологічний облік фіксує господарські операції підприємств, пов'язані з використанням природних ресурсів та їх впливом на навколишнє середовище.

На думку І.М. Саннікової, «екологічний облік» - це процес обліку аспектів діяльності підприємства, пов'язаних з екологією та системами управління навколишнім середовищем. Екологічний облік відображає процес отримання та обробки екологічної інформації з метою ефективного управління та дотримання вимог законодавства.

На національному рівні екологічний облік визначається як облік, що охоплює фізичні запаси природних ресурсів, оцінює екологічні втрати, реалізує витрати на природоохоронні заходи та враховує реальний валовий внутрішній продукт. На рівні підприємства екологічний облік може використовуватися для внутрішнього управління, фінансової звітності та аналізу фізичних потоків сировини і матеріалів за методом «витрати-випуск» [1].

Протягом століть науковці різних галузей активно досліджували взаємозв'язок між економікою та природним середовищем: у працях таких відомих вчених, як В. Жук, Л. Ларош, М. Федоров, В. Вернадський та М. Руденко, досліджувалися різні аспекти екологічного стану економічної системи. Проте деякі проблеми, пов'язані з особливостями функціонування обліково-аналітичних систем, залишаються невирішеними. Тому дослідження та впровадження екологічного обліку необхідно продовжувати з метою покращення екологічної результативності діяльності підприємств.

Перелік посилань

1. Лень В.С. Екологічний облік: поняття та зміст / В.С. Лень, О.М. Колішечко // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки. – 2014. – № 2. – С. 223–2296.

ТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ ЗБОРУ І ДОСТАВКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ. АНАЛІЗ

Любарський Д.Б., студент МК-61-24

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Збирання цукрових буряків в Україні зазвичай відбувається з початку до середини осені. За даними Інституту цукрових буряків Української академії аграрних наук, в основних бурякосійних регіонах України масове збирання цукрових буряків має відбуватися в період з 20 вересня по 25 жовтня. За багаторічними метеорологічними даними, кількість робочих днів для збирання врожаю в цей період становить 22-23 дні [1].

Важливу роль у збереженні якості коренеплодів відіграють способи та техніка збирання. Методи збирання цукрових буряків можна поділити на такі типи: потокове та безпотокове збирання. Поточкові методи збирання мінімізують витрати на робочу силу та накладні витрати, мінімізують втрати та пошкодження коренеплодів, забезпечують більш високу якість сировини та збільшують загальний збір коренеплодів на 2-3 т/га, оскільки уникають прямої доставки на цукрові заводи та тимчасового зберігання в польових кагатах.

Однак використання поточкових методів вимагає більшої кількості транспортних засобів, більшого споживання пального та узгодженості в роботі комбайнів і транспортних засобів. Крім того, поточкові методи збирання знижують ефективність великих вантажівок і автопоїздів. Перевантажувальні методи підвищують ефективність використання транспортних засобів, зменшують забруднення бурякової сировини в ґрунт порівняно з прямоочними методами, зменшують необґрунтованість транспортування ґрунту у вигляді домішок і збільшують потенціал для транспортування буряків за несприятливих погодних умов [2].

Однак перевалочний спосіб дещо збільшує втрати сировини і погіршує якість через збільшення кількості пошкоджених коренеплодів під час укладання в польові кагати і завантаження в транспортні засоби після зберігання. Тому на збиранні цукрових буряків слід застосовувати прогресивні форми організації праці на основі збирально-транспортних агрегатів.

Слід зазначити, що найбільш раціональне використання збиральних і транспортних машин у складі агрегату забезпечується при потоковому способі збирання.

При цьому методі частина зібраних коренеплодів доставляється безпосередньо на завод, а решта розміщується в тимчасових польових кагатах на спеціально підготовлених перевантажувальних майданчиках. Це призводить до збільшення запасів коренеплодів і більш продуктивного використання транспортних засобів.

Перевалка і раціоналізований спосіб збирання цукрових буряків забезпечується буряконавантажувачами і копачами, а також злагодженою роботою комбайнів і транспортних засобів. Вибір комбайна є однією з головних складових процесу збирання буряків.

Для повноцінної взаємодії всіх учасників збирально-транспортного процесу необхідно враховувати технічні та експлуатаційні характеристики транспортного засобу. Наприклад, бурякозбиральний комбайн має робочу ширину захвату 10,2 м і 18 котків, які очищають коренеплоди та ефективно відокремлюють ґрунт і бур'яни.

Залежно від погодних умов, ступінь очищення можна регулювати з місця оператора. Високопродуктивна гідравліка забезпечує необхідні характеристики і гарантує швидку реакцію на будь-яку команду оператора всієї робочої гідравлічної системи [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>

ПАРАМЕТРИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Ричков С.М., студент МК-61-23

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Процес урбанізації прискорився в останні роки. Статистика показує, що міське населення в країнах, що розвиваються, зростає втричі швидше, ніж у розвинених країнах. На його частку припадає 1/6 загального щорічного приросту міського населення. Ці процеси впливають на зростання попиту на пасажирські перевезення в містах. Супутній приплив міських жителів вимагає від планувальників і транспортних операторів вирішення низки проблем, пов'язаних з низькою продуктивністю та ефективністю системи пасажирських перевезень. Давня стратегія вирішення цих проблем полягає в тому, щоб розглянути можливість збільшення пропускної здатності транспортної системи шляхом збільшення пропускної спроможності транспортної системи за рахунок величезних інвестицій у транспортну інфраструктуру. Зараз необхідно розглянути вирішення цих проблем шляхом кращого використання наявних транспортних послуг та засобів [1].

Однією з основних складових міських пасажирських транспортних систем є автобусний транспорт. Ефективність роботи транспортних засобів залежить від багатьох факторів [2]. У багатьох випадках проблеми пасажирських перевезень вирішувалися переважно шляхом модернізації технічних параметрів автобусів та їх адаптації до міських умов експлуатації. Наразі такий підхід вже не є ефективним. При управлінні громадським транспортом необхідно керуватися різними параметрами для забезпечення максимального комфорту та якості пасажирських перевезень. Завданням керівників транспортних компаній, задіяних у сфері міських пасажирських перевезень, є виявлення та аналіз факторів, що впливають на якість та ефективність транспортних послуг, а також розробка заходів, спрямованих на покращення цих аспектів.

Ефективна робота міського пасажирського транспорту залежить від

Залежить від

- Дотримання чинного законодавства в галузі та його вимог;
- транспортних засобів та їх технічного стану
- Належної кваліфікації персоналу

Ефективна робота міських автобусних маршрутів вимагає вибору оптимальних маршрутів за допомогою

Для ефективної роботи необхідно обрати оптимальний маршрут, використовуючи експлуатаційні параметри та обґрунтовані методи управління рухом. Зокрема, необхідно дотримуватись наступних вимог:

- Максимальна безпечна швидкість руху;
- Мінімізація часу обслуговування пасажирів;
- максимальний комфорт пасажирів під час перевезення;
- задовільні умови праці для водіїв.

Крім того, маршрути та рухомий склад повинні відповідати наступним ключовим вимогам.

- Сумісність з обсягами пасажиропотоку;
- узгоджуватися з іншими міськими пасажирськими перевезеннями; та
- Мати достатню маневреність і здатність швидко реагувати на зміни транспортного потоку та перешкоди на маршруті; та
- мати відповідну довжину маршруту, розумну кількість зупинок та кілометраж.

Однак слід пам'ятати, що основним завданням міського пасажирського транспорту є забезпечення своєчасних, якісних та безпечних пасажирських перевезень. Одним з найважливіших факторів є якість роботи водія, яка залежить від способу керування автобусом і сприяє підвищенню ефективності транспортного процесу. Належним чином обрані міські маршрути є не менш важливими для ефективної роботи міського пасажирського транспорту [3]. Основним завданням, або критерієм вибору, в цьому аспекті є забезпечення швидкості руху пасажирського транспорту. Як свідчить досвід науковців і практиків, у великих містах вибір маршрутів транспортної мережі є дуже складним і неоднозначним процесом.

Автобусні маршрути повинні проходити через конкретні точки потреби пасажирів. Зупинки повинні мінімізувати час у дорозі для пасажирів і відповідати умовам комфорту для безпечної пересадки на інші види транспорту.

Комерційна життєздатність пасажирських перевезень значною мірою залежить від правильного вибору рухомого складу. Перш ніж обрати автобус з достатньою місткістю, важливо пам'ятати, що автобуси класифікуються за двома основними характеристиками: призначенням та пасажиромісткістю. При використанні міських маршрутів пріоритет надається міським автобусам та автобусам великої пасажиромісткості.

Таким чином, аналіз показує, що на ефективне функціонування міського пасажирського транспорту впливає низка факторів. Їх максимальне врахування дозволяє надавати пасажирам безпечні, якісні та своєчасні транспортні послуги.

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.

АВТОМАТИЧНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ДОРОЖНІМ РУХОМ

Шевченко А.І., студент АЕ-21-23

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Основним засобом регулювання дорожнього руху є світлофори, які дозволяють учасникам дорожнього руху послідовно проїжджати певні ділянки дорожньої мережі та вказують на небезпечні ділянки дороги. Світлофори є одним із видів автоматичного регулювання дорожнього руху. Цей пристрій використовується вже понад півтора століття. Різні типи світлофорів розрізняють за формою регулювання, конструкцією та призначенням. Незважаючи на різні класифікації та особливості роботи, всі існуючі світлофори покликані регулювати рух людей і транспортних засобів, тим самим роблячи дорожній рух безпечнішим [1]. У місцях з великими пішохідними потоками дуже часто встановлюють моделі з табло, які відраховують час між змінами сигналів. Сучасні світлофори також часто обладнані системами звукової сигналізації для попередження сліпих і пішоходів з вадами зору. У місцях з малою кількістю пішоходів часто встановлюють пристрої з кнопковим керуванням, де зелене світло вмикається лише після натискання кнопки.

Деякі з них працюють за попередньо встановленою системою, тоді як інші оснащені адаптивними системами управління, які можуть змінювати роботу пристрою відповідно до інтенсивності руху, часу доби, дня тижня тощо. Останні особливо поширені у великих містах і поступово витісняють світлофори з постійним регулюванням. «Розумні» світлофори підключені до спеціальної системи автоматичного керування дорожнім рухом. Ця комбінована система часто включає відеокамери, які фіксують умови дорожнього руху. Підвищення ефективності управління дорожнім рухом пов'язане зі створенням автоматичних систем управління дорожнім рухом (АСУДР), які є невід'ємною складовою інтелектуальних транспортних систем. У складі ІТС АСУДР виконують управлінські та інформаційні функції, основними з яких є

- Управління транспортними потоками
- надання дорожньої інформації
- управління безпекою руху та управління в особливих ситуаціях.

У загальному вигляді підсистеми міської АСКДР можна представити як сукупність дорожнього телематичного обладнання, пристроїв управління та автоматизованих робочих місць (АРМ), об'єднаних в мережу обміну даними, з центральним і локальними центрами управління, організованими відповідно до щільності та інтенсивності руху [2]. Таким чином, структура АСУДР є ієрархічною. Загальний вид автоматичної системи управління дорожнім рухом наведено на рис. 1.

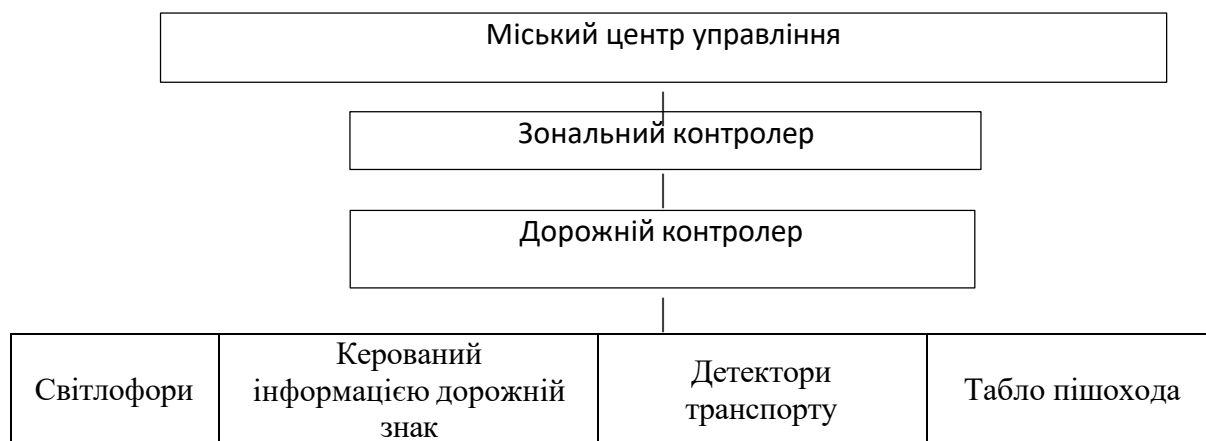


Рис. 1 – Ієрархічна будова автоматичної системи управління

На нижньому рівні контролери руху на кожному перехресті керують світлофорами в усіх напрямках і на всіх смугах. До контролера можуть бути підключені додаткові інформаційні табло, детектори транспортних засобів і пішохідні табло. Контролери перехрестів або виконують власні програми управління на місці, або отримують програми з вищого рівня управління. У більшості малих і середніх міст переважає локальне управління дорожнім рухом.

Для забезпечення режиму «зеленої хвилі» перехресний контролер з'єднаний із зонним контролером, програмне забезпечення якого розраховує програму керування для кожного контролера на перехресті, підключеного до цього режиму. Зональний контролер може отримувати всю інформацію, яку отримує дорожній контролер, а також може коригувати програму управління на основі інформації з вищого центрального міського рівня. Міські диспетчерські центри в основному забезпечують контрольні функції і виконують регулюючі функції тільки тоді, коли управління дорожнім рухом виходить з ладу або для забезпечення проїзду спеціальних транспортних засобів [3].

Основною метою впровадження автоматизованих систем управління дорожнім рухом (АСУДР) є підвищення ефективності дорожньо-вуличної мережі міста. Досягти цієї мети допомагають камери відеоспостереження, які є невід'ємною частиною автоматизованих систем управління дорожнім рухом [4].

Повноцінна автоматизована стаціонарна система складається з декількох елементів, серед яких

- Цифрова камера.
- Ліхтарі-спалахи для додаткового нічного освітлення;
- Датчики, встановлені на дорожньому покритті
- Мікропроцесор, який керує системою;
- засоби передачі цифрових зображень до центру управління.

Принцип роботи системи автоматичної корекції полягає в наступному. Коли транспортний засіб перетинає стоп-лінію, камера автоматично вмика-

ється, а світлофор загоряється червоним кольором. Поліцейський перевіряє зображення і

Поліцейський переглядає зображення і визначає, чи дійсно транспортний засіб проїхав на заборонений сигнал світлофора. Повідомлення про порушення правил дорожнього руху надсилається власнику транспортного засобу.

Камери встановлюються в металевому боксі на стовпі за 20-25 метрів до стоп-лінії, на висоті трьох метрів над землею. Перехрестя обираються на основі статистики ДТП, спричинених проїздом на червоне світло. Пара індукційних петель буде встановлена на бітумному покритті перед стоп-лінією як засіб реєстрації та передачі сигналу. Швидкість транспортного засобу можна визначити за часом проходження між двома петлями на певній відстані. Камери активуються лише тоді, коли сигнали надходять від двох передавачів з дуже короткими інтервалами, тобто коли транспортний засіб проїжджає перехрестя на червоне світло. Якщо сигнал надходить лише від одного віддаленого передавача, комп'ютер ігнорує його і вважає, що автомобіль наїхав на перший пристрій і зупинився.

