



**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE**



**KYIV NATIONAL UNIVERSITY OF
CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE**



**UKRAINIAN PROJECT MANAGEMENT
ASSOCIATION**

**Tenth international scientific-practical conference
«Management of the development of technologies»**



**Topic: "Information technology
development of educational content»**

Kyiv, 30 – 31 March 2023

Abstracts

Kyiv 2023

Відповідальний за випуск доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри інформаційних технологій
Цюцюра Світлана Володимирівна

Редакційна колегія: доктор технічних наук, професор,
професор кафедри інформаційних технологій
Цюцюра Микола Ігорович

кандидат технічних наук, доцент
доцент кафедри інформаційних технологій
Єрукаєв Андрій Віталійович

Рекомендовано до видання оргкомітетом міжнародної
конференції

Видається в авторській редакції

М60 **Тези** доповідей десятої міжнародної науково-практичної конференції «Управління розвитком технологій». Тема: Інформаційні технології розвитку змісту освіти. // Відповідальна за випуск завідувач кафедри ІТ С.В. Цюцюра, – К. : КНУБА, 2023. – 91 с.

Зміст

Chernyshev Denys, Tsiutsiura Mykola, Kasianchuk Andrii Advancements, obstacles, and future prospects of utilizing computer vision and machine learning in the analysis of medical images	5
Susidko Vladyslav, Panagoda Arachchige Nikita, Bondar Olena, Halilov Arzu Using machine learning methods to analyze big data	7
Tsiutsiura Svitlana, Berezutskyi Ihor Problem of using scrum model	9
Tsiutsiura Mykola, Nechyporenko Daryna, Li Tao Development of automatic “clever refrigerator” technology with the help of “AI – system product control” artificial intelligence	12
Yerukaiev Andrii, Liebiediev Roman, Smirnov Vladyslav, Honcharenko Yevhenii Vite as a new fast web app bundler. Compare vite, webpack, and parcel	14
Sakhno Oleksandr, Riabchun Yuliia Using systems analysis for project management in the software industry	16
Yerukaiev Andrii, Lypovetskyi Denis, Kostyshyna Nataliia Design and implementation of a comprehensive fire protection system utilizing heat, gas, and oxygen sensors with defined modules of control	18
Sagymbayeva Gulim, Keneskanov Madiyar, Nuftolla Aman Review of methods for clustering publications of scientists by areas of scientific research	20
Tsiutsiura Mykola, Zakharov Serhii Object oriented programming in modern enterprise web applications	23
Kovalenko Anton Usage of MQTT internet of things protocol in air quality monitoring systems	25
Solovei Olga A “wrapper” technique with bayesian information criterion for feature selection	27
Куліков П.М., Мойсеєнко А.О. Розвиток ВІМ технологій в Україні	31
Кизим М.О., Войтушенко А.В. Інформаційні системи та технології	33
Дем’янов Н.В., Воленко Т.О., Русан І.В. Інтернет речей та його вплив на комп’ютерні науки	35
Цюцюра С.В., Коренюк Т.О., Лисицін О.Б. Хмарні технології в освіті. Переваги та недоліки	37
Цюцюра М.І., Душкін А.А., Мацієвський О.О. Розробка системи управління програмою лояльності на основі технології крос-чейн токенизації	39
Єрукаєв А.В., Стовбун М.Ю. Об’єктно орієнтована та функціональна парадигми в мовах програмування	41
Білощицький А.О., Білощицька С.В., Овдій Р. Обчислювальна біологія та геноміка: використання комп’ютерних методів для вивчення біологічних систем та процесів, а також для аналізу та інтерпретації геномних даних	43
Цюцюра С.В., Сергієнко А.Г., Лукашенко Н.В. Технологічні аспекти управління розвитком ІТ-технологій	45

Горда О.В., Воронков А.С. Вдосконалення штучного інтелекту для допомоги студентам при освітньому процесі	47
Цюцюра М.І., Савох В.А., Черненький О.Ю., Десненко А.С. Особливості дизайн процесу у веб-розробці	49
Лященко Т.О., Кравчук А., Ковтонюк Д. Інтернет речей – популярний тренд сьогодні	51
Єрукаєв А.В., Солодей Н.І., Циганок Б.В., Шовківська В.В. Аналіз використання штучного інтелекту та нейронних мереж в сфері медицини	53
Цюцюра С.В., Нечипорук Р.С., Саченко І.А., Русан Н.І. Інформаційна технологія багатосценарної організації освітнього процесу	56
Горда О.В., Маріупольський О.К., Глеба Д.С. Використання штучного інтелекту для покращення ефективності програмування	58
Шимчук О.О., Фіськов І.С., Поплавський О.А. Вибір мови програмування для створення систем управління хмарними технологіями станом на 2023 рік	60
Цюцюра С.В., Сердюк М., Козаченко О., Гоц В.В. Інформаційні технології розвитку в освіті	62
Горда О.В., Никифорок М.С. Адаптивна фільтрація. Фільтр Калмана	64
Атаманенко Є.Р., Попович Н.Л., Данилишин С.М. Аналіз застосування реляційних баз даних	66
Нечипорук Ю.Ю., Тищенко Д.О., Франчук Т.М. Моделювання інформаційної технології формування контенту наукових публікацій для відображення в наукометричних базах даних	68
Цюцюра С.В., Луценко О.І. Впровадження Cloud-технологій у бізнес-процесах: переваги та ризики	70
Горда О.В., Осокін А.С. Найбільш розповсюджені алгоритми масштабування зображень	72
Баліна О.І., Безклубенко І.С., Гетун Г.В., Сновида В.С. Особливості дистанційного викладання математичних курсів в інженерному вищому навчальному закладі	75
Бушуєв С.Д., Бушуєва Н.С., Бушуєв Д.А., Бушуєва В.Б. Формування компетенцій управління розвитком технологій на основі знань	77
Зазулін О.Ю., Бородавка Є.В. Перспективи використання систем штучного інтелекту в сучасних інформаційних системах	81
Горда О.В. Інформаційна еволюція ройових методів метафоричної оптимізації	83
Костюк Ю.В. Використання нейронних механізмів штучного інтелекту для кластеризації вузлів та маршрутизації даних у бездротових сенсорних мережах	85
Криворучко О.В., Карпунін І.В. Когнітивна модель формування бази знань	87
Рзаєва С.Л., Рзаєв Д.О., Ковальова Л.І. Освітні месенджери інноваційний напрямок eLearning industry	89

U.D.C. 004.85

Chernyshev Denys

DSc (Eng.), Professor, First vice rector, orcid.org/0000-0002-1946-9242
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Tsiutsiura Mykola

DSc (Eng.), Professor, Professor of department of IT, orcid.org/0000-0003-4713-7568
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Kasianchuk Andrii

postgraduate student of department of IT
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

ADVANCEMENTS, OBSTACLES, AND FUTURE PROSPECTS OF UTILIZING COMPUTER VISION AND MACHINE LEARNING IN THE ANALYSIS OF MEDICAL IMAGES

Abstract: this article examines the recent progress in deep learning and convolutional neural networks in the field of computer vision and their potential for medical applications. Despite the potential, there are limited practical examples of CV being deployed in front-line health facilities. The paper reviews existing literature on complex vision tasks, such as medical image classification, shape and object recognition, and medical segmentation, and discusses the main challenges hindering the development and deployment of intelligent CV methods in real-life medical applications. The paper concludes by suggesting future directions for research and development of CV applications in healthcare.

Keywords: artificial intelligence, computer vision, medical images, deep learning, recognition

Introduction

The field of computer vision (CV) is focused on endowing computers with the capability to interpret and scrutinize visual information, encompassing 2D, 3D images, and videos. CV finds extensive use in diverse applications, such as medical image analysis, oil and gas, fishing and agriculture, and robotic surgery, among others.

Goal

The primary difficulties associated with computer vision (CV) and intelligent data-driven medical applications are examined, and potential avenues for accelerating research, development, and implementation of CV techniques in healthcare settings are proposed. An extensive review of the current literature on complex vision tasks, such as medical image classification, object recognition from images, and medical segmentation, is provided. The challenges impeding the rapid progress of intelligent CV methods in real-world medical applications and hospitals are thoroughly discussed. Additionally, future research directions are explored.

Main part

In CV, image classification is a fundamental task that also plays an important role in computer-aided diagnosis (CAD) systems over the decades. Traditionally, image classification is used to classify, or

label, an image, or the sequence of images, as including one, or more, of a number of predefined diseases, or as without diseases (i.e. normal case) in the CAD system for medical image analysis[1].

In medical image classification, CNN is the state-of-the-art classification approach with the continuous development of DL models, including fine-tuning of existing models for application in the medical domain and the development of new models and algorithms specifically for medical applications (Fig.1).