Існує безліч автоматизованих систем управління дорожнім рухом. Розвиток інформаційних та комп'ютерних технологій допоміг покращити організацію безпечного руху як транспортних засобів, так і пішоходів [5]. Однак не слід забувати, що недотримання правил дорожнього руху всіма учасниками дорожнього руху та дорожньої системи може призвести до непоправних втрат як для водіїв, так і для пасажирів та 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%B>

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, Є.В. Бережний // Матеріали 10ї Міжнародної науково-практичної конференції “Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of Machine and Equipment Reliability”. 2019. – С. 248-249.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ БАГАЖУ РІЗНИМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТУ ТА МИТНОГО КОНТРОЛЮ В ТУРИЗМІ

Кіс І.С., студент. МК-51-24

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Митна справа є невід’ємною частиною зовнішньої політики та зовнішньоекономічної діяльності держави.

Митна справа включає в себе встановлення порядку та організації переміщення товарів і предметів через митні кордони, встановлення, справляння та контроль митних платежів, а також інші заходи щодо реалізації митної політики [1].

Мандрівники завжди перевозять багаж. Кількість такого багажу залежить від мети, часу та потреб подорожі. Мандрівники можуть їхати в незнайому країну в пошуках пригод і знаходити їх при перетині кордону. Крім того, в деяких країнах можуть бути заборонені предмети, якими вони звикли користуватися всередині країни. Деяким «контрабандистам-початківцям» вдається пройти митницю, але хто знає, що станеться, коли прикордонники спробують перевірити їхній багаж.

Існує багато правил і законів, що регулюють перевезення речей різними видами транспорту в туризмі, з якими туристам необхідно ознайомитися при в’їзді в країну.

Важливою частиною перевезення багажу і пасажирів є перевірка транспорту і вантажу митниками. Пасажирські та багажні перевезення можна розділити на наступні категорії, залежно від виду транспорту, що використовується

- Залізничним транспортом
- водні: річкові та морські
- повітряний;
- Автомобільний транспорт можна розділити на наступні категорії.

Кожен з цих видів транспорту має певні правила перевезення пасажирів і багажу та вартість надання цих послуг [2]. За договором перевезення пасажирів одна сторона (перевізник) зобов’язується перевезти другу сторону (пасажирів) до пункту призначення. Якщо пасажир здає багаж, перевізник зобов’язаний доставити багаж до пункту призначення та видати його особі, яка має право на одержання багажу. Пасажир зобов’язаний сплатити встановлений тариф, а у випадку зареєстрованого багажу – провізну плату.

Проблеми з митним оглядом можуть виникнути, якщо [3]:

- 1) були порушені правила ввезення та перевезення транскордонного багажу;
- 2) пасажир не дотримався правил ввезення та перевезення багажу;

3) пасажир не дотримався правил ввезення та перевезення багажу.

4) якщо порушено правила, що регулюють ввезення та перевезення багажу. У цьому випадку пасажир зобов'язаний сплатити штраф, розмір якого визначається розміром країни;

5) порушення правил ввезення заборонених предметів в країну, що перетинає кордон. У цьому випадку цим буде займатися поліція. Вам доведеться заплатити штраф, а в деяких країнах вас можуть депортувати.

Одним словом, правила перевезення багажу різними видами транспорту і правила ввезення багажу в країни мають чимале значення. Всі учасники транспортного процесу, від пасажирів до перевізників і митного адміністратора, повинні знати правила, що регулюють ввезення і перевезення багажу. Порушення цих правил карається штрафами, а в деяких випадках може призвести до більш серйозних проблем.

З вищесказаного можна зробити висновок, що держава відіграє важливу роль у перевезенні пасажирів і багажу і в митному контролі, але при ввезенні товарів туристам слід уважно вивчити митні правила країни, яку вони мають намір відвідати, а також деякі закони при підготовці до подорожі, щоб ніщо не зіпсувало іншого. Вони зобов'язані це робити.

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. № 16. — с. 203

МОДЕЛЬ РІВНОСТІ ІДЕЙ В НЕЙРОМЕРЕЖАХ

Чорнобай Е.І., студент МК-61-23

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

У сучасному світі, що характеризується стрімким технологічним розвитком, концепція рівності ідей стала однією з найактуальніших тем для дослідження та аналізу.

Суть цієї концепції полягає в тому, що кожна ідея, незалежно від її походження чи авторства, повинна мати рівні можливості для вираження, розвитку та реалізації в суспільстві. В умовах стрімкого розвитку штучного інтелекту питання рівності ідей набуває особливого значення. Створення та розробка алгоритмів і моделей, які гарантують рівні умови для всіх ідей у цифровому просторі, є важливим викликом для розвитку суспільства та його сталого розвитку.

У цьому есе досліджується природа моделей рівності ідей та їх використання у штучному інтелекті. Розглядається вплив такої моделі на процес створення та використання інтелектуальних систем, а також перспективи, які вона відкриває для розвитку суспільства та технологій. Важливо зазначити, що розуміння і розвиток моделі рівності ідей є ключовим елементом у формуванні етичного і відповідального використання штучного інтелекту в сучасному світі.

Далі ми розглянемо основні аспекти моделі рівності ідей та її вплив на різні сфери суспільства і технологій, а також розглянемо можливі шляхи подальшого розвитку цієї важливої концепції.

У контексті алгебри ідей модель рівності ідей можна розглядати як спосіб формалізації та аналізу взаємозв'язків між різними ідеями та концепціями.

Поняття Алгебра ідей надає математичний інструмент для визначення структури ідей, встановлення зв'язків між ідеями та аналізу їхніх властивостей.

В рамках алгебри ідей рівність ідей може бути виражена різними математичними операціями, такими як морфеми, оператори або різні типи структур, такі як решітки ідей. Ці математичні конструкції дозволяють аналізувати, порівнювати та класифікувати ідеї з акцентом на рівність та різноманітність ідей.

Штучний інтелект (ШІ) відіграє важливу роль у подальшому розвитку та застосуванні моделі рівності ідей. Інтелектуальні системи можуть використовувати концепції та методи алгебри ідей для розробки алгоритмів і моделей, які сприяють реалізації принципу рівності ідей у цифровому середовищі.

Інтеграція ШІ з моделями рівності ідей може здійснюватися різними способами

1) фільтрація та аналіз інформації: інтелектуальні системи можуть використовувати алгебру ідей для фільтрації та аналізу великих обсягів інформації та забезпечення рівного доступу до різних поглядів та ідей

2) розробка освітніх систем: інтелектуальні системи можуть створювати персоналізовані освітні платформи, щоб забезпечити доступ до знань та ідей для всіх верств суспільства.

3) розробка систем діалогу: ІІІ може розробляти системи діалогу, які враховують різноманітність думок та ідей і сприяють відкритому обміну думками між користувачами.

Хоча перспективи інтеграції ІІІ з моделлю рівності ідей є великими, існують проблеми, які слід враховувати:

1) етичні аспекти: 1. етичні аспекти: важливо розробити та впровадити етичні стандарти використання ІІІ в контексті моделі рівності ідей, щоб уникнути можливих негативних наслідків.

2) боротьба з дезінформацією: слід розробити алгоритми та методи виявлення та протидії дезінформації та маніпуляціям у цифровому просторі, щоб усі користувачі мали рівний доступ до об'єктивної інформації.

3) підвищення обізнаності: освіта та усвідомлення різноманітності думок та ідей у суспільстві може допомогти покращити рівність доступу до інформації та стимулювати відкритий діалог.

Інтеграція моделі рівності ідей та штучного інтелекту відкриває широкі перспективи для створення справедливого та прогресивного суспільства. Однак для досягнення цієї мети необхідно постійно відповідати на виклики та розробляти ефективні стратегії подолання перешкод.

РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ В МІЖМІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

Мельник Б.О., студент М-43-21

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вантажні перевезення – поширений сьогодні вид транспортних послуг, але він має свою специфіку і вимагає максимальної злагожденості та відповідальності. Вантажний транспорт є важливою складовою економіки України. Послугами транспорту користуються майже всі галузі народного господарства та велика кількість населення.

Міжміські вантажні автомобільні перевезення визначаються як перевезення, що здійснюються за межами території міста (або іншого населеного пункту) на відстань 50 км і більше. Тип вантажу впливає на методи, вартість і тип організації вантажних автомобільних перевезень. Залежно від виду транспорту, тобто вантажу, який пропонується до перевезення, може знадобитися отримання дозволу або ліцензії. Наприклад, для перевезення небезпечних вантажів або відходів власники транспортних засобів повинні отримати ліцензію. У випадку доставки продуктів харчування, залізничні транспортні засоби, що перевозять цей вантаж, повинні мати гігієнічний паспорт та спеціальні етикетки (наприклад, «хліб», «молоко», «риба») [1].

Тип вантажу є одним з ключових факторів, що визначає вибір типу залізничного транспортного засобу, умов експлуатації та способів завантаження/розвантаження. Вантаж – це товари, продукція або матеріали, прийняті до перевезення. Саме у перевізника товари стають вантажем. Для оптимізації вантажних операцій вантажоодержувач повинен знати транспортні характеристики вантажу. Сукупність характеристик вантажу визначає умови транспортабельності, перевезення, перевалки та зберігання, тобто вид упаковки, об'єм, масу, габарити, фізико-хімічні властивості тощо [2].

Залежно від призначення вантажні автомобілі можна поділити на автомобілі загального призначення, спеціальні та спеціалізовані. Вантажні автомобілі загального призначення перевозять більшість видів вантажів з упаковкою без особливих вимог до транспортування. Такі транспортні засоби мають бортовий кузов у формі бортової платформи. Вантажі, що потребують особливих умов транспортування або без упаковки, перевозяться спеціалізованими автомобілями. До таких транспортних засобів належать самоскиди, автоцистерни, фургони, контейнеровози та далекобійники. Спеціальні транспортні засоби використовуються для виконання специфічних завдань. До них відносяться пожежні машини, машини швидкої допомоги, автомобілі газової служби та поліцейські автомобілі. Вантажні транспортні засоби.

До вантажних транспортних засобів відносяться вантажні автомобілі, сідельні тягачі, автопоїзди, причепа та напівпричепа. Найбільшим попитом

користуються перевезення вантажів, пов'язаних з легкою промисловістю та продуктами харчування. Міжміські перевезення здійснюються різними видами транспорту: повітряним, залізничним, автомобільним і морським. Автомобільні вантажоперевезення на сьогоднішній день є найбільш популярними.

Транспортні компанії пропонують своїм клієнтам кілька видів доставки:

- До них відносяться групові, генеральні та транзитні перевезення;
- контейнерні перевезення
- рефрижераторні перевезення
- Перевезення негабаритних, габаритних, довгомірних та великовагових

вантажів;

- Наливні та сипучі вантажі

- Особисті речі, цінності;

- Швидкопсувні вантажі, що потребують транспортування в особливих температурних умовах [3].

У міжміських перевезеннях найчастіше використовуються вантажні автомобілі загального призначення, рідше - спеціалізовані. Автопоїзди використовуються для підвищення продуктивності залізничного транспорту та зменшення витрат на автомобільні вантажні перевезення. Так, за однакових умов експлуатації автомобільні вантажні перевезення автопоїздом обходяться на 25-30% дешевше, а продуктивність в середньому в 1,5 рази вища, ніж у одиночного транспортного засобу [4].

Залежно від складності організаційних процесів та виду міжміських вантажних перевезень розрізняють регулярні та разові замовлення [5]. Регулярні замовлення є найменш вимогливими і вимагають менше зусиль з боку перевізника. Половина всіх міжміських вантажних перевезень є разовими. Терміни доставки, умови та вимоги замовника, хімічні та фізичні характеристики вантажу, наявність тари та упаковки, вагові та габаритні характеристики, наявність доріг та доступ до місця призначення вантажу, пропозиції аналогічних послуг з боку конкурентів - щоб вижити на ринку надання послуг з експедитування вантажів на великі відстані, перевізники повинні враховувати все це. необхідно враховувати.

Іншими словами, можна зробити висновок, що для організації міжміських вантажних перевезень необхідно враховувати багато параметрів і складових процесу транспортного обслуговування. Завдання перевізника полягає не тільки в тому, щоб доставити вантаж, а й в тому, щоб ефективно організувати транспортний процес, який би задовольняв 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--80aaahpr6aegphgefgd9d.xn--plai/press-centr/stati/2789/38828/>

5- Мосьпан 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.

ДІАГНОСТИКА ТА ЛІКУВАННЯ РАКОВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ МЕТОДАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Ричков С.М., студент МК 61-23

Науковий керівник – ***Карпішен Б.С.***, асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Очікується, що в найближчі десятиліття рак випередить інші захворювання як основна причина смертності та захворюваності в усьому світі, а нещодавнє дослідження, опубліковане в журналі Lancet [1], підкреслює, що неінфекційні захворювання, такі як рак, становлять дедалі більшу загрозу для здоров'я в країнах з низьким і середнім рівнем доходу. Раннє виявлення та успішне лікування раку, а також посилення скринінгових заходів набувають все більшого значення. Завдяки досягненням у галузі комп'ютерних наук і статистики, інформаційні технології та медичні працівники можуть тісніше співпрацювати задля покращення прогнозів і лікування. Інтегруючи стратегії штучного інтелекту, вчені зосереджуються на створенні алгоритмів для точного виявлення та діагностики раку. Штучний інтелект включає в себе комп'ютерне навчання, симуляцію людського інтелекту, здатність оцінювати і приймати рішення, зі значними досягненнями в таких областях, як обробка природної мови, комп'ютерний зір і синтез мови [2].

Штучний інтелект охоплює різноманітні методи та спеціалізації комп'ютерних технологій, спрямовані на виконання завдань, які зазвичай виконує людина. У галузі охорони здоров'я штучний інтелект та його піддисципліни використовуються для підвищення точності інтерпретації медичних даних у таких сферах, як адміністрування, діагностика та прогнозування медичних результатів. Основними методами штучного інтелекту, що використовуються в охороні здоров'я, є машинне навчання (ML) і глибоке навчання (DL), які часто розглядаються як взаємопов'язані терміни. Глибоке навчання, відгалуження машинного навчання, використовує багатоваріантні алгоритми штучних нейронних мереж, які імітують структури мозку, щоб робити прогнози. Машинне навчання, з іншого боку, використовує математичні алгоритми для прогно-

зування шляхом виявлення закономірностей у вхідних даних. За останнє десятиліття штучний інтелект досяг значних успіхів у вирішенні різноманітних завдань у різних галузях завдяки вдосконаленню технології великих даних, обчислювальних потужностей та інтернету. Ці досягнення включають розпізнавання облич, класифікацію зображень, розпізнавання мови, автоматичний переклад і охорону здоров'я. Ключові методи машинного навчання включають такі алгоритми, як машини опорних векторів (SVM), дерева рішень і k-найближчих сусідів [3].

ШІ відіграє важливу роль у полегшенні роботи радіологів, зокрема у виявленні та аналізі медичних зображень. Інтеграція кластерів графічних процесорів у високопродуктивні обчислювальні системи забезпечує достатню потужність для розширення можливостей штучного інтелекту, зокрема у виявленні раку молочної залози, легенів і товстої кишки. Штучний інтелект використовується в поєднанні з діагностичною візуалізацією для підвищення точності діагностичних процедур. Значний прогрес в технології оптичної візуалізації дозволив отримувати велику кількість високоякісних зображень шкіри, що сприяло прогресу у виявленні раку шкіри за допомогою дермоскопії. Навчені моделі Inception V3 виявилися здатними класифікувати ураження шкіри на рівні дерматолога [4].

Методи вилучення знань, зокрема підхід SSD-KD з самонавчанням [5], використовуються для покращення класифікації захворювань шкіри на основі зображень дермоскопії. Інноваційний підхід, відомий як перехресне калібрування на основі глибокого навчання (MuSClD), використовується для калібрування між оцифрованими гістопатологічними зображеннями і продемонстрував свою ефективність при немеланомному раку шкіри ШІ використовується в мобільних пристроях, EffectiveNet і генетичному програмуванні алгоритмах EffectiveNet та генетичному програмуванні, а також використовується в сучасних методах діагностики раку шкіри. За останні роки штучний інтелект в медичній візуалізації досяг значного прогресу, досягнувши наступних результатів

призводять до зменшення суб'єктивності в процесі прийняття рішень і дозволяють проводити об'єктивні вимірювання. Однак ця система має обмеження, особливо у визначенні молекулярних причин захворювань, які не можуть бути визначені лише за морфологічними ознаками. Тому необхідні подальші інновації для розрізнення захворювань зі схожими морфологічними ознаками.

Скринінг населення є важливим інструментом зниження захворюваності та смертності від раку. Оскільки важливість скринінгу для здоров'я стає все більш зрозумілою, вчені активно розробляють передові методи виявлення, які сприяють ранньому виявленню раку. Для досягнення цих цілей використовуються традиційні методи машинного навчання, такі як випадкові ліси, наївний Байєс, k-найближчих сусідів, машини опорних векторів (SVM) та згорткові нейронні мережі. Останні часто використовуються для скринінгу на основі

зображень, тоді як алгоритми SVM і методи виділення ознак на основі мас-спектрометрії широко застосовуються для молекулярної діагностики.

Цифровий томосинтез молочної залози (ЦТМ) підвищує ефективність діагностики раку молочної залози, зменшуючи потребу в повторних обстеженнях і збільшуючи частоту виявлення раку [6]. Однак аналіз зображень, отриманих за допомогою DBT, займає багато часу. Тому було створено модель штучного інтелекту, що містить 50 різних класифікаторів. Використовуючи цю модель штучного інтелекту, клінічні дані та дані PACS були проаналізовані за допомогою п'яти класифікаторів машинного навчання, а чотири зображення DBT були оброблені за допомогою 45 класифікаторів глибокого навчання. Застосування моделі штучного інтелекту зменшило кількість сканів, які потрібно було розшифровувати вручну лікарям, що призвело до підвищення ефективності скринінгу в клінічній практиці.

Рентген і низькодозова комп'ютерна томографія є широко використовуваними методами для скринінгу раку легенів. Значний прогрес був досягнутий у вдосконаленні рентгенівського скринінгу легеневих утворень з використанням алгоритмів глибокого навчання. Однак низькодозова спіральна комп'ютерна томографія виявляється більш точним методом виявлення захворювання і призвела до значного зниження смертності від раку легенів. Згорткові нейронні мережі (CNN) були розроблені з використанням даних з електронних медичних карт, включаючи зображення КТ легенів, вік, стать і куріння, і виявилися ефективними для виявлення курців з високим ризиком розвитку раку легенів, що було підтверджено двома великими скринінговими дослідженнями раку легенів.

Система глибокого навчання була розроблена для виявлення раку легенів протягом трьох років шляхом аналізу всіх ключових маркерів на скринінгових КТ грудної клітки. Це дослідження є першим, в якому розроблено метод глибокого прогнозування на основі машинного навчання без використання традиційних комп'ютерних діагностичних інструментів.

Він був розроблений для оцінки ймовірності розвитку раку легенів протягом трьох років та смертності від нього. Крім того, Kiran Vaidhya Venkadesh [7] з колегами розробили та успішно протестували алгоритм на основі CNN для оцінки злоякісності утворень у легенях, виявлених за допомогою низькодозового КТ-скринінгу. Ефективність алгоритму порівнювали з оцінкою торакальних радіологів ($AUC = 0,93$). У медичній галузі штучний інтелект піднімає низку етичних питань, пов'язаних з автономією пацієнта, упередженістю та прозорістю процесу. Інформаційна безпека визначається якістю та надійністю джерел даних, особливо коли інформація про пацієнта отримується з різних джерел [8]. Через проблеми конфіденційності клінічні дані часто залишаються в межах окремих медичних закладів, що ускладнює обмін інформацією.

Анонімізація даних також не завжди є ефективним контрзаходом, оскільки злоумисники можуть відновити втрачену інформацію шляхом реконструкції.

Однак нові міжцентрові угоди, що гарантують конфіденційність розподіленого глибокого навчання (DDL), покращать цю ситуацію.

Користувачі зможуть співпрацювати над моделями без необхідності безпосередньо обмінюватися даними. Дуже важливо, щоб лікарі чітко усвідомлювали рівень контролю і відповідальності, який вони повинні забезпечити, і визначали, хто несе відповідальність за будь-які помилки, спричинені застосуванням ШІ; користувачі ШІ повинні мати глибокі знання про технологію і розуміти, яких результатів їм слід очікувати від ШІ в різних сценаріях. Більшість передбачуваних ризиків можна зменшити, забезпечивши прозорість, різноманітність вимог і обачність.

Етичні міркування мають вирішальне значення при впровадженні ШІ, оскільки неетичні практики збору та використання даних можуть спотворити моделі.

Штучний інтелект може докорінно змінити підхід до лікування раку і привести медицину до точної онкології. Оскільки геноміка інтегрується в медичну практику, а медичні дані швидко оцифровуються, очікується, що штучний інтелект буде активно використовуватися для розробки, тестування і впровадження діагностичних і терапевтичних інструментів, спрямованих на поліпшення прецизійної онкології.

У цьому огляді розглянуто кілька перспективних застосувань систем штучного інтелекту, включаючи виявлення раку, прогнозування та лікування. Однак слід зазначити, що хоча штучний інтелект може значно допомогти лікарям у клінічній практиці, він не може їх замінити. Важливу роль у широкомасштабному впровадженні ШІ в клінічну практику відіграє наявність великої кількості фенотипічних даних, які можуть бути використані для створення моделей і клінічної перевірки біологічної значущості знань, отриманих за допомогою ШІ. Завершальним етапом є проведення клінічних випробувань цих систем, що є необхідною умовою 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.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ ДОПОМОГИ ВОДІЯМ: АНАЛІЗ

Шелест В.Е., студент МК 61-23

Науковий керівник – ***Лебединський А.В.***, доц., к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

У цифрову епоху, коли багато аспектів нашого життя стали залежними від інформаційних систем, автомобільний сектор також зазнає значних змін. Одним з найважливіших напрямків розвитку є впровадження інформаційних ресурсів для підтримки водіїв. Ці інформаційні ресурси включають в себе системи навігації, інформацію про стан доріг і дорожню обстановку, прокладання маршрутів і багато інших функцій, які роблять водіння більш комфортним і безпечним. Завдяки інтеграції новітніх технологій у бортові системи водії отримують інформацію в режимі реального часу про фактори, які можуть вплинути на їхнє водіння, такі як дорожні умови, затори, погода та аварії.

Інформаційні ресурси допомоги водієві не лише підвищують ефективність водіння, але й допомагають знизити ризик дорожньо-транспортних пригод. Наприклад, ADAS відіграють важливу роль у підтримці безпеки дорожнього руху [1].

Сучасні системи допомоги водієві (ADAS) – це набір технологій, призначених для підвищення безпеки та комфорту під час водіння. Використовуючи різноманітні датчики, камери і радары для моніторингу навколишнього середовища і допомоги водієві в різних ситуаціях на дорозі, ADAS збирає дані про транспорт, пішоходів, перешкоди і дорожню розмітку, які аналізуються центральним комп'ютером автомобіля для визначення ситуації на дорозі. Система може давати водієві звукові або візуальні попередження про небезпеку, наприклад, зіткнення або виїзд зі смуги руху. У деяких випадках система може також гальмувати або керувати автомобілем, щоб запобігти аварії.

Інші функції включають автоматичне гальмування для запобігання зіткненням, допомогу в утриманні смуги руху для утримання автомобіля на курсі, адаптивний круїз-контроль для підтримання безпечної дистанції до транспортного засобу попереду, розпізнавання дорожніх знаків і допомогу при паркуванні для полегшення паркування автомобіля.

Переваги ADAS включають підвищення безпеки дорожнього руху та зниження ризику зіткнень та інших небезпечних ситуацій. Крім того, системи підвищують комфорт водіння і допомагають зменшити втому водія, особливо під час тривалих поїздок.

Існують також аналоги ADAS, такі як системи автономного водіння, коли автомобіль рухається самостійно, без участі водія. Існують також інші системи безпеки, які сприяють підвищенню безпеки дорожнього руху, такі як контроль стійкості та моніторинг тиску в шинах.

Коли мова заходить про інформаційні ресурси, на думку одразу спадає провідний приклад: Global Positioning System (GPS) [2], глобальна навігаційна система, що складається з 24 супутників на орбіті навколо Землі. Ця технологія дозволяє спеціальним пристроям (навігаторам) визначати своє місцезнаходження незалежно від умов або часу доби. Навігатори не можуть визначити своє точне місцезнаходження самостійно.

Вони покладаються на супутники GPS, які обертаються навколо транспортного засобу і передають сигнали на землю. Ці сигнали містять інформацію про номер супутника, час і поточне місцезнаходження. Щоб відображати правильну інформацію, навігатори повинні отримувати сигнали щонайменше від трьох GPS-супутників [3]. Щоб зменшити похибку до одного метра, потрібно отримувати інформацію з чотирьох супутників.

Алгоритм навігації виглядає наступним чином:

1. GPS-модуль приймає сигнали супутників і порівнює поточний час із зазначеним у них часом
2. Враховуючи швидкість світла, приймач визначає поточну позицію супутника.
3. Порівнюючи інформацію з трьох-чотирьох супутників, навігаційний пристрій визначає своє місцезнаходження;
4. Відображаються дані, скориговані на швидкість транспортного засобу.

Важливість проблем та обмежень у використанні інформаційних ресурсів для підтримки водіїв, а також аспекти, які необхідно враховувати для ефективного та безпечного використання цих технологій, заслуговують на увагу.

Одним з головних викликів є захист конфіденційності та безпеки даних, які збираються та передаються водіям. Інформаційні системи збирають значні обсяги даних, включаючи місцезнаходження, швидкість, маршрут і персональні дані водія. Забезпечення захисту цих даних від несанкціонованого доступу має вирішальне значення для збереження конфіденційності та довіри водіїв до технологій.

Крім того, обмін даними між транспортними засобами, інфраструктурою та інформаційними системами повинен бути безпечним, щоб запобігти хакерським атакам або іншим несанкціонованим втручанням. Важливо впроваджувати сучасні методи шифрування та інші заходи кібербезпеки для захисту даних на всіх рівнях.

Ще одним викликом є необхідність забезпечення доступності та надійності інформаційних ресурсів. Для того, щоб надавати ефективну підтримку водіям у дорозі, інформаційні системи повинні бути доступними в будь-який час і в будь-якому місці. Крім того, вони повинні надавати надійну, точну та актуальну інформацію, щоб водії могли приймати правильні рішення на дорозі.

Іншим важливим обмеженням є проблема відволікання уваги за кермом. Інформація повинна надаватися таким чином, щоб не відволікати водіїв. Розробники інформаційних ресурсів повинні приділяти особливу увагу користувацькому інтерфейсу, включаючи використання зрозумілих і простих індикаторів, голосових команд та інших методів для мінімізації ризику відволікання.

Варто також згадати про необхідність регулювання інформаційних ресурсів для підтримки водіїв. Це включає правила і стандарти використання інформаційних технологій на транспорті, такі як безпека даних і користувацькі інтерфейси.

Таким чином, аналіз інформаційних ресурсів для підтримки водіїв є важливим питанням для сучасного суспільства. Ці інформаційні ресурси мають великий потенціал не тільки для підвищення безпеки, ефективності та екологічності транспорту, але й для сприяння розвитку інноваційних технологій та послуг у транспортному секторі. Тому важливо продовжувати дослідження і впровадження, беручи до уваги всі виклики і перспективи, пов'язані з передовими інформаційними системами допомоги водієві.

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).

НЕЙПРОМЕРЕЖЕВІ ДОДАТКИ В ОФІСНИХ ТАБЛИЧНИХ ПРОГРАМАХ

Жуковський В.Е., студент МК-61-23

Науковий керівник – **Карпішен Б.С.**, асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Microsoft Excel вже давно є потужним інструментом для роботи з даними. Однак в останні роки можливості Excel значно розширилися завдяки впровадженню технологій штучного інтелекту (ШІ). Ці технології дозволяють автоматизувати рутинні завдання, покращити аналіз даних і робити більш обґрунтовані прогнози. Power BI (Business Intelligence): інструмент для візуалізації даних; Power BI має різноманітні діаграми та графіки, які можна використовувати для візуалізації даних.

Excel має вбудовані функції машинного навчання, які можна використовувати для прогнозування майбутніх значень. Ці функції можна використовувати для прогнозування продажів, курсів валют та інших показників.

Функції призначені для автоматичного створення візуалізацій і прогнозів на основі даних. Інсайти можуть допомогти вам отримати швидке уявлення про ваші дані та виявити цікаві закономірності. Переваги використання штучного інтелекту в Excel

Автоматизація: використання штучного інтелекту для автоматизації рутинних завдань може значно заощадити час і ресурси. Це стосується таких завдань, як очищення даних, розрахунків KPI і створення звітів.

Покращений аналіз даних: ШІ може допомогти вам приймати кращі рішення, надаючи доступ до інформації, до якої ви не мали б доступу самостійно. Це включає виявлення закономірностей у даних і прогнозування майбутніх значень. Ключові технології штучного інтелекту в інструментах надбудови запитів Excel дозволяють легко отримувати дані з різних джерел, зокрема з веб-сторінок, баз даних і текстових файлів. Надпотужні запити також можна використовувати для очищення та перетворення даних перед їхнім аналізом. Power Pivot.

Цей інструмент можна використовувати для створення багатовимірних моделей даних, які можна використовувати для більш складного аналізу; Power Pivot також можна використовувати для розрахунку ключових показників ефективності (KPI) та інших метрик.

Power Query - це потужний інструмент, який можна використовувати для отримання даних з різних джерел, включаючи веб-сторінки, бази даних і текстові файли. Power Query також можна використовувати для очищення і перетворення даних перед аналізом. Деякі з можливостей Power Query перераховані нижче:

Підключення до різних джерел даних: Power Query може отримати доступ до різних джерел даних, включаючи веб-сторінки, бази даних, текстові файли, файли Excel

До них відносяться текстові файли і файли Excel. Дані можна зчитувати з різних аркушів, комірок і таблиць, а також об'єднувати і очищати дані безпосередньо в файлах Excel. Цей широкий спектр можливостей підключення до різних джерел даних робить Power Query потужним інструментом для аналізу та обробки інформації з різних джерел.

Очищення даних: ви можете використовувати Power Query для очищення даних від помилок, дублікатів і небажаних значень. Перетворення даних: ви можете використовувати Power Query для зміни формату даних на інший формат. Об'єднання даних: ви можете використовувати Power Query для об'єднання даних з різних джерел. Це дозволяє об'єднати дані з різних джерел в одну таблицю або запит. Це корисно, коли вам потрібно працювати з одним набором даних з декількох джерел. Однією з головних відмінностей від звичайної функціональності Excel є те, що Power Query може автоматизувати процес об'єднання даних з різних джерел, значно підвищуючи продуктивність і точність обробки даних. Крім того, Power Query надає більше можливостей для очищення, перетворення і візуалізації даних в процесі об'єднання, завдяки чому можна ефективно обробляти великі обсяги інформації і виконувати складні операції над даними з різних джерел. Таким чином, використання Power Query для об'єднання даних забезпечує більш гнучкий і потужний інструмент маніпулювання інформацією, ніж традиційні методи, доступні в Excel.