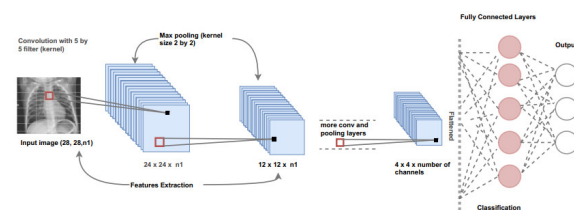


Figure 1 - Schematic diagram of CNN model with arbitrary architecture

Overall, object detection models consist of localisation and identification tasks. The localisation task leads to localising the object position in the image using a bounding box or mask to define which pixels within the image depict the object of interest. The identification task refers to recognise the objects referring to specific pre-defined categories, or to classify the object within the bounding box. Object detection algorithms are commonly used in the medical image analysis domain in order to detect the initial abnormality symptoms of patients.

Generally, there are two approaches that exist in DL-based object detection models: anchor-based methods and anchor-free methods. Anchor-based methods can be divided into single-stage or multistage techniques. However, while the single-stage technique is fast or computationally efficient, detection performance is not better than the multistage technique. The multistage technique has the best detection performance but is computationally costly. Moreover, there are two common single-stage techniques that are extensively used as single-stage detectors with simple architectures: YOLO and SSD. In both YOLO and SSD, a feed-forward CNN creates a fixed number of bounding boxes and their respective scores for the appearance of object instances of pre-defined classes in the boxes; non-maximum suppression is applied to generate the final prediction map. YOLO uses only a single-scale feature map whereas SSD uses multiscale feature maps for improving detection performance. Most of these methods are based on the allocation of the bounding box or boxes that contain the object/s of interest(Fig.2).

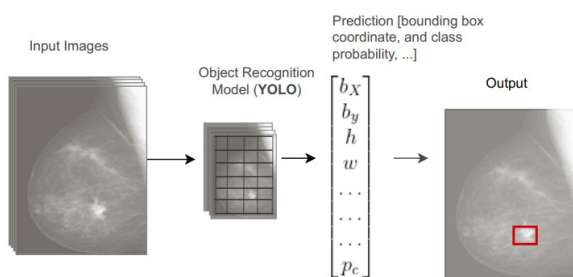


Figure 2 – Schematic diagram of object detection methods

Image segmentation refers to a pixel-wise classification task that segment an image into areas with the same attributes. The goal of medical image segmentation is to find the region or contour of a body organ or anatomical parts in images. While object detection methods often produce a bounding box defining the region of interest, segmentation methods will produce a pixel mask for that region[2].

The progress that took place in computer vision (CV) is unprecedented, and various inherently challenging CV tasks are now considered solved problems. Typical inherent CV challenges include data variation (e.g. lights, pose), occlusion (overlapping objects in the images/videos), and others. However, despite this significant progress, there remain challenges that need to be addressed to scale up the use of deep learning (DL)-based methods across a wider range of applications in the medical domain. In this paper, we argue that many of these challenges are related to data quality and data availability. However, in the medical domain, some data will always need to be gathered opportunistically, so it may not be possible to overcome these challenges through data gathering alone. These

challenges apply to the full range of medical applications, including complex medical settings such as robotic surgery and comparatively simple settings such as the detection of fever with thermal cameras. In both of these settings, CV algorithms need to account for the dynamic environment. In robotic surgery, this includes navigation, movement, object recognition (of deforming objects) and actions. In other settings, data variability caused by the environment and equipment used to capture the images can lead to issues. Clearly, data availability and quality play a crucial role in the learning process.

Much of the published literature related to medical image analysis and understanding and other domains have used datasets of images and videos that were largely compiled in a controlled environment. This may include controlling light conditions, movement, quality of the images, the position of the camera and subjects, equipment used to capture the data and so on. However, in a very dynamic setting, such controls may not be possible. This still poses a challenge for the CV research community.

A closely related problem is that the quality of the collected data (images, videos) can be unintentionally degraded in an uncontrolled environment, which in turn will have a negative impact on the performance of any DL model. Existing literature suggests that the performance of deep models is similar to human performance on low-quality and distorted images[3].

Conclusion

The progress that has occurred in the field of medical image analysis and understanding over the past decade is considered unprecedented and can be measured by orders of magnitude. Complex computer vision (CV) tasks such as image classification, localization and segmentation of regions of interest, and object detection and tracking from video streams have become relatively easy to perform. This development can be largely attributed to the developments that have taken place at the algorithm levels, especially the development of methods based on convolutional neural networks, advances in computing power, and finally the availability of large volumes of medical images and related data in the public domain.

References

1. Elyan, E.; Vuttipittayamongkol P.; Johnston P. Computer vision and machine learning for medical image analysis: recent advances, challenges, and way forward. *Art. Int. Surg.* 2022, 2, 24-45. <http://dx.doi.org/10.20517/ais.2021.15>
2. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville; *Deep Learning*. MIT press (2016)
3. *Artificial Intelligence and Life in 2030*. Stanford University's One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (2016)

U.D.C. 004.5 + 004.8

Susidko Vladyslav

3th course student of department of IT, *orcid.org/0000-0001-9418-0943*
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Panagoda Arachchige Nikita

3th course student of department of IT, *orcid.org/0000-0001-9418-0943*
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Bondar Olena

DSc (Eng.), Professor, First vice rector, *orcid.org/0000-0002-5382-2548*
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Halilov Arzu

postgraduate student
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

USING MACHINE LEARNING METHODS TO ANALYZE BIG DATA

Abstract: this article discusses the potential of using machine learning methods to analyze big data. The increasing availability of vast amounts of data has led to the development of powerful algorithms that can process and extract insights from this data. Machine learning methods, in particular, have emerged as a valuable tool for analyzing big data, enabling organizations to make data-driven decisions and improve their operations. The article explores various applications of machine learning in big data analysis, including predictive modeling, natural language processing, and image and video analysis. It also discusses the challenges of using machine learning in big data analysis, such as data quality, bias, and interpretability. Overall, the article highlights the potential of machine learning to transform the way organizations approach big data analysis and make data-driven decisions.

Keywords: machine learning, big data analysis, predictive modeling, data quality

Introduction

In today's world, data is being generated at an unprecedented pace. The volume, velocity, and variety of data have created a new challenge for organizations across the globe. It is now more important than ever to derive insights from this data to make data-driven decisions. However, analyzing vast amounts of data is a complex task that requires advanced technologies and expertise. Machine learning methods have emerged as a powerful tool for processing and analyzing big data. By leveraging algorithms that can learn from data, machine learning can help organizations extract valuable insights and make informed decisions. In this article, we will explore the potential of using machine learning methods to analyze big data, including various applications such as predictive modeling, natural language processing, image and video analysis. We will also discuss the challenges of using machine learning in big data analysis, including data quality, bias, and interpretability. Finally, we will highlight the potential of machine learning to transform the way organizations approach big data analysis and make data-driven decisions.

Goal

The goal of this article is to introduce the potential of using machine learning methods to analyze big data. It aims to provide an overview of the applications of machine learning in big data analysis, as well as the challenges associated with using machine learning methods. The article also aims to highlight the potential of machine learning to transform the way organizations approach big data analysis and make data-driven decisions. By the end of the article, readers should have a better understanding of the role of machine learning in big data analysis and its potential impact on organizations across various industries.

Main part

The increasing volume of data generated by organizations has led to the need for new technologies that can process and analyze vast amounts of data. Machine learning has emerged as a powerful tool for processing and analyzing big data, with applications in a wide range of industries. In this section, we will discuss some of the key applications of machine learning in big data analysis (Fig. 1).



Figure 1 – Big data analysis

One of the primary applications of machine learning in big data analysis is predictive modeling (Fig. 2). Predictive modeling involves using historical data to make predictions about future events. By leveraging machine learning algorithms, organizations can develop predictive models that can help them identify trends, anticipate future demand, and optimize business operations.

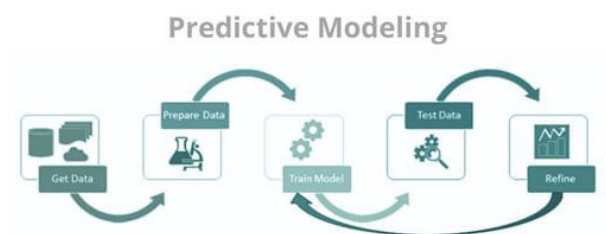


Figure 2 – Predictive modeling

Another important application of machine learning in big data analysis is natural language processing (NLP). NLP involves using machine learning algorithms to analyze and understand human language. By processing vast amounts of text data, organizations can gain insights into customer sentiment, identify emerging trends, and improve customer service.

Machine learning can also be used to analyze images and videos, allowing organizations to extract valuable insights from visual data. Image and video analysis have applications in a wide range of industries, including healthcare, retail, and manufacturing. For example, machine learning algorithms can be used to analyze medical images to identify signs of disease, or to analyze customer behavior in retail stores to improve store layout and product placement.