Power Pivot - потужний інструмент для створення багатовимірних моделей даних в Excel. Ці моделі дозволяють обробляти великі обсяги даних і виконувати різноманітний аналіз, включаючи прогнозування, аналіз трендів та інші аналітичні завдання. Однією з особливостей Power Pivot є можливість створювати пов'язані таблиці і звіти на основі даних з різних джерел. Це дозволяє об'єднувати дані з різних джерел для створення складних звітів, які дають повну картину ситуації. Ще однією корисною функцією є можливість створювати обчислювані поля і показники за допомогою функцій DAX (формули аналізу даних). Ці функції дозволяють виконувати різні розрахунки і аналізувати дані під різними кутами, роблячи ваш аналіз більш гнучким і потужним. Power Pivot також дозволяє створювати звіти та візуалізації для ефективного відображення та інтерпретації результатів аналізу даних. Нижче наведено деякі з можливостей Power Pivot

Створення багатовимірних моделей даних: Power Pivot можна використовувати для створення багатовимірних моделей даних, що включають дані з декількох джерел.

- Розрахунок KPI; ви можете використовувати Power Pivot для розрахунку KPI та інших показників.

- Прогнозування: ви можете використовувати Power Pivot для прогнозування майбутніх значень.

- Аналіз трендів: ви можете використовувати Power Pivot для вивчення тенденцій у ваших даних.

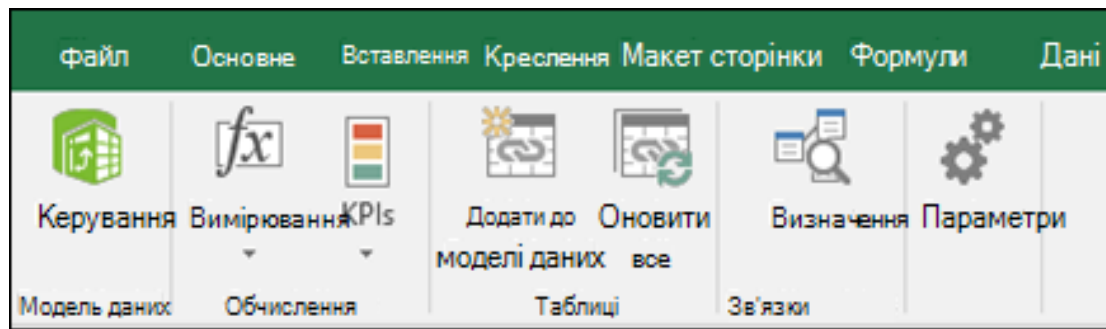


Рисунок 1. Інструментарій Power Pivot

Машинне навчання - це галузь штучного інтелекту, яка вивчає алгоритми, що дозволяють комп'ютерам навчатися на основі даних і виконувати завдання без прямого програмування. Excel також має вбудовану функцію машинного навчання, яку можна використовувати для прогнозування майбутніх значень.

Ця функція включає такі методи, як лінійна регресія, дерева рішень і нейронні мережі. Наприклад, для прогнозування продажів, обмінних курсів або інших показників можна використовувати лінійну регресію, яка дозволяє побудувати модель на основі історичних даних і передбачити майбутні значення на основі цієї моделі. Дерева рішень також можна використовувати для виявлення складних взаємозв'язків між різними факторами та їхнього впливу на результати. Нейронні мережі, якщо вони доступні в Excel, можна використовувати для більш складних завдань прогнозування, що включають багато факторів і залежностей між ними.

Нижче наведено деякі з можливостей машинного навчання в Excel

- Прогнозування. Машинне навчання можна використовувати для прогнозування майбутніх значень на основі історичних даних.
- Групування. Машинне навчання можна використовувати для класифікації даних на основі схожих характеристик.
- Виявлення аномалій. Машинне навчання можна використовувати для виявлення аномалій у наборі даних.
- Розпізнавання шаблонів. Машинне навчання можна використовувати для виявлення закономірностей у даних.

Ideas - це інструмент, який автоматично генерує візуалізації та прогнози на основі наданих даних; Ideas може швидко допомогти користувачам візуалізувати дані та виявити цікаві закономірності.

Нижче наведено деякі з можливостей Ideas

Автоматичне створення візуалізацій.

Ideas може автоматично створювати візуалізації даних, такі як діаграми та графіки.

Автоматичне створення прогнозів: Ideas може автоматично прогнозувати майбутні значення на основі історичних даних.

Виявлення цікавих закономірностей.

Ідеї можуть допомогти виявити цікаві закономірності в даних.

Висновок

Технологія штучного інтелекту, вбудована в Excel, значно розширює можливості цього популярного інструменту: ШІ може автоматизувати рутинні завдання, заощаджуючи час і дозволяючи зосередитися на більш важливих аспектах. Він також покращує аналіз даних, допомагаючи виявляти закономірності й тенденції та отримувати глибші уявлення; ШІ уточнює прогнози і допомагає більш точному плануванню та управлінню ризиками; ШІ можна використовувати для підвищення якості аналізу даних, допомагаючи підвищити якість і ефективність процесу аналізу даних. Нарешті, штучний інтелект постійно розвивається, відкриваючи нові можливості, оскільки надає нові інструменти для аналізу.

ШІ в Excel - це не просто примха, а потужний інструмент, який може значно покращити аналіз даних, допомогти приймати більш обґрунтовані рішення, оптимізувати бізнес-процеси та досягати кращих результатів.

У майбутньому Excel запропонує ще більше нових функцій на основі штучного інтелекту, що зробить його незамінним інструментом для роботи з даними в усіх сферах.

Для успішного використання штучного інтелекту в Excel важливо розуміти дані, знати доступні інструменти та вміти ними користуватися.

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.

АНАЛІЗ ТА ПОШУК ІНФОРМАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕНЕРАТИВНОГО ШІ

Чорнобай Е.І., студент МК-61-23

Науковий керівник – *Карпішен Б.С.*, асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

В умовах безпрецедентної кількості даних, що генеруються, штучний інтелект (ШІ) стає рятівним кругом, який проводить нас крізь лабіринт; ШІ має потенціал трансформувати спосіб, у який ми знаходимо, розуміємо і використовуємо інформацію, надаючи нам безпрецедентні можливості аналізу та пошуку.

Використання штучного інтелекту для аналізу та пошуку інформації стрімко розвивається в останні роки. У цій доповіді ми розглянемо, як штучний інтелект використовується для вилучення знань з величезних масивів даних, виявлення закономірностей, які люди часто не помічають, і створення нових знань. Також будуть обговорені переваги та потенційні проблеми використання штучного інтелекту в цій сфері. З одного боку, ШІ може підвищити точність, ефективність і розуміння інформації. З іншого боку, існують питання упередженості, прозорості та етики, які потребують ретельного розгляду.

Методи ШІ для аналізу та пошуку інформації

ШІ використовує різні методи для аналізу та пошуку інформації:

- Машинне навчання: алгоритми машинного навчання навчаються на великих обсягах даних, щоб виявляти закономірності та робити прогнози. Ці алгоритми можна використовувати для класифікації документів, визначення тем і узагальнення інформації.

- Обробка природної мови (NLP): дозволяє комп'ютерам розуміти і генерувати людську мову. Його можна використовувати для вилучення інформації з тексту, відповідей на запитання та створення резюме.

- Комп'ютерний зір: комп'ютерний зір дозволяє комп'ютерам аналізувати зображення і відео. Його можна використовувати для ідентифікації об'єктів, виявлення закономірностей і відстеження руху.

- Перевірка фактів: важливо перевіряти фактичну точність інформації від ШІ, особливо коли вона використовується для прийняття важливих рішень. Це можна зробити, порівнюючи інформацію з іншими джерелами або шляхом перевірки фактів.

- Оцінка упередженості: алгоритми ШІ можуть бути упередженими і призводити до отримання неточної або дискримінаційної інформації; важливо оцінити потенційну упередженість інформації, отриманої за допомогою ШІ, перед її використанням.

- Аналіз чутливості: деякі алгоритми ШІ чутливі до невеликих змін у вхідних даних, що призводить до значних змін у результатах. Важливо проана-

лізувати чутливість алгоритму ШІ, який використовується для отримання інформації, і зрозуміти його обмеження.

- Інтерпретація: розуміння того, як алгоритми ШІ приймають рішення, може бути складним, що ускладнює довіру до їхніх результатів; важливо використовувати методи інтерпретації, щоб зрозуміти, як алгоритми ШІ дійшли певних висновків.

- Етична оцінка: використання ШІ для аналізу та пошуку інформації може порушувати етичні питання, такі як конфіденційність та управління даними. Важливо провести етичну оцінку перед використанням ШІ, оскільки може бути важко зрозуміти, як алгоритми ШІ можуть бути використані для аналізу отриманої інформації.

Важливо зазначити, що не існує єдиного універсального методу аналізу інформації, отриманої за допомогою ШІ. Найкращий підхід залежатиме від конкретного випадку використання та типу інформації, що аналізується.

Переваги використання штучного інтелекту для аналізу та пошуку інформації

Штучний інтелект має низку переваг для аналізу та пошуку інформації, зокрема

- Підвищена точність: ШІ може обробляти великі обсяги даних набагато швидше, ніж людина, і тому може виявляти закономірності та асоціації, які людина може пропустити.

- Підвищення ефективності: ШІ може автоматизувати багато завдань, пов'язаних з аналізом і пошуком інформації, що дає більше часу для більш творчої роботи.

- Покращення розуміння: ШІ може допомогти краще зрозуміти складні дані, пропонуючи нові способи їх візуалізації та аналізу.

Потенційні виклики у використанні ШІ для аналізу та пошуку даних

Незважаючи на ці переваги, використання ШІ для аналізу та пошуку даних пов'язане з певними потенційними проблемами, серед яких

- Упередженість: алгоритми ШІ можуть бути упередженими, що призводить до неточних або дискримінаційних результатів.
- Прозорість: буває важко зрозуміти, як алгоритми ШІ приймають рішення, що ускладнює довіру до їхніх результатів.

- Етика: використання ШІ для аналізу та пошуку інформації може порушувати етичні питання, такі як конфіденційність та управління даними.

Висновок

Штучний інтелект (ШІ) стрімко розвивається, пропонуючи безпрецедентні можливості для аналізу та пошуку інформації. Ця технологія має потенціал трансформувати те, як ми знаходимо, розуміємо і використовуємо дані, надаючи нові інструменти для виявлення закономірностей, створення знань і прийняття кращих рішень.

Хоча штучний інтелект має багато переваг, важливо усвідомлювати потенційні виклики, пов'язані з його використанням; алгоритми штучного інтелекту можуть бути упередженими і призводити до отримання неточної або дискримінаційної інформації. Також важливо забезпечити прозоре та етичне використання ШІ, щоб захистити конфіденційність даних і права людини.

За умови відповідальної розробки та використання ШІ може стати потужним інструментом для покращення нашого життя ШІ може допомогти нам краще зрозуміти навколишній світ, приймати кращі рішення та створювати нові знання ШІ може зробити інформацію більш доступною та корисною для всіх, а також сприяти створенню більш справедливого та поінформованого суспільства ШІ може сприяти створенню більш справедливого та поінформованого суспільства.

Однак важливо пам'ятати, що ШІ не має на меті замінити людський інтелект. Люди, як і раніше, відіграватимуть важливу роль у забезпеченні етичного та відповідального використання ШІ, а також у наданні контексту та інтерпретації результатів, отриманих за допомогою ШІ.

Шлях до інформаційного майбутнього ШІ сповнений як можливостей, так і викликів. Важливо усвідомлювати як його переваги, так і ризики, щоб ця технологія могла бути використана 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.

РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО РІШЕННЯ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ КОРИСТУВАЧА АЗС

Марк Годлевський, магістр

Науковий керівник: *Олена Шапошнікова, к.т.н., доцент*

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Пропонується концепція для реалізації сучасного, функціонального та зручного веб-застосунку, який дозволить оптимізувати бізнес-процеси власників АЗС, впровадити розширений набір функцій для користувачів мережі АЗС таких, як можливість керувати витратами, бонусні програми, інтеграція з соцмережами, здійснювати платежі, включно і криптовалютою, тощо.

Ключові слова: Веб-технології, АЗС, Google Maps, OpenStreetMap, Frontend, Backend, API

У сучасному світі веб-технології стали невід'ємною частиною будь-якого бізнесу, включаючи мережі автозаправних станцій (АЗС). Веб-застосунки спрощують взаємодію клієнтів з компанією, надають доступ до інформації про послуги та ціни, а також дозволяють здійснювати платежі та отримувати знижки.

На українському ринку є кілька потужних автозаправних комплексів, таких, як ОККО, WOG та мають веб-застосунки, які вирішують багато задач для ведення бізнесу, вони насичені сервісними пропозиціями для клієнта, але ці рішення мають свої недоліки. Наприклад, застосунок ОККО на відміну від WOG надає лише інформацію про ціни та місця АЗС без можливості аналітики витрат чи інтеграції з СТО. Відсутність підтримки криптовалют та інтеграції з бонусними програмами для отримання досягнень. Менш гнучка система знижок, що не дозволяє персоналізувати пропозиції на основі поведінки користувачів [1, 2].

Тому для забезпечення зручності користувачів АЗС, оптимізації бізнес-процесів власників АЗС та отримання ними конкурентної переваги та впровадити інноваційні функції для пропонується розробка сучасного, функціонального та зручного веб-застосунку для користувачів мережі АЗС, який надасть їм можливість [3, 4]:

- швидко знаходити найближчі АЗС;
- переглядати інформацію про ціни на паливо та додаткові послуги;
- здійснювати онлайн-оплати;
- керувати витратами через особистий кабінет;
- брати участь у бонусних програмах та отримувати знижки;
- користуватися інтеграцією з соцмережами та іншими сервісами.

Для реалізації базового та інноваційного функціоналу веб-застосунку користувача АЗС пропонуються наступні концептуальні рішення.

Використання API для інтеграції з картографічними сервісами, такими як Google Maps або OpenStreetMap дозволить відображати актуальні дані про розташування АЗС, а також пропонувати навігацію до найближчої станції. В проєкті пропонується додати функцію фільтрації за критеріями (вид палива, додаткові сервіси на станції), що зробить пошук більш цілеспрямованим. Реалізація інтеграції з сервісами технічного обслуговування через API дозволить водієві знаходити найближчі СТО та записуватися на обслуговування, а також отримувати знижки через бонусну програму. Крім того планується інтеграція з телематичними сервісами для збору даних про стан автомобіля та прогнозування необхідності технічного обслуговування.

Для впровадження платежів планується використати платіжні системи, такі як Stripe або LiqPay. Для криптовалютних транзакцій будуть використані інтерфейси сторонніх гаманців, зокрема MetaMask або інші сервіси, що підтримують транзакції з Ethereum, Bitcoin, тощо.

Особистий кабінет створено на основі бази даних Firebase або MySQL, де зберігаються дані користувачів, включаючи історію транзакцій. На рисунку 1 показано макет форми реєстрації та входу до особистого кабінету. Для забезпечення безпеки даних використовуються протоколи шифрування HTTPS. Планується додати в проєкт функціонал перегляду аналітики витрат та побудова графіків споживання палива для кращого контролю фінансів.

Використання системи лояльності, що базується на алгоритмах нарахування бонусів за певні дії дозволить нараховувати бали за кожну транзакцію, які можуть бути використані для знижок або накопичення на подарунки. Також планується інтеграція з досягненнями, де користувач отримує нагороди за певні дії, такі як відвідування нових АЗС або досягнення певного рівня споживання палива.

Особистий кабінет

Особисті дані

Пошта: mp1234@gmail.com

Пароль: 123123

Логін (заборонено змінювати): 123mp

[Зберегти зміни](#)

[Вийти з облікаунту](#)

Ваші замовлення

Знижка: 5%

ВИД ПАЛИВА	КІЛЬКІСТЬ ЛІТРІВ	В ГРИВНЯХ
A95	5	247
A92	2	95.8
Дизельне	0	0
Газ	10	284

Рисунок 1 - Макет форми реєстрації та входу до особистого кабінету

Інтернет-магазин імплементований в окремій вкладці веб застосунку, що дозволить легко керувати замовленнями, додавати нові товари та відслідковувати доставку.