While machine learning has tremendous potential in big data analysis, it also presents several challenges. One of the primary challenges is data quality, as machine learning algorithms require large volumes of high-quality data to learn from. Another challenge is bias, as machine learning algorithms can inadvertently reinforce existing biases in the data. Finally, interpretability is a key challenge in machine learning, as it can be difficult to understand how algorithms arrive at their conclusions.

Despite these challenges, machine learning has the potential to transform the way organizations approach big data analysis and make data-driven decisions. By leveraging advanced algorithms and techniques, organizations can gain valuable insights from vast amounts of data and use these insights to optimize business operations, improve customer service, and drive growth.

Conclusion

Machine learning has become a critical tool for big data analysis, providing organizations with the ability to process and analyze vast amounts of data quickly and accurately. With applications in predictive modeling, natural language processing, and visual data analysis, machine learning has the potential to revolutionize the way organizations approach big data analysis and make data-driven decisions.

However, to fully leverage the potential of machine learning in big data analysis, organizations must also address the challenges associated with the technology. These include data quality, bias, and interpretability, among others. By addressing these challenges, organizations can ensure that machine learning algorithms produce accurate, reliable insights that support effective decision-making.

As the volume of data continues to grow, the potential of machine learning in big data analysis will only continue to expand. As such, it is essential for organizations to stay up-to-date with the latest advancements in machine learning and incorporate the technology into their business strategies. By doing so, they can gain a competitive advantage, optimize their operations, and drive innovation in their industries.

References

1. Chen, X., Zhao, Q., Chen, Y., & Zhang, L. (2020). An intelligent data analytics framework using machine learning algorithms for big data. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 11(2), 619-633.
2. Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*, 35(2), 137-144.
3. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT press.
4. Hutter, F., Kotthoff, L., & Vanschoren, J. (2019). *Automated machine learning: Methods, systems, challenges*. Springer.
5. Halevy, A., Norvig, P., & Pereira, F. (2009). The Unreasonable Effectiveness of Data. *IEEE Intelligent Systems*, 24(2), 8-12. doi:10.1109/MIS.2009.36
6. Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Analytic Thinking*. O'Reilly Media, Inc.

U.D.C. 004

Tsiutsiura Svitlana

DSc (Eng.), Professor, Head of department of IT, *orcid.org/0000-0002-4270-7405*
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Berezutskyi Ihor

postgraduate student of department of IT
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

PROBLEM OF USING SCRUM MODEL

Abstract: this article provides brief description about Agile methodology and Scrum principles and demonstrates a list of Scrum methodologies disadvantages in IT projects. Disadvantages are organized into three levels: team, project and organization with conclusions for each level. Article conclusions key points of disadvantages and suggests main area of potential usage of Scrum methodology in perspective of company size, development phase, IT Project size and agile alignment.

Keywords: *Scrum; IT project; team.*

Introduction

In modern software development process most used methodologies are Agile methodologies. All of them are sharing basic principles:

- Individuals and interactions over processes and tools.
- Working software over comprehensive documentation.
- Customer collaboration over contract negotiation.
- Responding to change over following a plan[1].

Agile designed to perform development in small but consumable increments that have value for a business. This type of software development is highly valued by business because on a surface it's quite simple methodology that easy to adopt in current development practices.

Scrum methodology is part of Agile methodologies family and is one of the most popular one used by different companies for software development. Scrum itself is incremental and iterative framework that challenges of the traditional sequential approach for developing applications and providing benefits for team self-organization.

Scrum methodology have this simplified IDEF0 model that showed on Fig. 1.

Goal

The purpose of the work is to provide list of current Scrum methodologies problems structured in three different layers: Team level, IT Project level and Organization level.

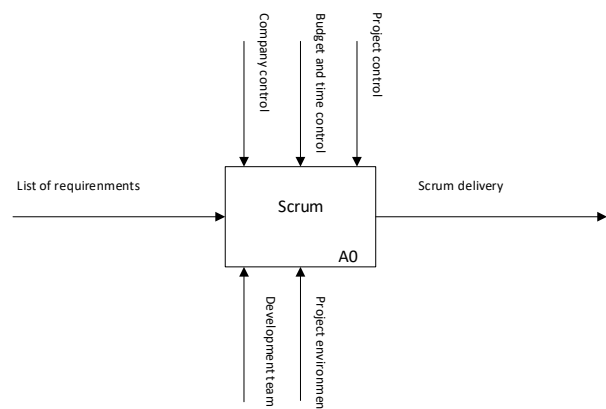


Figure 2. – Scrum IDEF0 model

Main part

Scrum model problems on team level:

- Scrum required scum-experienced team: One of Scrum potential benefit is delivering quick and delivering high-quality results. But it can be only possible if all team member aware of this methodology and know how it works. Also all team members needs to have high self-motivation skills and an analytical mindset. In other case in requires extensive trainings to understand how this methodology works and what each of team member can add to overall team succession. Without it will be just simple and plain silo-development when team members only speak on their Scrum ceremonies and not sharing knowledge or insides on the development. Work of inexperienced team could lead to not delivering anything valuable and even could cause additional development due to mismatches in understanding about what needed to be done, where and when.

- Scrum difficult to scale: One of soft restrictions of Scrum methodology is quantity of team members in

each team. It needs to be somewhere between 3 and 9 team members. But on large scale project simultaneously work 50+ team members and they, according to methodology need to be separated between different team with different type of activities. And this will led to additional overhead with managing it, because all of them needs to be aware of what other doing.

- Scrum requires the use of small teams: The Scrum methodology usually works best with teams of at least three people but no more than 10. For some companies it will be hard to implement due to different departments structure and absence of willing to change their current work structure. For example, service lines potentially can work as Scrum teams but in most cases quantity of engineers for each of line support for big companies is more than 10 and it's have to separate them due to same roles and responsibilities that this line is sharing. It can be separated according to their potential and actual skills but there need to be a good development manager or business analyst who could separate them in equal teams. In other way it will led to few unoptimized teams that not clearly understand why they in different team and what it's all for.

- Scrum have all team member dependency: Scrum operates with sprint goals – deliverable or incremental update that will be completed after end of the development cycle, sprint. If one of the team members suddenly got sick or have some personal issues, or there Public Holiday that was not counted before sprint starts – it all led goal to fail and adding delay in overall IT project completion. Main difference between traditional way of working with IT project and Agile is that on traditional way of working there key team member dependency – architect, knowledge owner and so on, but it Agile dependency on each of the team member because all of them critical for sprint goal completion.

Scrum model problems on IT Project level:

- Scrum is not related to the project's timelines and deadline: Scrum methodology suited for delivering result at the end of each sprint but those result is hard to track back with overall progress of the IT project. Priority of each sprint could be changed by business representatives and it hard to track back to overall plan because of mismatches between items in project plan and in Scrum sprint goals. But in IT project area, detailed project plan is must for any IT project. And with this discrepancy between local progress and overall progress business often don't understand on which stage of the development IT project is. This particular disadvantage is high risk one for big and long (more than 1 Year) development projects, because after first few months it will be unclear for everyone where project exactly is and what needed to be done. And this disadvantage can't be fixed via implementing detailed

application roadmap or project plan, because detailed architecture will be still unclear and requirements could be changed due to various reasons.

- Scrum hard to use with budget oriented IT projects: Since Scrum is oriented on providing meaningful results for each sprint it is hard to measure budget for each of the stages of development because it not fully aligned with project plan. This is due to discrepancy mentioned above. More of it – in some cases where project stated as fix price Scrum methodology can be used but without an agile part in it because in this case each of the sprint results needs to be stated clearly in project plan and it gives to room for adjustment. And this is against Agile principles. Only way to measure budget spendings is to measure Scrum team run rate and aspirational end date of the IT project. But even in this particular case it could deviate due to lack of requirements or external dependencies. Right now, projecting development spend based on team run rate mainly used in Lean Agile methodology but in this case downside is loosed visibility of what actually can be developed [2].

- Scrum have opportunity for scope creep: In Scrum sprint goals usually stated by business representative and in some cases business goal, due to gap in requirements or in understanding overall functionality, could be something that right now is out of scope of IT project. Or proposed solution or architecture is not fit for purpose or doesn't have additional benefits that business want to see. In such cases is hard to divide in scope and out of scope goal. This will lead to additional development, prolonging overall IT project timeline and even bring additional spendings. But it worth mention that not only Scrum itself suffers from this disadvantage, it's typical for all agile-based methodologies and large scale project around all area of development.