Користувачі можуть вводити промокоди для отримання знижок. Для реалізації цього функціоналу використовується система генерації кодів, яка зберігає акційні пропозиції в базі даних і перевіряє їхню актуальність.

Проект планується реалізувати з використанням наступних технологій.

- Frontend: HTML5, CSS3, JavaScript для створення динамічного і зручного інтерфейсу.

- Backend: Node.js, Express, JavaScript для обробки запитів користувачів, Firebase або MySQL для зберігання даних.

- API: Використання OPENSTREETMAP API або Google Maps для інтеграції з картами, платіжними системами, криптогаманцями, СТО.

- Безпека: Протоколи HTTPS для захисту даних. [5]

Список використаних джерел

1. Яковенко В. С., Веб-дизайн та програмування. – К.: Вид. дім, 2020. – 356 с.
2. Харченко О. П., Основи розробки веб-застосунків. – Х.: ІнфоТех, 2022. – 412 с.
3. Сайт «Окко» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.okko.ua/>
4. Сайт «WOG» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://wog.ua/>
5. Етапи створення веб сайтів: які є основні кроки розробки [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://webtune.com.ua/statti/web-rozrobka/etapy-stvorenniya-veb-sajtiv/>

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ПРОЄКТУВАННЯ, БУДУВАННЯ, РЕКОНСТРУЮВАННЯ ТА ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Перепелиця А.С., аспірант

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Вступ

Транспортна інфраструктура – це життєва артерія будь-якої економіки, яка визначає рівень розвитку регіонів, ефективність торгових потоків та мобільність населення. Україна, як і багато інших країн, стикається з проблемою значного зношення транспортних об'єктів, що негативно впливає на економічну активність і створює перешкоди для розвитку міжнародної торгівлі. Водночас у світі спостерігається стрімке зростання технологічного прогресу, який надає нові можливості для ефективного відновлення і модернізації транспортних систем.

У доповіді буде розглянуто сучасні методи проєктування, будівництва та реконструкції інфраструктурних об'єктів, а також інноваційні технології, що мають потенціал для значного покращення транспортної інфраструктури України та світу.

Сучасні методи проєктування

Сучасні методи проєктування транспортних об'єктів відіграють вирішальну роль у забезпеченні точності та економічної ефективності всього процесу будівництва або реконструкції. Однією з найбільш перспективних технологій є інформаційне моделювання будівель (BIM). Завдяки BIM можна створювати точні цифрові моделі об'єктів, що дозволяє інженерам і архітекторам враховувати всі етапи життєвого циклу об'єкта – від початкового проєктування до експлуатації та обслуговування.

Новітні технології будівництва

Сучасні технології будівництва активно розвиваються, і їхнє застосування має вирішальне значення для прискорення процесів, підвищення якості та зниження витрат на відновлення інфраструктури.

3D-друк у будівництві

Одним із найбільш революційних рішень є застосування технології 3D-друку. У будівництві мостів, залізничних платформ і навіть дорожнього покриття вже використовуються різноманітні варіанти 3D-принтерів. Такі технології значно прискорюють процес будівництва, оскільки дозволяють безперервно друкувати елементи на місці, що зменшує витрати на транспортування матеріалів і зменшує час на монтаж.

Використання новітніх матеріалів

Новітні матеріали, зокрема “самовідновлювальний бетон”, є прикладом того, як інновації можуть знижувати витрати на технічне обслуговування. Цей

матеріал має здатність автоматично заповнювати тріщини під час експлуатації, що продовжує термін служби об'єктів та знижує потребу в частих ремонтах. Екологічно чисті асфальтобетонні суміші, які зменшують викиди парникових газів під час будівництва доріг, також допомагають зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

Роботизовані системи

Робототехніка відіграє дедалі більшу роль у будівництві транспортних об'єктів. Використання дронів для геодезичних зйомок та роботизованих систем для виконання точних і небезпечних робіт дозволяє зменшити людський фактор і підвищити безпеку робіт.

Інноваційні технології реконструкції

Реконструкція старих і зношених об'єктів транспортної інфраструктури часто є складнішим завданням, ніж нове будівництво. Тут особливо важливим є використання інноваційних технологій моніторингу та оцінки стану об'єктів.

Моніторинг за допомогою дронів і супутників

Сучасні дрони, оснащені високоточними камерами та сенсорами, дозволяють здійснювати регулярний моніторинг стану доріг, мостів, залізниць. Це дозволяє оперативно виявляти будь-які проблеми, такі як зношення покриття, поява тріщин або деформацій, і планувати роботи з реконструкції ще до того, як виникне серйозна аварійна ситуація.

Системи штучного інтелекту для діагностики

Автоматизовані системи, що використовують штучний інтелект, здатні аналізувати величезні обсяги даних і прогнозувати необхідність ремонтних робіт. Ці системи можуть виявляти проблеми на основі параметрів експлуатації об'єктів, таких як тиск, температура або рівень вібрації, що дозволяє значно знизити ризик аварій і підвищити надійність об'єктів.

Модернізація інфраструктури

Сучасні методи реконструкції передбачають не просто відновлення старих об'єктів, а й їхню модернізацію відповідно до новітніх стандартів. Наприклад, багато мостів і транспортних розв'язок сьогодні не відповідають сучасним вимогам до пропускної спроможності. Їхнє розширення та зміцнення з використанням новітніх матеріалів і технологій є важливим етапом у підвищенні ефективності транспортної системи.

Екологічні та енергозберігаючі рішення

Один із основних трендів у відновленні транспортної інфраструктури – це впровадження екологічно чистих технологій. Уряди багатьох країн світу, зокрема Європейського Союзу, активно підтримують перехід до більш сталих і «зелених» технологій.

Відновлювальні джерела енергії

Енергозбереження є одним із пріоритетів у будівництві нових транспортних об'єктів. Використання відновлювальних джерел енергії, таких як сонячні панелі на дахах станцій або вуличні ліхтарі, що працюють на сонячних батареях, дозволяє значно знизити експлуатаційні витрати.

Зменшення вуглецевого сліду

Інноваційні матеріали з низьким вмістом вуглецю та перероблені матеріали стають важливою частиною будівництва нових інфраструктурних об'єктів. Наприклад, використання перероблених будівельних матеріалів дозволяє знизити потребу в природних ресурсах і зменшити кількість відходів.

Перспективи розвитку та інвестиційний потенціал

Залучення інвестицій є критично важливим для масштабних проєктів реконструкції транспортної інфраструктури. Враховуючи величезний обсяг робіт і потребу в сучасних технологіях, як державний, так і приватний сектор мають активно співпрацювати.

Державно-приватне партнерство

Одним із найефективніших механізмів залучення інвестицій у транспортну інфраструктуру є державно-приватне партнерство (ДПП). Це дозволяє залучити кошти приватних інвесторів на умовах спільного управління інфраструктурними об'єктами та отримання прибутків від їх експлуатації.

Міжнародна підтримка

Багато міжнародних організацій, таких як Світовий банк, Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР), активно інвестують у розвиток транспортної інфраструктури в Україні та інших країнах. Важливою умовою для залучення таких інвестицій є розробка чітких стратегій розвитку та забезпечення прозорості в процесі реалізації проєктів.

Висновки

Розвиток і відновлення транспортної інфраструктури із застосуванням сучасних методів і технологій має ключове значення для майбутнього економічного зростання України та інших країн. Інноваційні рішення дозволяють підвищити ефективність, зменшити витрати та забезпечити надійність і безпеку інфраструктурних об'єктів. Тільки комплексний підхід, що включає модернізацію, екологічні інновації та інвестування в новітні технології, забезпечить успішну реалізацію проєктів і сприятиме підвищенню конкурентоспроможності країни на світовій арені.

Список літератури

1. Будівельна енциклопедія України. "Технологія BIM в сучасному будівництві". URL: <https://www.bud-encyclopedia.com.ua>
2. Світовий банк. "Інфраструктурні інвестиції та інновації в транспорті". URL: <https://www.worldbank.org/transport>
3. Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР). "Інноваційні рішення для розвитку транспортної інфраструктури". URL: <https://www.ebrd.com>

4. Проектний менеджмент у будівництві. "Застосування Lean Construction та Agile у великих інфраструктурних проектах". URL: <https://www.projectmanagement.com>

5. Engineering News-Record (ENR). "Advanced Construction Materials and Techniques for Sustainable Infrastructure". URL: <https://www.enr.com>

УДК 004.932

МЕТОДОЛОГІЯ НАВІГАЦІЇ АВТОНОМНИХ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ У НЕВИЗНАЧЕНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Хоменко Ю. С. аспірант

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. В доповіді розглянуто методологію навігації для автономних мобільних роботів з урахуванням невизначеної навколишнього середовища.

Ключові слова: автономний мобільний робот; схеми навігації автономних мобільних роботів, методи навігації автономних мобільних роботів.

Актуальність теми дослідження. В останній рік істотно зріс інтерес до використання автономних мобільних роботів в різних галузях людської діяльності, що пов'язані з безпекою та військовими діями, небезпечних для людини середовищах. Автономні мобільні роботи повинні бути слабо залежними від GPS і самостійно орієнтуватися в невизначеному середовищі для виконання завдання, що поставлене перед ними.

Метою доповіді є ознайомлення з розглянутими схемами та методами навігації автономних мобільних роботів.

Виклад основного матеріалу.

На сьогодні практичною метою розробки автономних мобільних роботів є передача їм таких видів діяльності, що є складними, монотонними або шкідливими для життя та здоров'я людини. Ними є допоміжні виробничі операції, основні виробничі операції та робота в екстремальних умовах. Умови функціонування роботів визначаються типом середовища експлуатації та характером робочого процесу. Їх можна розділити на дві категорії [1, 2, 3]: детерміновані (визначені); недетерміновані (невизначені).

Загалом вимоги до автономних мобільних роботів це висока рухливість та прохідність; надійність в різних природних умов та в специфічних середовищах; забезпечення швидкого розгортання та високий рівень мобільності та автономності.

На сьогоднішній день відомі три основні схеми навігації мобільних роботів:

1. Глобальна навігація – визначення абсолютних координат автономних мобільних роботів, при русі. Використовується GPS, і має достатньо високу точність із похибкою від 1 м/км до 3 м/км. Недоліком даної системи є – неможливість її використання в закритих приміщеннях.

2. Локальна навігація – визначення дійсного положення автономного мобільного робота, щодо стартової точки. Наприклад, позиціонування по стільниковій мережі актуальне для автономних мобільних роботів, що виконують завдання в межах заздалегідь відомої місцевості. Недолік - низька точність, похибка може досягати 150 м/км).

3. Персональна навігація – визначення автономним мобільним роботом частин власної конструкції та взаємодія з найближчими об'єктами, що актуально для роботів із маніпуляторами на борту. Наприклад, використання орієнтації за деякими мітками, рух уздовж лінії тощо. Недолік – відсутність гнучкості у даній системі.

Глобальні методи ґрунтуються на тому, що перед початком руху автономному мобільному роботу відома карта місцевості. Знаючи своє стартове місцезнаходження, та точку закінчення маршруту, а також розташування всіх перешкод, автономний мобільний робот, використовуючи заданий алгоритм, знаходить найкоротший шлях від старту до кінця і після цього долає цей маршрут.

Перевага глобальних методів навігації полягає в можливості заздалегідь спланувати оптимальний маршрут руху, спираючись на глобальну інформацію про навколишнє середовище. Найбільш значимий недолік даних методів – підвищена обчислювальна складність і необхідність зберігання мап середовища (найчастіше великого розміру).

Локальні методи навігації використовуються в тих випадках, коли автономному мобільному роботу не відома глобальна карта навколишнього середовища або перешкоди в даному середовищі мають динамічний характер (можуть з'являтися і зникати [4], змінювати своє місце розташування і свій характер).

До найбільш часто використовуваних локальних методів навігації автономних мобільних роботів можна віднести:

1. Методи, що ґрунтуються на використанні потенційних полів перешкод;

2. Методи сімейства BUG, що використовують для отримання навігаційної інформації тактильні датчики;

3. Методи сімейства VisBUG [5], які передбачають отримання навігаційної інформації від ультразвукових датчиків, що дає можливість не торкатися перешкод в процесі руху.

До переваг методів локальної навігації слід віднести їх обчислювальну простоту. Недоліки цих методів в порівнянні з методами глобальної навігації складаються у відхиленні від оптимального маршруту і більш складною процедурою локалізації автономного мобільного робота у просторі.

Для обох груп методів навігації характерна проблема переходу від подання автономного мобільного робота у вигляді матеріальної точки до його просторового подання з урахуванням форми корпусу, розташування різноманітних датчиків, конструкції системи його руху. Більшість відомих методів навігації не передбачає врахування реальних розмірів, форм і розташування датчиків автономних мобільних роботів. Через останнє часто мають місце великі похибки їх локалізації у просторі, які не дозволяють успішно досягти мети навігації на місцевості.

Навігація автономних мобільних роботів на незнайомій місцевості при відсутності GPS вимагає, зокрема, дистанційного виявлення орієнтирів, які зосереджені у просторі навколо. В нічний час для цього використовуються малопотужні радари, прилади нічного бачення, ультразвукові далекоміри, а вдень - звичайні відеокамери, зображення яких обробляється різними методами розпізнавання. Відеокамери, що встановлені на автономному мобільному роботі, є ефективним інструментом для виявлення орієнтирів [1, 6], якщо відома наперед їх форма. В такому випадку можна взагалі не знайти орієнтира, оскільки чітку форму мають тільки окремі об'єкти, кількість останніх, як правило, не є великою. Навіть орієнтири чіткої форми можуть бути перекриті рослинністю, гілками дерев, тощо. Потрібні системи, що самі здатні прийняти рішення про виявлення об'єкта та віднесення його до орієнтирів. Даними системами є локаційні, фізичною основою яких є випромінювання та прийом відбитих від навколишньої місцевості хвиль (електромагнітних, ультразвукових). Проблемою останніх є виявлення луна-сигналу від орієнтиру, оскільки разом з даним сигналом на вхід приймача приходять також і інші сигнали, що відбиваються від середовища. Тому, важко виявити нерухомий орієнтир на фоні нерухомих об'єктів, що розміщені в середовищі. Та, з фізичних міркувань видно, що критерієм розрізнення такого орієнтиру від середовища може бути його колір. В зв'язку з чим виникає потреба дослідження можливості виявлення орієнтирів невідомого середовища на основі критерію кольоровості [7]. В умовах навігації автономного мобільного роботу в реальному середовищі параметри кольоровості є випадковими і неоднорідними по простору. В процесі сканування відеокамерою вони змінюються випадково, та при попаданні в сектор огляду камери орієнтиру, можливе стрибкоподібне змінювання одного або декількох параметрів. Це може бути ознакою для прийняття рішення про виявлення наземного орієнтиру.

Висновки

На даний час існує багато наукових робіт, що присвячені виявленню, локалізації та розпізнаванню орієнтирів наперед визначеної форми, розміру, кольору тощо, які перебувають у відомих середовищах. Однак виконанню зазначених завдань в незнайомих середовищах, характеристики котрих змінюються в часі, а визначення типу орієнтиру доручається автономному роботу, відносно мало робіт. Останні, як правило, описують тільки деякі аспекти цієї проблеми.

Список використаних джерел

1. Viola P., Jones M.J. Rapid object detection using a boosted cascade of simple features// IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition. – Kauai, Hawaii, USA, 2001. P. 1 – 9.
2. Viola P., Jones M.J. Robust real time face detection // International Journal of Computer Vision. – 2004. V. 57. № 2. P. 137 – 154.
3. Krizhevsky, A., Sutskever, I., Hinton, G. ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. Advances in Neural Information Processing Systems, – 2012, 25: 1097 – 1105.
4. Watanabe H., Dettloff W., Yount E. A VLSI Fuzzy Logic Inference Engine for Real-time Process Control // IEEE Journal of Solid State Circuits, 1990. – V.25, N.2. P. 376 – 382.
5. Карташов В.М. Обробка сигналів у радіоелектронних системах дистанційного моніторингу атмосфери., м. Харків. ХНУРЭ. 2014 р. С. 312.
6. Haar A. Zur Theorie der orthogonalen Functionensysteme. Mathematische Annalen. Gottingen. 1910. vol. 69. P. 331 – 371., 1912. vol. 71. P. 33 – 53.
7. Mohamed Abdellatif. Color-Based Object Tracking and Following for Mobile Service Robots. – International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, Vol. 2, Issue 11, November 2013, P. 5921 – 5928.