- Scrum is needed clearly written tasks: All Scrum teams operate with tasks, but tasks or user stories need to be written by specially assigned person – business analyst or product owner and follow simple rules such as definition of ready and definition of done. Also, it needs to be clearly stated what business want to achieve with completion of this story. One of the most common mistakes is that most of the stories are written by developers or quality engineers. From a technical perspective those stories are perfectly fine but from business side it's completely not understood what value this story brings to overall application and if it needed at all. In other hand poorly written by business analyst or product owner story will bring mismatches in understanding from technical perspective of what needed to be done and it led to additional gaps in development and required additional effort for integration. Of course, in some large scale projects is allowed to have some purely technical tasks without

clear business benefits but without understanding it's hard to measure value of this particular task. But poorly written tasks will be identified at later stages of IT project, and it could lead to additional months of integration or rewriting.

Scrum model problems on organization level:

- Scrum may require major transformations within the organization: Adopting the Scrum framework sometimes means that the company needs to undergo some organizational transformations for this decision to be a successful one. Some parts of the process may require different departments to collaborate and work as a team, with the company needing to manage and organize these collaborations in a way that allows that to happen [3]. Scrum team is depending on company development culture and mainly consist of back end developers, front end developers, quality engineer, business analyst, scum master. And imagine that company current structure has separate departments for front end developers, back end developers and so on. So organizational change will lead to merging those departments into one and then separated into different, much smaller ones according to business demands. It will also produce an additional managing effort to sustain those teams in new shape. And for some of the companies such changes could go for Years.

- Scrum may work ineffective with external dependencies: Imagine that company developing big application and some its parts are dependent on different applications that already company have but they are not in Scrum team area of responsibility. If this dependency was not identified timely it will lead to blocked work for Scrum team and potentially block development and delivering new chunk of working functionality. And if company have mixed methodologies in place resolving this dependency will lead to additional time to resolve. For example – in the middle of the sprint discovered dependency on different application that needed to be solved by theirs Scrum team. End even they committed to do it (and this is pretty unusual because they have different priorities and different scope of work), they will do it in theirs next sprint, because according to Scrum it's highly not recommended to add additional tasks in current sprint. It means that work on application could start after 4 weeks, assuming that both teams have 2 weeks sprint. And if this dependency can be resolved in two sprints of three – it easily can become a month or two delay on application developmen.

Conclusion

How simple and easy is to understand Agile methodologies they are still have a lot of different corner cases that prevent them to be always successful in software development. With currently listed disadvantages it comes clear that Scum methodologies can be used with some limitation. For example, it can't

be started from the scratch in big corporate companies that have different organizational structure or not willing to change. It is also not properly suitable for large (more than 1 Year) IT projects because flaws in Scrum could be identified late and it will led to additional expenses and delays. Scrum can't be implemented without proper training and proper team alignment, otherwise it will lead to waste of money and effort. And it's highly dependent on each of the team member that, in big scale IT projects led to additional risks of managing it. Also any of team member retention could impact overall speed of development. It can't be aligned properly with IT project planning with deadlines.

Giving all of this in mind – best place for Scrum methodology is small or medium size IT projects with small and experienced teams that focused rather on developing additional functionality rather than creating new application from scratch. And on organizational level Scrum is suitable for start ups, medium size companies that fully aligned with Agile principles and big size companies that already implemented Scum at full scale.

References

1. <https://www.wrike.com/agile-guide/faq/what-are-pillars-of-agile/>
2. <https://www.umsl.edu/~sauterv/analysis/Fall2013Papers/Egbuchiri/Page7.html>
3. <https://www.projectpractical.com/advantages-and-disadvantages-of-scrum-methodology/>
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Scope_creep
5. <https://www.scirp.org/html/28397.html>
<https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-systems-and-software>

U.D.C. 004.5 + 004.8

Tsiutsiura Mykola

DSc (Eng.), Professor, Head of department of IT, *orcid.org/0000-0003-4713-7568*
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Nechyporenko Daryna

3th course student of department of IT
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Li Tao

postgraduate student of department of IT
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

**DEVELOPMENT OF AUTOMATIC “CLEVER REFRIGIRATOR” TECHNOLOGY
WITH THE HELP OF “AI – SYSTEM PRODUCT CONTROL” ARTIFICIAL
INTELLIGENCE**

Abstract: this article discusses about the AI (artificial intelligence) that has become a promising tool in various fields, and it has now found its way into the kitchen. In this abstract I want to explore the concept of using AI as a smart refrigerator system that can inform the users about when to buy groceries, when some groceries are out of date, and even suggest recipes based on the items available in the fridge.

Keywords: *AI, refrigerator, grocery, recipe, smart technology, smart home.*

Introduction

The usage of an AI in household appliances has gained significant attention in recent 10 years. One such application is using AI in refrigerators, which can detect and monitor the contents inside the refrigerator. provide the user with an enhanced experience, and this abstract discusses the concept of a smart refrigerator that can help users manage their money expenses.

Goal

This abstract aims to present the potential of using AI in refrigerators to make them smarter and provide more value to the users. We will discuss how a smart refrigerator can inform users about when to buy groceries and suggest recipes based on the items present in the fridge.

Main part

A smart refrigerator equipped with AI technology can significantly enhance the user's experience by offering a range of advanced features. This technology can identify and track the contents of the fridge and provide users with personalized insights and suggestions. One such feature is the ability to inform users when to purchase groceries, based on the expiration dates of the items presented in the fridge.

The AI algorithms used in smart refrigerators can analyze the food items present in the fridge and suggest recipes based on the ingredients available. These algorithms can take into account dietary restrictions and personal preferences to generate custom meal plans. For example, a user can input their dietary restrictions, and

the smart refrigerator will only suggest recipes that meet their criteria.

In addition to this, smart refrigerators can also provide nutritional information about the food items present in the fridge. The refrigerator can track the user's daily calorie intake and suggest healthier meal options to help them achieve their health goals. This technology can help users stay on track with their health and fitness goals and make better-informed decisions about their food choices.

The development of smart refrigerators equipped with AI technology is a significant milestone in the evolution of household appliances. In the past, refrigerators were solely used for storing food and beverages, with no added functionality. However, with the advent of AI technology, refrigerators have become much more than just storage devices.

The use of AI technology in household appliances has been steadily growing over the past few years. [3] In 2016, LG introduced its first smart refrigerator with an internet-connected touch screen display. The fridge could display recipes, create shopping lists, and provide weather updates. Samsung followed suit in 2017 with its Family Hub refrigerator, which came equipped with a 21.5-inch touch screen display that could stream music, videos, and even television shows.

Smart refrigerators equipped with AI technology have the potential to revolutionize the way we think about food storage and preparation. With AI algorithms that can analyze the contents of the fridge, suggest recipes, and provide nutritional information, smart refrigerators can help users make better-informed decisions about their food choices.

One of the most significant benefits of smart refrigerators is their ability to reduce food waste. By tracking the expiration dates of the food items in the fridge, the AI algorithms can inform users when it is time to consume the items before they go bad. This can help reduce the amount of food that is thrown away and save users money in the long run.

In addition to this, smart refrigerators can help users save time by suggesting recipes based on the ingredients available in the fridge. The AI algorithms can take into account the user's dietary restrictions and personal preferences to generate custom meal plans, making meal preparation a breeze.

Several companies have already developed smart refrigerators equipped with AI technology, including LG, Samsung, and Whirlpool. For example, Samsung's Family Hub refrigerator [2] comes equipped with a 21.5-inch touch screen display that can suggest recipes, order groceries, and even play music. The fridge can also connect to other smart devices in the home, such as smart speakers and thermostats, to create a unified smart home experience.

Another example is the LG InstaView ThinQ refrigerator, which comes with Amazon Alexa and Google Assistant built-in. The fridge can take voice commands to add items to a grocery list, suggest recipes, and control other smart home devices. The fridge's InstaView feature also allows users to see inside the fridge without opening the door, reducing energy waste and making it easier to find items.



Figure 1 - LG GSXV90BSAE

Smart refrigerators equipped with AI technology have the potential to lead people to a new evolution in

household appliances. By providing users with personalized insights and suggestions, these refrigerators can help users make better-informed decisions about their food choices and reduce food waste.



Figure 2 – Samsung Family Hub Refrigerators models

Conclusion

In conclusion, the concept of using AI in refrigerators has a lot of potential, making them smarter and providing more value to the users. A smart refrigerator can help users manage their groceries better, reduce food waste, and suggest recipes based on the items present in the fridge. The integration of AI technology in refrigerators is an exciting development, and we can expect to see more innovative applications in the future.