УДК 004.4

ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБЛЕННЯ ОН-ЛАЙН ПЛАТФОРМИ ДЛЯ КОРИСТУВАЧА ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ

Чорнобай Е.І., магістр

Науковий керівник – *Олена ШАПОШНІКОВА*, к.т.н., доцент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Інформаційні технології є важливою рушійною силою у розвитку електромобілів та інфраструктури. Онлайн платформа для власників електромобілів має стати дуже корисним інструментом, який поєднає сервісні та функціональні переваги існуючих розробок, а також запропонує додаткові функції, які будуть відповідати сучасним потребам.

Ключові слова: електромобіль, зарядна станція, мережа заправних комплексів, онлайн платформа.

Сучасний світ вже важко уявити без електромобіля. Електромобілі працюють на електриці, а не на бензині або дизелі, тому вони не виділяють вугле-

кислий газ безпосередньо, що сприяє поліпшенню якості повітря, особливо у великих містах. Вони краще використовують енергію, що дозволяє зменшити витрати на паливе та обслуговування. Електромобілі є важливою частиною сталого майбутнього, і розвиток інфраструктури та підтримка інноваційних рішень є ключем до популяризації цього виду транспорту.

Зростаючий попит на електромобілі породжує пропозицію на прийнятний рівень обслуговування такого автомобіля. Для власника електромобіля важливою є інформація, як мінімум, про розташування зарядних станцій та пунктів технічного обслуговування таких авто. Але, як показує практика, для комфортного використання електромобіля має бути більш широкий спектр послуг. З іншого боку попит з боку власників електромобілів спонукає власників бізнесу зарядних станцій до збільшення конкурентних переваг свого бізнесу.

Для підвищення конкурентоспроможності власники бізнесу, пов'язаного із наданням послуг власникам електромобілів широко застосовують веб-технології, які стали фундаментальним елементом будь-якого бізнесу. Не виключенням є і бізнес в галузі послуг власникам електромобілів. Веб-застосунки значно полегшують взаємодію між клієнтами та бізнесом, надаючи швидкий доступ до інформації про зарядні станції, їхнє розташування та ціни, а також можливість здійснювати платежі та отримувати знижки. [1]

Огляд пропозицій послуг стосовно зарядних станцій дозволив сформулювати існуючий стан справ у галузі в Україні.

Сайт ЕКОАвто пропонує користувачам детальну карту зарядних станцій України. [2] На ній відмічені всі існуючі на сьогодні зарядні станції електромобілів. ЕКОАвто використовує інтерактивну онлайн карту електрозаправних станцій загальносвітовий ресурсу Plugshare. Тому власнику електромобіля доступна інформація і про інфраструктуру інших країн. Крім того, власнику доступна інформація про кожну станцію:

- доступний тип зарядки для електромобілів;
- потужність станції зарядки автомобілів;
- час роботи станції;
- інформація про вартість або безоплатність послуг;
- адреса, можлива приналежність до відомої мережі АЗС.

Інший напрямок у розвитку галузі – це мережі заправних комплексів, які на своїх офіційних сайтах в мобільних застосунках пропонують певний набір сервісних пропозицій, які в основному включають [3-6]:

- карти розташування зарядних станцій мережі;
- статус зарядної станції On-line;
- статистика по циклам зарядки автомобіля;
- вартість послуг;
- тощо.

Мережі заправних комплексів та станцій мають певні переваги з точки зору розвитку власного бізнесу, розширюючи свою мережу та залучаючи партнерів до співпраці. Але власнику електромобіля не завжди зручно мати прив'язку до певної мережі.

Тому, зважаючи на проведений аналіз, було запропоновано розробити онлайн платформу для користувачів і власників зарядних станцій.

Метою є розробка, яка буде поєднувати сервісні та функціональні переваги існуючих розробок та пропозиція нових важливих функцій, які мають відповідати сучасним потребам.

Планується, онлайн платформа - це майданчик потреб та пропозицій. На ній можуть зареєструватися, як власники мереж зарядних станцій, так і власники дрібних зарядних станцій, що дуже зручно для власника автомобіля.

Платформа пропонує базові функції: наявність карти пошуку зарядної станції з можливістю прокладання маршруту для комфортної подорожі із своєчасною зарядкою на протязі усього шляху.

Фільтри по вибору сервісу зарядки (по технічним характеристикам, по відстані, тощо) та рейтингова оцінка сервісів допоможуть власнику швидко обрати сервіс, який відповідає його потребам в певний час.

Крім того, платформа матиме інформацію для власника електромобіля про доступний тип зарядки, про потужність, час роботи, вартість послуг обраної станції зарядки автомобілів.

Передбачається інтеграція з платіжною системою для можливості онлайн розрахунку за отримані послуги. Планується також запровадити криптовалютні операції.

Для реалізації онлайн платформи будуть використані наступні технології [7]:

Backend: Node.js, Express, JavaScript для обробки запитів користувачів, Firebase або MySQL для зберігання даних.

API: Інтеграція з картами, платіжними системами, сервісними станціями за допомогою OPENSTREETMAP API або Google Maps.

Список використаних джерел

1. Яковенко В. С., Веб-дизайн та програмування. – К.: Вид. дім, 2020. – 356 с.
2. Офіційний сайт ЕКОАвто. [Електронний ресурс]. Режим доступу: ecocars.in.ua
3. Офіційний сайт мережі електрозаправних комплексів «ТОКА». [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://toka.energy/>
4. Офіційний сайт компанії «IONITY». [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ionity.ua/investors/>
5. Офіційний сайт мережі заправних станцій YASNO. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://yasno.com.ua/charge-stations>
6. Офіційний сайт компанії Go To-U [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://go-tou.com/en>
7. Харченко О. П., Основи розробки веб-застосунків. – Х.: ІнфоТех, 2022. – 412 с.

КОГНІТИВ В ПРИЙНЯТТЯХ РІШЕНЬ З ВІРТУАЛЬНОЇ ЛОГІСТКИ

*Плєхова Г.А., Неронов С. М., Яценко О. О., Багмут Р.Б.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Сьогодні розвиток транспортних систем, удосконалення відповідних транспортних засобів та транспортних комунікацій визначається рівнем інтелектуалізації транспорту у цілому. Оцінка рівня досконалості транспортних засобів, середовища руху та транспортної інфраструктури може бути порівняна з визначенням якостей, таких як автономність, ступінь уніфікації та спеціалізації мехатронних модулів та систем.

Це складова частина для проведення тренінга з комп'ютерних наук (КН) для пошукачів знань, навичок та вмінь, базових компетенцій ІТ індустрії. Повинно тільки чітко вважати, що сьогодні є наукова, теоретична та практична необхідність застосування КН. Потрібні фахівців не тільки широкого профілю, але і саме з компетенціями нових рівнів кваліфікації. Важливою умовою кар'єрного зростання є перехід на такий рівень фахівця з уміннями та знаннями КН в будь якій професійній галузі. Це є не тільки умовою кар'єрного зростання, але і становлення саме фахівців трансферних організацій (пересування пасажирів та вантажу). Маю на увазі автомобільний транспорт АТ та дорожню галузь. Усе так або інакше підлягає керуванню стандартними правилами ISO/IEC 15288:2002 «Systems Engineering – Systems life cycle processes» - системна інженерія – життєвий цикл складних систем[1].

Виведення наукових та практичних результатів свідчить про те, що використання хмарної інфраструктури, замість власної інфраструктури ІТ, приносить найбільші вигоди не тільки з технологічного, але й з фінансового погляду. Оплата за фактично використані послуги, що є стандартом в хмарній інфраструктурі, виявляється значно економічнішою, ніж "передоплата за все", що є характерним для внутрішньої інфраструктури ІТ. Таким чином, можна констатувати отримання зиску до 30% від витрат на особисту внутрішню інфраструктуру та 15 % від витрат порівняно з аутсорсером (ке-рованим сервісом). Програмно апаратне забезпечення інформаційно комунікаційної технології управління передбачає створення розподіленої внутрішньої та зовнішньої телематики транспортних систем, нових правил та концепції віртуального управління транспортними послугами [2]. Новим є створення єдиного інформаційного простору ринку ІТ індустрії на засадах Cloud Computing (хмарних обчислень). Запропоновано надання практично не обмежених додаткових комп'ютерних ресурсів усім учасникам автомобільного трансферу вантажу та/або пасажирів. Особливість – не звичайне віртуальне логістичне уявлення їх об'єднання, а синергетика, своєрідне узагальнення автотрансферу,

його віртуальне управління. Далі будемо розглядати це запитання на прикладі автотранспорту. Як будь-яку складну систему автотранспорт можна розглядати подвійно: як сукупність автономних систем або як розподілену систему. Взагалі автономна система (autonomous systems) – це така системи, яка усі функції з реєстрації, відбиття й обробки інформації виконує безпосередньо в автомобілі, що рухається. Прикладом автономної системи є серія мобільних інформаційно-обчислювальних комплексів (ІОК–ХАДІ), розроблених у ХНАДУ для обстеження автомобільних доріг [3].

Аналогом автономної системи є телематична система легкового автомобіля з показником технічного обслуговування, бортовою системою контролю, маршрутним комп'ютером і навігаційною системою для забезпечення роботи спеціальна автомобільна технологія керування – RTI (Road and Traffic Information) – система інформації про дорогу і дорожнє середовище).

У відмінності від поточного стану логістики, розвиток ІТ-індустрії вимагає інтерактивного моніторингу як автомобілів, так і учасників перевезення на дорозі. Це передбачає розподілення комп'ютерних ресурсів між користувачами доріг та учасниками дорожнього руху. Дослідження закономірностей розвитку телематики на автомобільному транспорті та використання новітньої мережевої технології Cloud Computing у транспортних організаціях та фізичних осіб можуть допомогти досягти досяжності, спостережуваності та створення клієнтської частини телематики транспортної організації та автомобілів. Фізичне, імітаційне моделювання, тестування та верифікація комп'ютеризованих інформаційних процесів можуть допомогти у підтвердженні інтерактивності транспортних процесів та управлінні наземним транспортом з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Розробка внутрішньої автомобільної телематики та інтерактивної системи реєстрації, оцінки та накопичення даних можуть забезпечити оперативний моніторинг дорожньої ситуації та середовища дорожнього руху.

Наслідком є створення пропозицій щодо досяжності, спостережуваності та реалізації клієнтської частини телематики транспортної (дорожньої) організації, яка забезпечує інформаційну взаємодію між учасниками дорожнього руху та автомобілями. Фізичне та імітаційне моделювання, тестування та верифікація комп'ютеризації процесів оцінки дорожніх ситуацій підтверджують експериментальні можливості інтерактивності транспортних процесів та шляхів втілення інформаційно-комунікаційної технології управління наземним транспортом [4]. Ці розробки повинні передувати створенню внутрішньої автомобільної телематики та інтерактивної системи реєстрації, оцінки та збору даних про оперативну ситуацію та середовище дорожнього руху.

Необхідно зменшити кількість управлінського та виробничого персоналу, який займається автотранспортом, скоротити час на прийняття рішень та усунути негативний вплив дорожнього руху. Таке поліпшення підтверджено актами впровадження Служби автомобільних доріг та державного підприємства "Автодор" Харківської області.

Першим кроком впровадження веб-рішень на транспорті є використання інструментальних засобів, таких як дорожні сканери та інтерактивні дорожні тестери, які можна використовувати на смартфонах і планшетах. Для інформування учасників дорожнього руху, користувачів доріг, робітників дорожньо-експлуатаційних організацій та будь-яких фізичних осіб про необхідність усунення негативних погіршень стану доріг протягом будь-якого періоду року, потрібно розгорнути транспортний дорожній портал, автоматизувати та вести електронний журнальний облік робіт з утримання доріг та систематично спостерігати за їх транспортно-експлуатаційним станом[5].

Сьогодні однією з найважливіших переваг використання WEB-рішень (тобто комп'ютерних програм для вирішення проблем) є простота їх реалізації та розгортання. Фактично для цього достатньо мати автомобіль, інформаційно-комунікаційний центр (ІКЦ) - вартість якого не перевищує вартості смартфона, та інформаційний Інтернет-сайт - транспортний дорожній портал (вартість першого розгортання становить близько 20 000 грн). Усі витрати на створення такого ланцюга інформаційного комунікаційного центру (ІКЦ) та інформаційної комунікаційної технології (ІКТ) для дорожньої організації не перевищують звичайних витрат на утримання комп'ютерного ресурсу організації державної або комерційної компанії та фізичної особи (рис.1).

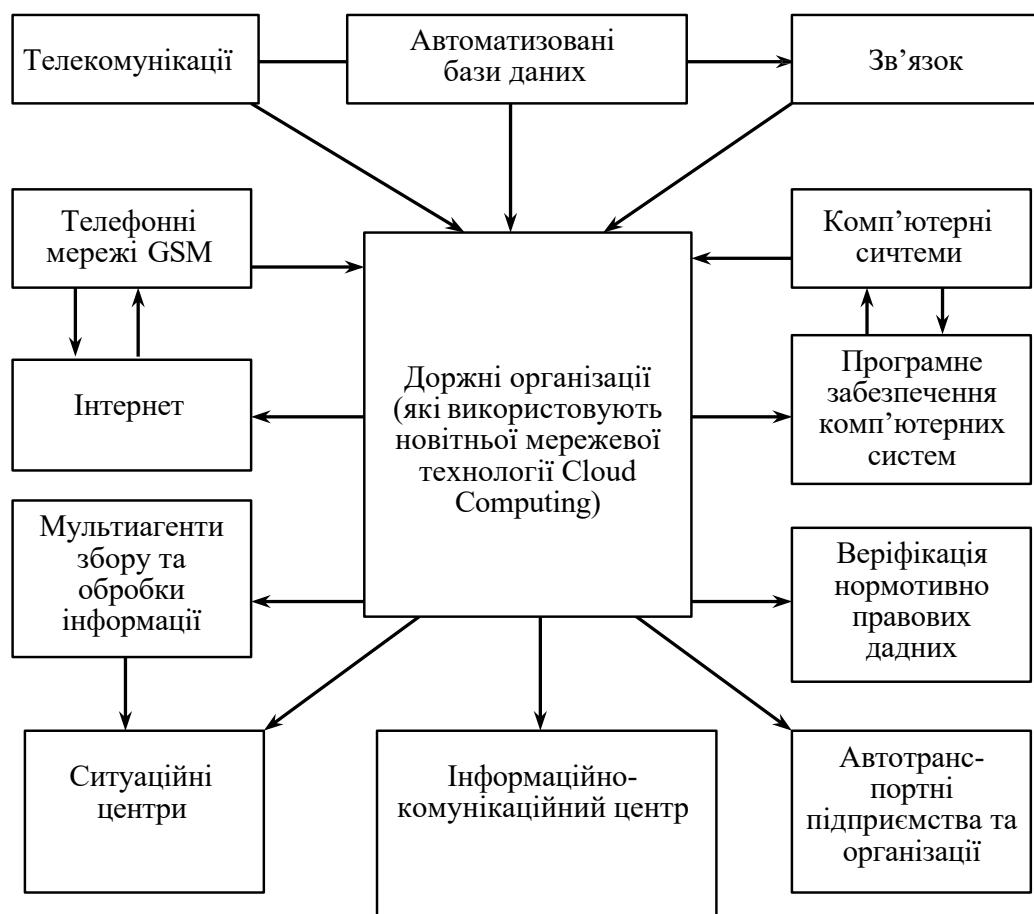


Рис.1 Інформаційно- комунікаційна структура

Практичною підтверджено, що один водій зі смартфоном та клієнтським додатком транспортного дорожнього порталу ІКЦ-ІКТ може замінити громіздку систему осіб, що приймають рішення з організації перевізних процесів. Немає потреби залучати власників, перевізників та отримувачів вантажів (достатньо зусиль тільки саме учасників автотранспорту)[6]. Це підтверджено науковим обґрунтуванням, розрахунками та економією витрат на впровадження нового віртуального управління автомобільним транспортом: установку обладнання, щомісячну плату за обслуговування, щомісячну зарплату персоналу звичайної віртуальної логістики.