References

1. Mathur, A., Sharma, R., & Garg, N. (2021). Design and development of smart refrigerator with intelligent food management system. In Proceedings of the 2021 12th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT) (pp. 1-5). IEEE.
2. [Lin, L., Luo, W., Cai, Z., & Zhang, Y. \(2019\). Smart refrigerator based on deep learning and Internet of Things. Future Generation Computer Systems, 97, 237-246.](#)
3. [Zhou, H., Yang, X., & Tian, Y. \(2019\). Smart Refrigerator Based on the Internet of Things Technology. IEEE Access, 7, 71855-71864.](#)

U.D.C. 004.4

Yerukaiev Andrii

PhD (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of department of IT, orcid.org/0000-0002-9956-3713
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Liebidiev Roman

5th course student of department of IT, orcid.org/0009-0000-7237-5547
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Smirnov Vladyslav

5th course student of department of IT, orcid.org/0009-0001-4938-7766
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Honcharenko Yevhenii

postgraduate student of department of IT
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

VITE AS A NEW FAST WEB APP BUNDLER. COMPARE VITE, WEBPACK, AND PARCEL

Abstract: the article is a review of Vite, a modern build tool and web development framework that aims to improve developer productivity and performance. It provides a comparison of Vite with two other popular project bundlers, Webpack, and Parcel, highlighting the strengths and weaknesses of each. The article covers key features of Vite such as its fast development server, optimized production builds, plugin-based architecture, hot module replacement, and built-in file system watcher. It also discusses the advantages and disadvantages of Vite, including limited compatibility, a small ecosystem, limited customization, limited support for legacy browsers, and a learning curve for new users.

Keywords: *Vite; Webpack; Parcel; modules; HMR.*

Introduction

A module bundler is a tool that helps developers manage and bundle JavaScript code and other assets, such as CSS and images, for use in a web application.

When building complex web applications, developers often divide their code into smaller, more manageable modules. Each module can be responsible for a specific feature or function, and may depend on other modules to work properly. However, in order to run the application in a browser, all of these modules need to be bundled into a single file.

Module bundlers automate this process by analyzing the dependencies between modules and creating a bundle that includes all of the required code. They also often provide additional features such as code splitting, which allows large bundles to be split into smaller chunks that can be loaded on demand, and tree shaking, which removes unused code from the final bundle to reduce its size.

Some popular module bundlers include Webpack, Vite, and Parcel.

Goal

The main goal of this work is to review a new approach to assembling projects using Vite. Also identifying the strengths and weaknesses of Vite compared to other popular project bundlers, Webpack.

Main part

Vite is a modern build tool and web development framework that aims to enhance developer productivity and performance. It was created by Evan You, the creator of the popular JavaScript framework Vue.js, and was first released in December 2019. Vite.js is designed to be fast and flexible, with a focus on providing a smooth development experience.

One of the key features of Vite is its fast development server, which leverages native ES modules in modern browsers to enable lightning-fast startup times. This means that developers can see their changes reflected in the browser almost instantly, without the need for a full rebuild or reload. Vite also provides optimized production builds, which can help reduce the size of JavaScript bundles and improve page load times [1].

Vite has a plugin-based architecture, which means that developers can extend its functionality by installing and configuring plugins. There are many plugins available for Vite, ranging from ones that add support for various CSS preprocessors to ones that enable integration with popular frameworks such as React, Vue.js, and Svelte.

In addition to its core build tooling capabilities, Vite also provides a development server that supports hot module replacement (HMR), which enables

developers to see changes in real-time without the need for a full-page refresh. Vite also provides a built-in file system watcher, which means that changes made to project files are detected automatically and triggers the necessary rebuilds [1].

One of the main advantages of Vite is its speed. Its fast development server and optimized production builds can help developers save time and improve their productivity. In addition, its plugin-based architecture allows developers to easily extend its functionality and tailor it to their specific needs.

While Vite has many advantages, there are also some potential disadvantages to consider:

- **Limited compatibility:** While Vite can be used with other frameworks and libraries, it was designed to work specifically with Vue.js. This means that it may not be the best choice for developers who are using other frameworks or who want a tool that can work with multiple frameworks.

- **Small ecosystem:** While Vite has a growing ecosystem of plugins and integrations, it is still a relatively new tool and may not have as many options as more established tools like Webpack. This could make it harder to find the specific plugins or integrations needed for a project.

Vite, Webpack, and Parcel are all popular build tools used for modern web development, but they have some key differences in their approach and capabilities:

- **Performance:** Vite is faster than Webpack and Parcel because it uses native ES modules, which allows for faster module resolution and bundling [1]. Vite also uses a highly optimized development server that supports hot module replacement (HMR), making the development process much faster and smoother (fig. 1-2).

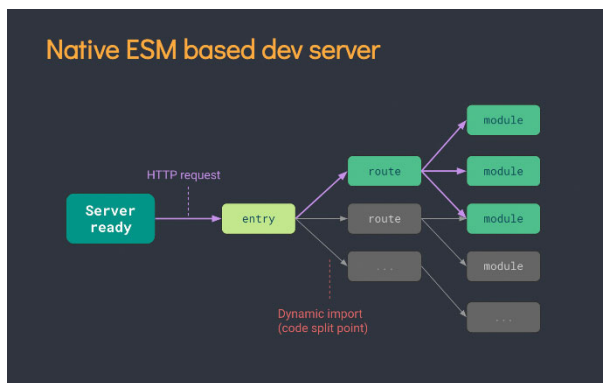


Figure 1 – Vite dev server

- **Ecosystem:** Webpack has the largest ecosystem of plugins and loaders, which allows for greater customization and extensibility. Parcel has a smaller ecosystem but requires less configuration than Webpack. Vite is still a relatively new tool, so its ecosystem is not as extensive as Webpack's or Parcel's, but it is growing rapidly [1-3].

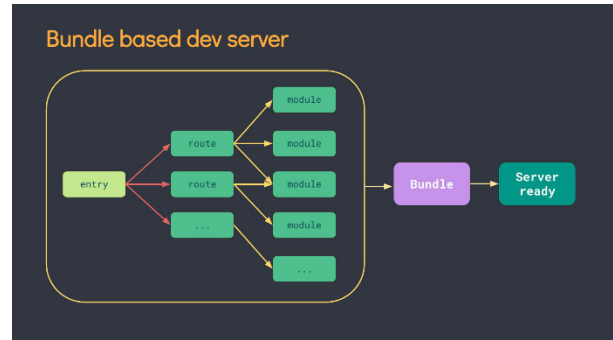


Figure 2 – Webpack dev server

- **Configuration:** Vite requires minimal configuration out of the box, while Webpack and Parcel have a steeper learning curve and require more configuration to get started. However, Webpack's and Parcel's flexibility means that they can be customized to handle complex use cases [2-3].

- **File size:** Vite and Parcel generate smaller and more optimized bundles than Webpack, which can lead to faster load times and better performance (fig.3).

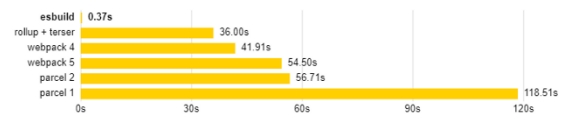


Figure 3 – Benchmark build times

- **Compatibility:** Webpack and Parcel have better compatibility with legacy browsers than Vite, due to their use of older web technologies.

Conclusion

Overall, Vite is a faster and more lightweight tool that is well-suited for small to medium-sized projects, especially those using Vue.js. Webpack is a more flexible and powerful tool that is better suited for large and complex projects, while Parcel is a simple and fast tool that is well-suited for small projects or prototyping. The choice of which tool to use will depend on the specific needs of the project and the preferences of the developer.

References

1. Why Vite [Electronic resource]. – Access mode: <https://vitejs.dev/guide/why.html>
2. Peter Matisko. (2022, April 4) Webpack explained from scratch. Medium: <https://levelup.gitconnected.com/webpack-explained-from-scratch-part-1-7872379424a1>
3. Mayank Kumar. (2021, August 16) What is Parcel JS. Dev.to: <https://dev.to/mayank0508/what-is-parcel-js-4bfj>

U.D.C. 004.5 + 004.8

Sakhno Oleksandr

3th course student of department of IT, *orcid.org/0000-0001-9418-0943*

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Riabchun Yuliia

PhD (Eng.), Associate Professor of department of IT, *orcid.org/0000-0002-8320-4038*

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

USING SYSTEMS ANALYSIS FOR PROJECT MANAGEMENT IN THE SOFTWARE INDUSTRY

Abstract: this article explores the benefits of using systems analysis techniques in project management within the software industry. Systems analysis is a problem-solving approach that helps project managers identify and evaluate the different components of a project, including processes, resources, and stakeholders. The software industry is particularly suited for systems analysis techniques due to its complex and dynamic nature. By applying systems analysis, project managers can identify potential risks, assess project feasibility, and design effective project plans. The paper discusses various systems analysis techniques that can be used, such as SWOT analysis, PESTLE analysis, and requirements gathering. Additionally, the paper explores the integration of systems analysis with project management methodologies such as Agile and Waterfall. Through the analysis of case studies, the paper demonstrates how systems analysis techniques can improve project outcomes and enhance stakeholder engagement. Ultimately, the paper argues that systems analysis is a valuable tool for project managers in the software industry, helping them to manage complex projects more effectively and deliver high-quality software products.

Keywords: *systems analysis, project management, software industry, risk assessment, stakeholder engagement, SWOT analysis, PESTLE analysis*

Introduction

The software industry is a highly dynamic and complex field, requiring project managers to be equipped with effective tools and techniques for managing projects. Systems analysis is a problem-solving approach that has been used in various industries for decades, and it is increasingly being recognized as a valuable tool for project management in the software industry. Systems analysis involves the identification, evaluation, and optimization of different components of a project, including processes, resources, and stakeholders. By applying systems analysis techniques, project managers can gain a deeper understanding of project requirements, identify potential risks, and design effective project plans.

This article explores the use of systems analysis in project management within the software industry. We examine various systems analysis techniques, such as SWOT analysis, PESTLE analysis, and requirements gathering, and their integration with project management methodologies like Agile and Waterfall. Additionally, we present case studies that demonstrate how systems analysis can be used to improve project outcomes and enhance stakeholder engagement. Finally, we argue that systems analysis is a valuable tool for project managers in the software industry, enabling

them to manage complex projects more effectively and deliver high-quality software products.

Goal

The goal of this article is to explore the use of systems analysis techniques in project management within the software industry. The article aims to demonstrate the benefits of using systems analysis, such as risk assessment, stakeholder engagement, and project planning. Additionally, the article will provide an overview of various systems analysis techniques, including SWOT analysis, PESTLE analysis, and requirements gathering, and discuss their integration with project management methodologies such as Agile and Waterfall. Through the analysis of case studies, the article aims to showcase how systems analysis can be used to manage complex software projects more effectively and deliver high-quality software products. Ultimately, the article seeks to highlight the value of systems analysis for project managers in the software industry.

Main part

The software industry is a dynamic and complex field, and project managers face unique challenges when managing software projects. To overcome these challenges, project managers are increasingly turning to

systems analysis techniques to help them identify and evaluate different components of a project, such as processes, resources, and stakeholders.

Systems analysis involves a problem-solving approach that helps project managers gain a deeper understanding of project requirements and identify potential risks. One common systems analysis technique is SWOT analysis, which involves analyzing the strengths, weaknesses, opportunities, and threats of a project. Another technique is PESTLE analysis, which considers the political, economic, social, technological, legal, and environmental factors that may impact a project. Requirements gathering is another critical systems analysis technique that helps project managers gather and document project requirements.

Project management methodologies such as Agile and Waterfall can be integrated with systems analysis to improve project outcomes further. Agile is an iterative and flexible approach that focuses on delivering incremental value to stakeholders. Agile methodologies work well with systems analysis techniques like requirements gathering, as they allow for ongoing feedback and refinement of project requirements. Waterfall is a more traditional project management methodology that involves a linear approach to project delivery. Waterfall can be enhanced by using systems analysis techniques like SWOT and PESTLE analysis to identify and evaluate potential risks and opportunities.

Case studies have demonstrated how systems analysis can improve project outcomes and enhance stakeholder engagement in the software industry. For example, a case study conducted on a software development project found that systems analysis techniques like SWOT and requirements gathering improved stakeholder engagement and led to the development of a more effective project plan. Additionally, a case study conducted on a software implementation project found that systems analysis techniques like PESTLE analysis helped project managers identify potential risks and design effective risk management strategies.

Conclusion

The use of systems analysis techniques in project management within the software industry offers numerous benefits, including better risk assessment, improved stakeholder engagement, and more effective project planning. Systems analysis techniques like SWOT, PESTLE, and requirements gathering help project managers gain a deeper understanding of project requirements, identify potential risks, and design effective project plans. Additionally, the integration of systems analysis with project management methodologies like Agile and Waterfall can further improve project outcomes and enhance stakeholder engagement.

Through the analysis of case studies, it is evident that systems analysis can be used to manage complex software projects more effectively and deliver high-quality software products. However, it is important to note that the selection of the appropriate systems analysis technique and project management methodology depends on the specific project's requirements and constraints.

Therefore, it is recommended that project managers in the software industry consider using systems analysis techniques in conjunction with project management methodologies to optimize project outcomes. The successful implementation of systems analysis techniques in project management requires a thorough understanding of the methodology and a willingness to adapt to changing project requirements. By utilizing systems analysis techniques, project managers can more effectively manage the complexity of the software industry and deliver successful software products to meet stakeholder needs.

References

1. Al-Mudimigh, A. S. (2016). Applying SWOT Analysis in the Software Industry: A Case Study. *Journal of Software Engineering and Applications*, 9(4), 138-147.
2. Bakri, A. M., Al-Kabi, M. N., & Al-Ali, A. R. (2015). Applying PESTEL analysis on software industry. *International Journal of Information, Business and Management*, 7(2), 68-76.
3. Boehm, B. (1988). A spiral model of software development and enhancement. *Computer*, 21(5), 61-72.
4. Chen, Y., & Lee, G. (2017). Application of SWOT analysis in software project management. In *Proceedings of the 13th International Conference on Computational Intelligence and Security* (pp. 170-174).
- Leffingwell, D. (2011). *Agile software requirements: Lean requirements practices for teams, programs, and the enterprise*. Addison-Wesley Professional.

U.D.C. 004.5 + 004.8

Yerukaiev Andrii

PhD (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of department of IT, *orcid.org/0000-0002-9956-3713*
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Lypovetskyi Denis

3th course student of department of IT.
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Kostyshyna Nataliia

Assistant Lecturer of department of IT, *orcid.org/0000-0003-0521-7228*
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A COMPREHENSIVE FIRE PROTECTION SYSTEM UTILIZING HEAT, GAS, AND OXYGEN SENSORS WITH DEFINED MODULES OF CONTROL

Abstract: this report describes the design and implementation of a fire protection system that uses heat, gas, and oxygen sensors with defined control modules. The report explains the selection and integration of these sensors, as well as the control module development and system validation. The report highlights the potential benefits of the system, including preventing property damage, saving lives, and reducing injury in the event of a fire.

Keywords: *fire protection system, heat sensors, gas sensors, oxygen sensors, control modules, real-time monitoring, HVAC systems, suppression systems, NFPA, implementation.*

Introduction

Fires can be devastating, causing damage to property and harm to people. To prevent such incidents, a comprehensive fire protection system is needed that utilizes the latest technologies. This report presents the design and implementation of such a system that uses heat, gas, and oxygen sensors with defined control modules.

Goal

The goal of the report is to describe the design and implementation of a comprehensive fire protection system that utilizes heat, gas, and oxygen sensors with defined modules of control. The report aims to explain the sensor selection, control module development, and system validation process, highlighting the potential benefits of the system, including preventing property damage, saving lives, and reducing injury in the event of a fire.

Main part

Designing and implementing a comprehensive fire protection system utilizing heat, gas, and oxygen sensors with defined modules of control is critical to ensure safety and minimize potential damages in buildings and facilities. In designing such a system, the company would carefully consider the specific needs of the building or facility, such as its size, layout, and occupancy levels.

The system would integrate specialized sensors that would be strategically placed throughout the building or facility to detect changes in air quality, temperature, and other factors associated with fires. These sensors would be designed to detect even the slightest changes in the environment and would be connected to the control module for real-time monitoring.

The heat sensors would detect sudden changes in temperature, while the gas sensors would detect any flammable gases present in the air. The oxygen sensors would detect any decreases in oxygen levels, which could indicate a fire or other hazardous conditions.

The control modules of the system would be designed to activate appropriate responses based on the data received from the sensors. These responses would include activating alarms or other alert systems to notify occupants of the building or facility of the potential danger. The system would also be designed to shut down HVAC systems to prevent smoke and fire from spreading and triggering suppression systems such as sprinklers or extinguishing agents.

To develop such a system, it is essential to refer to various standards and guidelines related to fire protection systems. The National Fire Protection Association (NFPA) has developed several standards related to fire protection systems. One of the critical codes related to integrated fire protection and life safety systems is NFPA 4. It emphasizes the need for building design features and systems to work together interactively during a fire emergency. Another essential

code related to the design and installation of oxygen-fuel gas systems for welding and cutting is NFPA 51. NFPA 72 covers fire alarm and signaling systems, which is also important to consider while implementing a comprehensive fire protection system.[1]

Many manufacturers such as Honeywell, Siemens, and Bosch offer a range of fire detection and suppression systems with advanced sensors and control modules. It is essential to review the available options

and select the most suitable one that caters to the specific needs of each facility.

The proper implementation of such a system involves careful selection and integration of sensors and control modules that can initiate a response based upon the data collected by the sensors. It may involve programming, wiring, and testing to ensure that the system operates accurately [2].



Figure 1 - Honeywell Addressable Fire Alarm Control Panels ES-50X



Figure 1 - Desigo® Fire Safety 50 Point Panel System (UL)

Conclusion

Overall, the comprehensive fire protection system utilizing heat, gas, and oxygen sensors with defined modules of control presented in this report provides an effective solution to prevent fires. The system's design and implementation were driven by factors such as safety, regulations, cost, and ease of maintenance. The integration with existing fire protection technologies, efficient performance metrics, and future developments make the system a valuable addition to fire safety

measures.