Література

1. Alekseyev O. Development of automotive computer systems based on the virtualization of transportation processes management/ O. Alekseyev, V. Alekseyev D. Klets,, V. Khabarov, et al. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – Vol.6, N 3 (90). - P. 14-25. – Way of Access: DOI: 10.15587/1729-4061.2017.116351.
2. Алексієв В.О. Інформаційний розвиток порталу віртуального управління процесами транспортного обслуговування / О. П. Алексієв, В. О. Алексієв, // Інформаційні технології: проблеми та перспективи : монографія [Текст]. – Х.: Вид-во: Рожко С. Г., 2017. – Розд. 2. – С. 32 – 47. URI (Уніфікований ідентифікатор ресурсу): <http://www.repository.hneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/16051>
3. Introduction to Grid Computing. SG24-6778-00 [Electronic Resource] // IBM Corp. – 2005. – 268 p. – Access mode to mag.: <http://ibm.com/redbooks>.
4. Історія Грід в Україні [Електронний ресурс] // Український Академічний Грід. – 2007. – Режим доступу до журн.: <http://uag.bitp.kiev.ua/index.php/uk/grid-history.html>.
5. Varaiya Smart cars on smart roads/ Varaiya, Pravin. // problems of control: IEEE Transactions on Automatic Control, 1993, AC-38 (2). – P. 195–207.
6. Bogomolov V.O. Conceptually, a bathtub and a synergetic pid before the development of transport systems / V.O. Bogomolov, V.O. Alekseyev // Informat-ionno-keruyuchi systems on zaliznichny transport_: a science and technology magazine. - 2009. No. 5 (78). - S. 59–63.

VIRTUALIZATION IN DISTRIBUTED SYSTEMS

S. Neronov,

Ph. D. in Technical Science G. Pliekhova,

Ph. D. in Technical Science M. Kostikova

Kharkiv National Automobile and Highway University, Ukraine

E-mail: sernikner@gmail.com, plehovaanna11@gmail.com, kmv_topaz@ukr.net

Historically, in large cities, the computer networks of any stably existing enterprises, organizations of various profiles were built according to the financing and improvement of the possibilities of purchasing computer equipment. The practice of introducing new technologies preceded scientific and technical substantiation, evaluation of the effectiveness of project solutions and generalization of the results that were achieved.

Gradually, such networks were transformed from simple computing complexes to interconnected systems of the corporate level, which have such computer reserves that provide solutions for current tasks of conversion and presentation of necessary information to users. Consider the conceptual rationale for obtaining additional computer resources for the development of the transport infrastructure of a large city or region due to access to such computer systems. Any computer resources of organizations and enterprises that are developing stably have trends in the development of computer resources. In their computing environment, the ability to coordinate the use of heterogeneous distributed resources relies on GRID technologies, as the simplest implementations of Cloud Computing. They provide opportunities to use various resources: computing, data storage, and communication. It should be noted that the reliability and performance of individual systems may be relatively small, but the user of such a distributed system receives a single reliable and productive platform for computing, gaining access to databases and knowledge, and can also store his data and use various communication technologies. The development of the topology of computer networks practically goes through three levels: Intragrid (internal GRID) → Extragrid (external GRID that unites several organizations) → Intergrid (global systems that unite many organizations, partners, cluster solutions). It is this GRID level that should be responsible for the development of the transport infrastructure of a large city or region. Usually, such unification is coordinated by the GRID system, and the corresponding virtual network allows to technically combine disparate internal networks and clusters into a single information space, which is coordinated by a single GRID technology, which is provided to the user in the form of a single virtual platform. The corresponding topology at the lower level is a separate computing laboratory in which the user applies the virtual computer mechanism and has access to Intergrid resources.

A kind of immersion of the automated workplaces of a separate transport WEB laboratory, the information department of the enterprise into the computerized Space of separate systems existing in the big city, which have Intergrid resources, allows you to get a significant profit from the use of additional computer resources involved in this

way.

In the environment of GRID technologies, from a practical point of view, the Instant-GRID distribution (<http://www.Instant-grid.org>) will be the most convenient and multifunctional. It is based on the Knoppix system (Live-CD) and the Globus Toolkit system (middleware that provides the ability to use GRID technologies). The Instant-grid system has a convenient user interface, which is based on the use of web browser data presentation technologies. This system combines both console-mode applications and graphical applications. Many Globus Toolkit solutions are implemented in the distribution, for example: a WS-GRAM component for managing tasks solved in the system, a GRIDFTP system for file sharing, and a system for remote access to client machines over a secure channel. The development of heterogeneous computer resources involves the principle of competition, which ensures the "survival" of the most effective connections according to the property of self-organization.

The main requirement for the introduction of the latest technologies is to ensure the integrity of the software complex, which ensures the performance of scientific calculations, modeling and processing of experimental data. In this complex, the computer network of the transport organization is a unified software and hardware environment in which software modules are executed in parallel: office applications, Internet software, systems for automating design, modeling and special software complexes. However, after a more thorough analysis of many problems that are solved both in the transport organization and in any industry, it is necessary to make a statement about the large volumes of computer load of the channels, first of all, connections with the Internet.

References

1. Alekseyev, O., Alekseyev, V., Klets, D., Artiymov, M., Kurenko, A., Rohozin, I., Novichonok, S., Khabarov, V., & Kruk, B. (2017). Development of automotive computer systems based on the virtualization of transportation processes management. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(3 (90)), C. 14–25. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.116351>

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ АРХІТЕКТУР ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ ДОРОЖНІХ ЗНАКІВ

Дудніченко С.Ю., МК-61-23,
Науковий керівник Пронін С.В. к.техн.н., доцент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Засоби автоматичного розпізнавання дорожніх знаків є важливою складовою сучасних систем допомоги водієві. У роботі проаналізовано ефективність моделей з різною архітектурою для задачі класифікації зображень дорожніх знаків та виявлено закономірності, які відображають зв'язок між будовою мережі та її продуктивністю.

Ключові слова: машинне навчання, згорткові нейронні мережі, класифікація зображень, дорожні знаки, безпека на дорогах.

Класифікація зображень є однією з найважливіших задач у сфері машинного навчання, яка знаходить застосування в різноманітних галузях. Розвиток засобів комп'ютерного зору, які здатні ідентифікувати різні об'єкти, дозволив виробникам автомобілів обладнати транспортні засоби системами розпізнавання дорожніх знаків. Такі системи своєчасно надають інформацію про важливі дорожні вказівки, що допомагає водіям приймати кращі та безпечніші рішення під час руху [1].

Сучасні технології машинного навчання пропонують різні підходи до створення засобів для обробки зображень, найефективнішим з яких є використання згорткових нейронних мереж. Цей тип нейронних мереж був створений спеціально для роботи з візуальними даними та має структуру подібну до зорової кори [2]. Згорткові нейронні мережі здатні автоматично виділяти найбільш значущі ознаки зображень, переданих у вигляді необроблених пікселів. Це дозволяє їм достатньо швидко вивчати характерні особливості цільових об'єктів та демонструвати високу точність класифікації. Проте, для того, щоб отримати бажану продуктивність, потрібно розробити архітектуру мережі, яка буде найкраще підходити для заданого набору даних [3]. На даний момент виробники автотранспортних засобів не змогли підібрати структуру згорткової мережі, яка могла б безпомилково ідентифікувати дорожні знаки. Саме тому системи розпізнавання дорожніх знаків є лише допоміжним засобом, на який не можна повністю покладатися..

Дане дослідження спрямоване на аналіз та порівняння продуктивності різних архітектур згорткових нейронних мереж для задачі класифікації зображень дорожніх знаків. Його проведення дозволить знайти архітектурні рішення, використання яких сприяє підвищенню ефективності моделей.

Під час дослідження було розроблено п'ять згорткових нейронних мереж з різною архітектурою. Структура кожної з них починається з шару масштабування, а закінчується зв'язкою шар спрощення - повнозв'язний шар - шар випадкового випадання - вихідний шар. Спроектвані моделі відрізняються одна від одної набором спеціалізованих шарів, розміщених між шаром масштабування та шаром спрощення. Так, перша мережа використовує два блоки згортка - згортка - пулінг - нормалізація пакетів - випадкове випадання, за якими розташовано ще один шар згортки та шар випадкового випадання. Модель №2 містить два блоки згортка - згортка - пулінг - випадкове випадання, за якими розміщено шар згортки та шар випадкового випадання. Третя мережа використовує два блоки згортка - пулінг - випадкове випадання та два блоки згортка - випадкове випадання. Мережа №4 складається з трьох блоків згортка - згортка - пулінг - нормалізація пакетів - випадкове випадання. П'ята модель містить три блоки згортка - згортка - пулінг - випадкове випадання.

Мережі навчалися на наборі зображень німецьких дорожніх знаків German Traffic Sign Recognition Benchmark [4]. 80% зображень було використано для тренування, а 20% - для валідації. Усі моделі навчалися протягом 20 епох з використанням оптимізатора Adam та функції втрат categorical_crossentropy. Після завершення тренування зберігалася та модель, яка демонструвала найменші втрати на валідаційному наборі даних.

На рисунках нижче представлено графіки зміни показників точності та значень функції втрат для всіх мереж, а також характеристики збережених моделей.

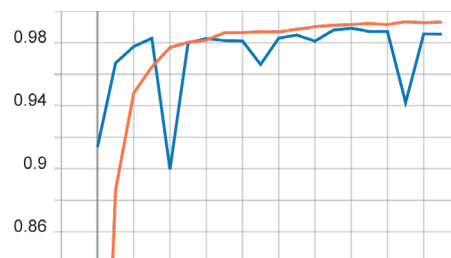


Рис.1. Графік зміни точності під час навчання мережі №1 (оранжева лінія - тренувальні дані, синя - валідаційні).

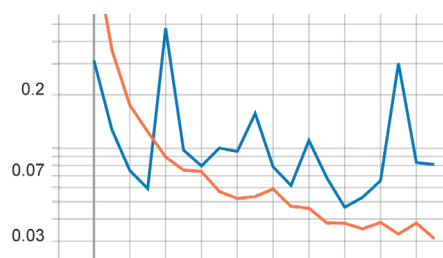


Рис.2. Графік функції втрат мережі №1 (оранжева лінія - тренувальні дані, синя - валідаційні).

Точність прогнозів мережі №1 на тренувальних даних: 99.16%
 Точність прогнозів мережі №1 на валідаційних даних: 98.92%
 Мережа №1 успішно збережена в Network1.keras

Рис.3. Результати навчання мережі №1.

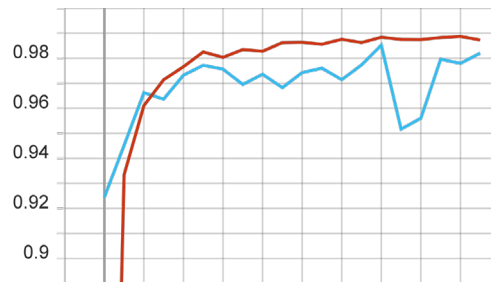


Рис.4. Графік зміни точності під час навчання мережі №2 (червона лінія - тренувальні дані, блакитна - валідаційні).

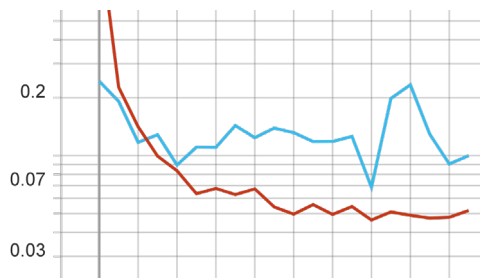


Рис.5. Графік функції втрат мережі №2 (червона лінія - тренувальні дані, блакитна - валідаційні).

Точність прогнозів мережі №2 на тренувальних даних: 98.84%
 Точність прогнозів мережі №2 на валідаційних даних: 98.52%
 Мережа №2 успішно збережена в Network2.keras

Рис.6. Результати навчання мережі №2.

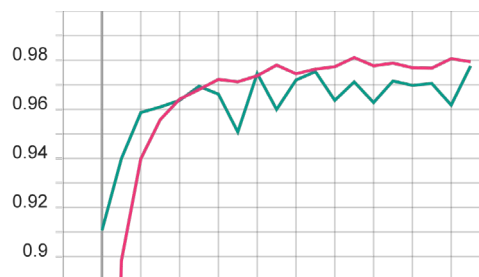


Рис.7. Графік зміни точності під час навчання мережі №3 (рожева лінія - тренувальні дані, зелена - валідаційні).



Рис.8. Графік функції втрат мережі №3 (рожева лінія - тренувальні дані, зелена - валідаційні).

Точність прогнозів мережі №3 на тренувальних даних: 97.64%
 Точність прогнозів мережі №3 на валідаційних даних: 97.54%
 Мережа №3 успішно збережена в Network3.keras

Рис.9. Результати навчання мережі №3.

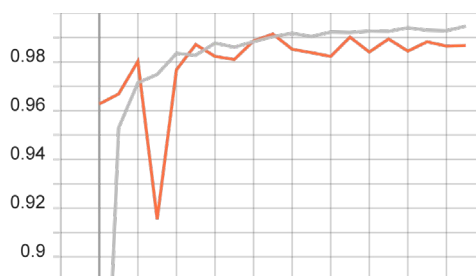


Рис.10. Графік зміни точності під час навчання мережі №4 (сіра лінія - тренувальні дані, оранжева - валідаційні).

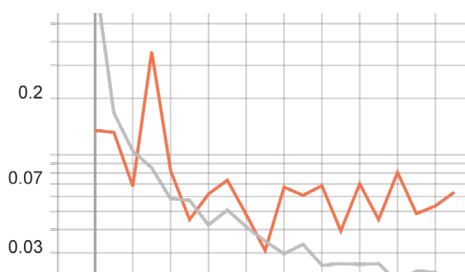


Рис.11. Графік функції втрат мережі №4 (сіра лінія - тренувальні дані, оранжева - валідаційні).

Точність прогнозів мережі №4 на тренувальних даних: 99.04%
 Точність прогнозів мережі №4 на валідаційних даних: 99.15%
 Мережа №4 успішно збережена в Network4.keras

Рис.12. Результати навчання мережі №4.

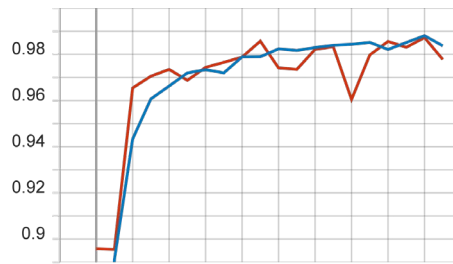


Рис.13. Графік зміни точності під час навчання мережі №5 (синя лінія - тренувальні дані, червона - валідаційні).

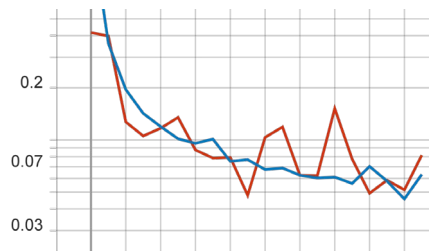


Рис.14. Графік функції втрат мережі №5 (синя лінія - тренувальні дані, червона - валідаційні).