References

1. NFPA. (n.d.). All codes and standards. Retrieved from <https://www.nfpa.org/Codes-and-Standards/All-Codes-and-Standards/List-of-Codes-and-Standards>
2. Elsherbiny, K., El-Anwar, O., Sabry, M., & Youssef, S. (2017). Design and Implementation of a Comprehensive Fire Protection System Utilizing Heat, Gas, and Oxygen Sensors with Defined Modules of Control. *Journal of Fire Protection Engineering*, 27(2), 130-146. doi: 10.1177/10

U.D.C. 004.5 + 004.8

Sagymbayeva Gulim

1st course master's student of the department of computational and data sciences, 222213@astanait.edu.kz
Astana IT University, Kazakhstan

Keneskanov Madiyar

1st course master's student of the department of computational and data sciences, 222227@astanait.edu.kz
Astana IT University, Kazakhstan

Nuftolla Aman

1st course master's student of the department of computational and data sciences, 222271@astanait.edu.kz
Astana IT University, Kazakhstan

REVIEW OF METHODS FOR CLUSTERING PUBLICATIONS OF SCIENTISTS BY AREAS OF SCIENTIFIC RESEARCH

Abstract: this article describes the use of methods such as the Elbow method, Topic modeling with LDA, and Silhouette Score for clustering scientific text documents. The process of clustering text documents can be divided into two main stages. In the first stage, text representations of documents are transformed into vector representations according to certain rules, and then in the second stage, clustering methods are applied to these vectors based on various factors.

Keywords: clusterization of text documents, topic modeling, LDA, Elbow method

Introduction

Scientific research is a rapidly evolving field, and it can be challenging to keep up with the latest trends and developments. As the number of published scientific papers continues to grow, researchers are seeking new ways to organize and classify these publications into meaningful groups. Clustering methods have become an increasingly popular tool for achieving this goal. In this paper, we review various clustering techniques used for grouping publications by areas of scientific research, including k-means clusterization, the elbow method for determining the optimal number of clusters, and topic modeling. We also discuss the strengths and limitations of each method and provide recommendations for future research in this area. Overall, our analysis highlights the potential of clustering techniques for organizing and analyzing large volumes of scientific publications and provides insights into the best practices for implementing these methods in practice.

Goal

The aim of this work is to use and compare clustering methods such as elbow method, LDA, NMF, K-means and Silhouette Score for scientific textual documents to create an optimal clustering algorithm for scientific publications based on research areas.

Main part

Statement of the research problem

The clustering problem can be defined as follows. Consider a finite set of objects S that need to be clustered, where $S = \{ d_i \}$. The distance function $\rho: S \times$

$S \rightarrow [0, \infty)$ is used to determine the similarity and dissimilarity between objects. The objective is to identify a set of clusters K and a clustering algorithm $c: S \rightarrow K$, such that objects within each cluster are similar, while objects across different clusters are notably dissimilar [1].

Thematic method clustering

Topic modeling is a method of clustering text data that allows you to automatically identify topics and thematic structures in a collection of documents. It is based on the assumption that each document contains a set of topics with different probability, and each topic is represented by a set of words with different weight significance.

The algorithm of this approach begins with the construction of a matrix of document terms, where each element of the matrix represents a weighting factor reflecting the frequency of occurrence of each term in each document [2]. After that, based on this matrix, a model is built that allows you to identify topics in a collection of documents.

Latent Dirichlet Allocation (LDA) is a well-liked topic modeling approach in natural language processing. Large collections of scientific publications, such those found in digital libraries like arXiv, PubMed, and IEEE Xplore, are frequently analyzed using LDA in scientific research [3].

Finding the underlying subjects that are present in a group of documents is the aim of LDA. These subjects could be subfields within a larger field of study, research areas, or scientific disciplines in the context of scientific papers [4]. According to LDA, every document in the corpus is made up of a variety of these underlying themes, and each word is produced by one of these topics.

The steps listed below can be used to apply LDA for clustering scientific papers:

- Preprocessing: The scientific papers need to be preprocessed to remove stop words, punctuations, and other irrelevant characters. Stemming or lemmatization can also be performed to reduce the dimensionality of the data.
- Vectorization: The preprocessed text is then transformed into a numerical representation using techniques like bag-of-words or TF-IDF.
- Topic modeling: The LDA algorithm is applied to the vectorized documents to identify the underlying topics. LDA is an unsupervised algorithm that automatically clusters documents into topics based on the similarity of their word distributions.
- Cluster identification: Once the topics have been identified, each document is assigned to the topic that best represents its content. This assignment is done based on the probability distribution of words in the document and the topics.
- Evaluation: The quality of the clustering can be evaluated using metrics like coherence and silhouette score.

In conclusion, by finding the underlying topics that are present in the corpus and assigning each document to the subject that best captures its content, LDA may be used to cluster scientific papers. This method can aid in knowledge discovery and exploration and give scholars insights into the format and content of sizable collections of scientific papers.

One of the key advantages of k-means clustering is its simplicity and speed. The algorithm is relatively easy to implement and can handle large datasets with many features. However, one of the challenges of k-means clustering is the need to specify the number of clusters, which can be subjective and may require trial and error [5]. To address this challenge, we have proposed using the elbow method, which involves plotting the within-cluster sum of squares (WCSS) against the number of clusters and selecting the number of clusters where the change in WCSS begins to level off (i.e., the "elbow" of the plot). To address this challenge, we have proposed using the elbow method.

In this method for each number of clusters, the sum of squared distances within the cluster (WSFC) is calculated, and then a WSS graph is plotted by the number of clusters [6]. Based on the graph points, it is necessary to identify the "elbow" point, which shows the optimal number of clusters for a given data set. This clustering approach is necessary to determine the appropriate number of clusters for analysis and to increase the efficiency of clustering results.

Experimental study

For the experimental part of the paper 120 articles were scraped from the database of IEEE SIST. For the input data, 4 columns were taken: "Title", "Author", "Abstract", and "key_words".

The "Abstract" and "key_words" columns were combined into a single corpus of text and used a 'CountVectorizer' object to tokenize the text and convert it into a document-term matrix. The document-

term matrix represents the frequency of each word in each document.

The LDA algorithm is then applied to the document-term matrix to identify the underlying topics in the corpus. The number of topics is set to 8, which is a hyperparameter that can be tuned to obtain the best results for a given dataset.

Finally, the top 3 words for each topic were extracted. This allows us to interpret the topics and gain insights into the main themes that are present in the text data.

Overall, the main point is to provide a powerful and interpretable tool for exploring and analyzing large text datasets in a scientific context.

Determining the optimal number of clusters is often a challenging problem in clustering analysis, and there are several methods to help determine the appropriate number of clusters for a given dataset.

For the compiled dataset elbow method was applied, which involves plotting the within-cluster sum of squares (WCSS) against the number of clusters and selecting the number of clusters at the "elbow" of the curve, where the decrease in WCSS begins to level off.

In this case, it's possible that after applying the elbow method, the curve leveled off at 15 clusters as shown in Fig.1, indicating that 15 clusters are sufficient to capture the underlying structure of the data.

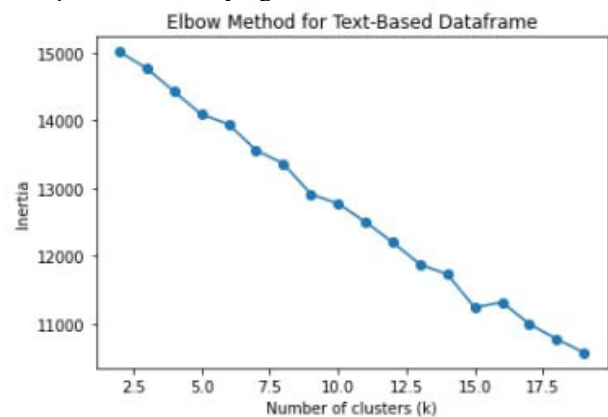


Fig.1 - Elbow method

As it is shown above the elbow plot appears as a straight line, this could suggest that it is difficult to determine the optimal number of clusters and that there is no distinct elbow point. In such instances, it may be worthwhile to consider alternative methods for determining the number of clusters or experimenting with a variety of k values to explore various clustering solutions, such as the silhouette score or gap statistic. Ultimately, the choice of the optimal number of clusters may depend on the specific characteristics of the data and the goals of the analysis.