Точність прогнозів мережі №5 на тренувальних даних: 97.9%
 Точність прогнозів мережі №5 на валідаційних даних: 98.57%
 Мережа №5 успішно збережена в Network5.keras

Рис.15. Результати навчання мережі №5.

На графіках видно, що точність прогнозів усіх мереж на навчальних даних стабільно зростає, а значення функції втрат поступово зменшується. На валідаційних даних спостерігаються деякі коливання, проте загальна тенденція також позитивна. Це вказує на здатність мереж ефективно узагальнювати нові дані.

Усі фінальні моделі, які були збережені у файли, показують високу точність (понад 97%) на обох наборах. При цьому різниця між продуктивністю на тренувальних і на валідаційних даних в них є невеликою (менше 1,5%). Тобто перенавчання не спостерігається (або є зовсім невеликим). Помітно, що найкращі результати демонструють мережі №1 та №4. Дещо нижчу, але високу продуктивність мають мережі №2 і №5. Найгіршу точність класифікації показала мережа №3.

Отримані результати свідчать про те, що мережі з подвійними згортковими шарами мають кращу продуктивність, ніж ті, які використовують одинарні. Очевидно також, що додавання шарів пакетної нормалізації після шарів пулінгу підвищує точність прогнозів моделі. Помітним є і те, що поглиблення архітектури мережі позитивно впливає на її здатність до узагальнення на невідомих зразках, а розміщення шарів випадкового випадання між блоками згортка-пулінг дозволяє вирішити проблему перенавчання.

Таким чином, під час дослідження було проведено порівняння ефективності різних архітектур згорткових нейронних мереж для класифікації дорожніх знаків. Аналіз показників точності розроблених моделей дозволив виявити декілька закономірностей, які описують зв'язок між структурою нейронної мережі та її продуктивністю. Результати цього дослідження можуть стати основою для розробки більш ефективних систем автоматичного розпізнавання дорожніх знаків, впровадження яких сприятиме підвищенню рівня безпеки на дорогах.

Список використаної літератури

1. What is Traffic-Sign Recognition? *J. D. POWER* : веб-сайт. URL: <https://www.jdpower.com/cars/shopping-guides/what-is-traffic-sign-recognition> (дата звернення: 09.10.2024).
2. Convolutional neural network. *Engati* : веб-сайт. URL: <https://www.engati.com/glossary/convolutional-neural-network> (дата звернення: 09.10.2024).
3. What are some tips for optimizing convolutional neural network (CNN) performance during training? *LinkedIn* : веб-сайт. URL: <https://www.linkedin.com/advice/0/what-some-tips-optimizing-convolutional-neural-p38uc> (дата звернення: 10.10.2024).
4. GTSRB - German Traffic Sign Recognition Benchmark. *Kaggle* : веб-сайт. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/meowmeowmeowmeowmeow/gtsrb-german-traffic-sign> (дата звернення: 01.09.2024).

НЕОБХІДНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТА НАПРЯМКИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ АНАЛІЗУ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ ЗНІМКІВ У ФУНКЦІОНАЛЬНІЙ ДІАГНОСТИЦІ СИСТЕМ ОРГАНІЗМУ

Костянтин Нечволод¹, Ірина Кириченко¹

¹ Kharkiv National University of Radio Electronics, 14 Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine

kostiantyn.nechvolod@nure.ua, iryna.kyrychenko@nure.ua

Анотація. Розглянуто основні проблеми при роботі з пацієнтами, визначено необхідність розробки програмного забезпечення для мобільного телефону з метою покращення швидкості та якості прийнятих рішень лікарями.

Ключові слова. тепловізійні знімки, мобільний застосунок, медицина.

Вступ

Складні умови, в яких опинилася Україна останніми роками, висувають до сучасної науки і практики нові вимоги, що покликані оптимізувати процес надання допомоги людям, травмованим війною, так і іншим категоріям громадян, які мають проблеми із соматичним здоров'ям. Велика кількість людей отримують травмування, ураження різних систем тканин, мають захворювання різних систем організму будучи або учасниками бойових дій, або особами, дотичними територіально до військового конфлікту. Постійні військові дії, обстріли, травмування громадян висувають перед фахівцями різноманітні виклики. У загальному суть цього виклику полягає в необхідності надавати швидко і якісно кваліфіковану і максимально ефективну медичну допомогу великій кількості громадян за короткий проміжок часу. Сьогодні, велика кількість травмованих осіб, потребує своєчасного та якісного лікування, яке не можливо реалізувати наявними в сучасній медицині та сфері охорони здоров'я засобами. Застосування звичних ресурсів у сфері охорони здоров'я (праця лікарів та допоміжного медичного персоналу, застосування класичних методів діагностики, тощо) не дає можливість побороти ті виклики, з якими стикаються медичні працівники та суспільство загалом. Зокрема, наукові дослідження свідчать, що велика кількість негативних наслідків несвоєчасного лікування (наприклад, ампутацій кінцівок внаслідок несвоєчасної чи помилкової діагностики у процесі лікування) є негативним фактором в умовах сьогодення, що накладає відбиток на ставлення громадян до сфери охорони здоров'я та підбиває віру самих медичних працівників у свою спроможність надати кваліфіковану допомогу всім, хто її потребує. Новим і максимально продуктивним рішенням у цьому контексті виступає розробка, апробація та запровадження новітніх технологій, спроможних швидко, результативно та ефективно провести

діагностику стану тканин організму, висунути попередній висновок про можливість їх збереження та відновлення, або потенційну перспективу втрати і порушення функціонування тканин. Саме таку задачу покликаний вирішувати мобільний застосунок, що відповідає вимогам сучасності і, головним чином, має переваги за рахунок простоти використання та доступності.

Разом із тим, процес розробки та апробації технології застосунку має певні труднощі та нові виклики, що виникають на шляху забезпечення чіткого та відповідного об'єктивному стану тканин зображення, їх сприйняття за стосунком та графічне відображення за результатами діагностики. Цей виклик виник через загально відомі особливості термографічних досліджень, вирішення які в межах реалізації даного мобільного застосунку на даний момент є складним та потребує вирішення

Обґрунтування необхідності розробки технології

З метою подолання окреслених вище викликів вважаємо за необхідне розглянути найбільш ефективний та продуктивний шлях – інтеграції методів діагностики соматичних показників пацієнтів із новітніми технологіями у сфері розробки мобільних застосунків. Це виступає новим кроком у рішенні проблеми надання своєчасної допомоги людям, які її потребують. Особливо коли мова йде про терапевтичний супровід осіб із втратою кінцівок, суттєвим травмуванням кінцівок, суттєвою короно тратою та іншими порушеннями соматичного здоров'я – пораненнями, травмами, опіками, тощо.

Ідея залучення гаджетів та мобільних пристроїв до процесу здійснення функціональної діагностики різноманітних систем організму представлена в ряді сучасних наукових публікацій. Так, наукові пошуки таких авторів як А.Ю.Бойко [1], Є.О.Єрошенко, І.В.Прасол [2], Г.А.Корнієнко [3], І.В.Сімакова [4] присвячені різним аспектам застосування технологій для оптимізації процесу медичної діагностики чи контролю параметрів фізичної активності людини. Разом із тим, наявні наукові розробки в цій сфері, здебільшого, стосуються полегшення процесу обробки зображень, їх класифікації чи зчитування з уже наявних і зроблених іншими засобами досліджень. Разом із тим, застосування мобільних додатків для діагностики параметрів тканин як окремого інструменту залишається поза увагою дослідників.

У якості вирішення суттєвого ряду проблем із надання медичної допомоги особам, які мають травми і проходять лікування, ми вбачаємо розробку та впровадження мобільного застосунку, метою якого постає різноманітний аналіз системи функціонування тканин організму в зоні ураження, диференціація тканин за ступенем порушеності у відповідності до критерію можливості відновлення чи відмирання, формування імовірнісного прогнозу подальшого лікування певної системи організму людини, тощо. Функціональність застосунку забезпечується використанням комплексу діагностичних параметрів, доступних у гаджеті

(зокрема, інфрачервоного випромінювання, температурних реакцій, тощо). Використання цього застосунку дає можливість своєчасно та швидко, без зайвих технологічних навантажень провести первинну діагностику стану тканин організму з метою вирішення стратегії подальшого лікування.

Необхідність застосування новітніх розробок у сфері мобільних застосунків в забезпеченні лікувального процесу (конкретно, за стосунку) детермінована рядом чинників сьогодення.

По-перше, в умовах відкритих військових дій травми отримують одночасно велика кількість людей, що потребують своєчасної допомоги. Зважаючи на обмеженість людських ресурсів, медичні працівники не завжди можуть своєчасно провести всі необхідні технологічні дослідження стану тканин перед вирішенням стратегії подальшого лікування чи ампутації, а часто обмежуються візуальним оглядом, що часто може не відображати дійсні характеристик системи тканин організму і призвести до не бажаної ампутації.

По-друге, вагомим чинником запровадження таких технологій виступає обмеженість засобів медичної діагностики (рентгенографії, комп'ютерної томографії, тощо). Апарати, що використовуються для діагностики, є достатньо об'ємними і складно піддаються транспортуванню. По суті, процес мобільної медичної діагностики здійснити дуже складно, і необхідно транспортувати людину із пораненнями чи травмами до медичної лабораторії, що потребує достатньо великих затрат ресурсів та часу. Використання мобільних технологій дозволяє вирішити питання втрати часу та не потребує доставки пацієнта до лікувального закладу для проведення діагностики. При цьому максимально зменшується час, необхідний на проведення дослідження.

По-третє, вагомою проблемною медичної діагностики є низька доступність апаратури. Апаратів, які використовуються для діагностик тканин та систем організму людини, – обмежена кількість, зважаючи на їх високу вартість та значну кількість умов їх обслуговування, складність експлуатації. Натомість, використання мобільних застосунків для діагностики систем організму є новим вирішенням, оскільки вони характеризуються вираженою доступністю. Їх використання не передбачає ані необхідності обладнувати спеціальні приміщення у відповідності до вимог охорони праці, ані потребує спеціального транспорту для перевезення. Їхнє використання можливе за умов наявності гаджет, а процес діагностики може бути проведений де завгодно і швидко.

Тож, використання мобільного за стосунку для функціональної діагностики систем організму дозволяє подолати велику кількість викликів сьогодення.

Застосунок, покликаний проводити діагностику систем організму, має ряд переваг, порівняно з іншими, класичними засобами діагностики. По-перше, мова йде про його доступність. По суті, використання цієї технології є доступним для усіх осіб, які мають мобільний телефон. Це не

передбачає необхідність використання ємних діагностичних процедур у спеціально обладнаних лабораторіях. По-друге, перевагою застосунку є функціональність, тобто, різноманітна спрямованість процесів діагностики та його можливість проводити діагностику. Використовуючи доступні через мобільний пристрій діагностичні параметри, застосунок спроможний здійснити швидко і різноманітну діагностику стану систем організму (зокрема, шкіри, м'язової та кісткової тканин, тощо).

В основі функціонування додатку лежить технологія термографічної діагностики. За функціональним призначенням, термографічна техніка дає одночасно інформацію про анатомо-топографічні та функціональні зміни в ураженій соматичній зоні. При діагностиці за термограмами проводять аналіз карт розподілу температури по поверхні тіла, і на основі них судять про патологічні відхилення. У зв'язку з трудомісткістю та суб'єктивністю аналізу карт розподілу температури, застосування термографії як методу діагностики не має в даний час системний характер. Для застосування у клінічній практиці необхідне використання методів автоматичного аналізу результатів дослідження. На даний момент методи обробки та аналізу термограм носять приватний характер, підходи до аналізу найчастіше залежать від досліджуваного органу, а більшість діагнозів ставляться за візуального аналізу.

Доцільно розробляти та покращувати методи підвищення якості зображень на основі просторової, частотної та вейвлет-фільтрації, гістограмної та порогової обробки пікселів з метою зменшення вкладу шумів у термографічному зображенні. Такий напрямок покращення застосунку доступний, проте частково обмежений характеристиками камери мобільного пристрою, на які розробники застосунку вплинути не мають можливості.

Вагомим напрямком удосконалення мобільного застосунку є нормалізація зображень з метою уніфікації алгоритмів обробки, аналізу та сегментації та можливості порівняння результатів аналізу термограм для різних груп пацієнтів. Такий напрямок покращення застосунку передбачає оптимізацію механізмів обробки даних термографічних зображень, що доступно в програмному забезпеченні застосунку.

По-четверте, перевагою застосунку є простота використання, що досягається зручним та зрозумілим інтерфейсом програми, чіткістю параметрів виводу результатів діагностики. До речі, процедура діагностики та інтерпретація отриманих результатів є достатньо посильною для людини, із навіть, початковими знаннями медицини. Це, знову ж, свідчить про доступність застосунку [5].

По-п'яте, перевагою застосунку виступає здоров'язбережувальна орієнтованість, оскільки процедура діагностики передбачає використання безпечних для організму технологій (інфрачервоного випромінювання), що не несуть шкоди здоров'ю, як наприклад, процедура рентгену чи томографії.

Висновки

Отже, застосування мобільного застосунку відповідає сучасним практичним викликам до медицини та сфери технологій і має ряд суттєвих переваг, порівняно із типовими засобами функціональної діагностики організму. При чому, застосунок характеризується рядом переваг, до яких ми відносимо доступність, функціональність, простота використання та спрямованість на здоров'язбереження. Тож, розробка та використання такого застосунку є вимогою сучасності і дозволить максимально забезпечити інтеграцію технологій до сфери медичної діагностики для надання швидкої і ефективної допомоги пацієнтам [6].

Разом із тим, дана публікація не вичерпує всіх аспектів питання, що розглядається. Зокрема, перспективою подальшого дослідження автора виступатиме власне розробка та практична апробація застосунку, оптимізація його функціонального наповнення, припрацювання зручності інтерфейсу та актуального в часі обміну даними.

Література

[1] Бойко А. Ю. Розробка застосунку для вимірювання показників фізичної активності спортсменів : кваліфікаційна магістерська робота : спец. 051 "Економіка" / наук. кер. В. А. Вишневська ; Центральнотехніч. ун-т. Кропивницький : ЦНТУ, 2023. 156 с.

[2] Єрошенко О. А., Прасол І.В. Метод обробки електроміографічних сигналів для побудови системи електростимуляції. *II Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи та технології в медицині» (ICSM–2019)*: зб. наук. пр. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. С. 186-188.

[3] Корнієнко Г. А. Аналіз медичних зображень для виявлення патології : магістерська дис. : 122 Комп'ютерні науки. Київ, 2024. 127 с.

[4] Сімакова І. В. Програмно-апаратний комплекс моніторингу та аналізу фізіологічних показників стану людини на базі модулю ESP32 : кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» : спец. 123 «Комп'ютерна інженерія»; ЧНУ ім. Петра Могили. Миколаїв, 2023. 75 с.

[5] Кіріченко І.В., Залазаєв А.М. Порівняння нативної розробки мобільних додатків з уніфікованою розробкою за допомогою REACT NATIVE. XII міжнародна науково-технічна конференція “Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління”, 27-28 квітня 2022, Баку – Харків – Жиліна – 2022, Том 2: секція 5, с. 190

[6] Olga Cherednichenko, Iryna Kyrychenko, Kirill Smelyakov, Oleksandr Dolhanenko. Data Security Analysis in EMM Systems. 8th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems. Volume II: Modeling, Optimization, and Controlling in Information and Technology Systems Workshop, MOCITSW-CoLInS 2024

МАТЕРІАЛИ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
«Математичне моделювання та інформаційні
технології сучасності»
(10 жовтня 2024 року)

Відповідальний за випуск *Плехова Г.А.*

В авторській редакції