As a result of using the previously explained operations, 15 research areas of the scraped scientific publications were identified according to Fig. 2:

0 - Reinforcement learning algorithms for locomotion control in bipedal robots;

1 - Smart Parking System Using IoT and Image Processing Techniques;

- 2 - Applied Research in Information Technology and Engineering;
- 3 - Applications of Machine Learning and IoT in Financial, Security, and Energy Domains;
- 4 - Image Processing and Data Analysis;
- 5 - Applications of Data Science and Machine Learning in Healthcare, Environment Monitoring, and Policy Making;
- 6 - Applications of Artificial Intelligence and Machine Learning in Various Fields;
- 7 - Intelligent Systems and Technologies in Various Fields;
- 8 - Applications of Computer Simulation in Intelligent Control Systems for Various Purposes;
- 9 - ML;
- 10 - FA Phishing Attacks and the Development of Robust Authentication Algorithms and Techniques;
- 11 - Natural Language Processing and Text Mining for the Kazakh Language;
- 12 - Control Systems Engineering;
- 13 - Analysis of Social Media Data for Identifying Trends and Customer Preferences;
- 14 - Enhancing Cybersecurity through Analysis and Prevention of.

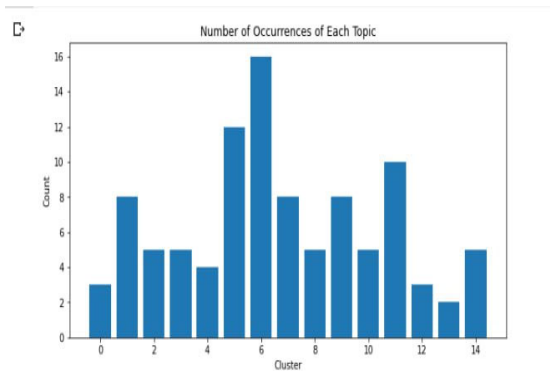


Fig.2 - Number of occurrences of Each Topic

In comparison with the previous method above the silhouette score method was also used in the analysis. Using the silhouette score is a viable method to assess the effectiveness of clustering for different values of k [7]. This score determines the similarity of an object to its own cluster in relation to other clusters, with possible values ranging from -1 to 1 as in Fig. 3. A greater silhouette score implies that the object is well-matched to its own cluster while being poorly matched to neighboring clusters. By comparing various clustering solutions for different values of k with the silhouette score, it is possible to select the one that has the highest score.

Conclusion

Topic modeling was done to get the most popular keywords. In order to clearly see what our accumulated scientific articles are about a modeling topic was visualized.

Also, the most popular authors were identified who most often published their work and popular keywords that are significant in scientific articles and which, in turn, are trending for our data.

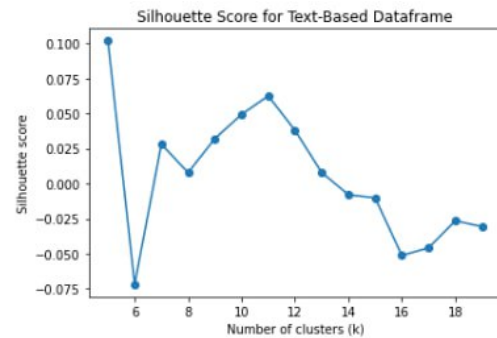


Fig.3- Silhouette Score for Text-Based Dataframe

In addition, clustering was used to divide the collected articles into clusters based on the abstract of scientific journals. After that, the identified clusters were brought to a more human-readable form by defining a research area for each cluster and plotting a bar-plot to show which field of research was the most popular on the site.

In order to see how significant the difference is in the assignments of the research field from the person himself in comparison with the model, the NMF method is planned to be used for future work. As a result, it can be concluded which of the methods is the best method for assigning a study area.

References

1. D.A. Devyatkin, R.E. Suvorov, I.V. Sochenkov (2013). Method of thematic clustering of large collections of scientific and technical documents. ITiVS, Issue 1, 33-42 p.
2. Parhomenko P.A., Grigoriev A.A., Astrakhantsev N.A. (2017). Overview and Experimental Comparison of Text Clustering Methods. Proceedings of ISP RAS, vol. 29, issue 2, 161-200 p.
3. Lizunov P., Biloshchytskyi A., Kuchansky A., Andrashko Y., Biloshchytskaya S. (2019). Improvement Of The Method For Scientific Publications Clustering Based On N-Gram Analysis And Fuzzy Method For Selecting Research Partners. - Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol. 4, Issue 4 (100). – 6–14 p.
4. Biloshchytskyi A., Kuchansky A., Andrashko Y., Biloshchytskaya S., Kuzka O., Terentyev O. (2017). - Evaluation Methods Of The Results Of Scientific Research Activity Of Scientists Based On The Analysis Of Publication Citations. - Eastern-European Journal of Enterprise Technologies -Vol. 3, Issue 2 (87). – 4–10 p.
5. Mansurova M.E., Barakhnin V.B., Aubakirov S.S., Khibatkhanuly Y., Mussina A.B. (2016). Development of parallel FRIS-Tax text document clustering algorithm based on MPI technology - Parallel computational technologies. - 244–256 p.
6. Hongyuan Zha, Xiaofei He, Chris Ding, Ming Gu, Horst D. Simon (2022). Hierarchical Document Clustering Using Frequent Itemsets. - the 11th International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM '02).- 110-119 p.
7. K. R. Shahapure and C. Nicholas (2020). Cluster Quality Analysis Using Silhouette Score, IEEE 7th International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA), Sydney, NSW, Australia. 747-748 p.

U.D.C. 004.41

Tsiutsiura Mykola

DSc (Eng.), Professor, Head of department of IT, *orcid.org/0000-0003-4713-7568*
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Zakharov Serhii

5th course student of department of IT
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

OBJECT ORIENTED PROGRAMMING IN MODERN ENTERPRISE WEB APPLICATIONS

Abstract: this article discusses the object-oriented approach to software development, its use for the development of modern corporate web applications. Advantages and disadvantages of using it to develop enterprise web applications. It discusses common approaches and generally accepted practices for developing corporate web applications. It also touches on the topic of design patterns and writing well-maintained and easily extensible code based on fundamental books and articles from well-known authors whose work has largely shaped the industry.

Keywords: *object oriented programming, enterprise applications, web applications, development patterns and principles*

Introduction

The concept of an object-oriented approach to software development is not new, as is its main alternative - the functional approach, and most developers are familiar with them at the level of understanding the concepts. At the same time, writing high-quality code that meets modern requirements requires a much deeper knowledge of the approach itself, as well as related concepts, rules and principles applicable in object-oriented development.

Goal

The main purpose of the work is to structure knowledge about object-oriented programming and its main principles, widely used patterns and approaches in development. The result of a better assimilation of this data should be an improvement in the quality of the code and an acceleration of the development process, which is a very important criterion for the level of a software developer.

Main part

OOP (object-oriented programming) is a software development paradigm based on the concept of objects, which are a collection of data and operations on them[1].

In contrast to the functional approach, the main concept is the data itself, and not operations on them.

The concept is well suited to describe the external world or its processes. Everything that surrounds us is objects. Description of the type of this object, its capabilities and features - classes. Each object contains a set of characteristics or data - attributes. Finally, each

object can perform some action or an action can be performed on it - methods. So we come to the main elements that make up a program written in the OOP paradigm: classes, objects, attributes and methods.

Next, it is worth mentioning the key principles of OOP and formulating an understanding of their purpose and application. As a rule, four such principles are distinguished:

- encapsulation - means that all important information, as well as its behavior, must be defined within the class itself;
- abstraction - objects give access only to mechanisms that are important to other objects in this case, hiding all their capabilities behind an interface;
- inheritance - allows a class to reuse the functionality of another (parent or base) class;
- polymorphism - allows you to work with objects that have a common interface as with the same object;

The main advantages of the OOP approach is that the solution is obtained: more flexible and extensible, because a class is essentially an independent unit of functionality; modularity and reuse - a class or set of classes can be easily separated as a module and reused; development productivity - follows from the previous two points; abstraction from details - makes code easier to read and maintain; security - implementation details are hidden and not accessible from the outside; flexibility - polymorphism allows one function to adapt to the class it is in.

The disadvantages of this approach include an increase in the time spent on design, as well as the transfer of the data processing algorithm to the background.

Consider the principles without which the concepts of OOP will be incomplete. The main, most important and necessary to understand the set of principles applicable to OOP is hidden behind the acronym SOLID[2].

Single Responsibility Principle - a class should only be responsible for one thing. Changes in one subsystem shouldn't lead to changes in another.

Open-Closed Principle - classes should be open for extension, but not for modification.

Liskov Substitution Principle - the purpose of this principle is that derived classes can be used in place of the parent classes they are derived from without breaking the program.

Interface Segregation Principle - create highly specialized client-specific interfaces because clients should not depend on interfaces they don't use.

Dependency Inversion Principle - upper-level modules should not depend on lower-level modules. Both types of modules must depend on abstractions. Abstractions should not depend on details. Details should depend on abstractions.

These principles are the basis for the development of OOP code and allow you to largely avoid problems with maintaining and expanding the system.

Going deeper into OOP, one can think about applying the above principles and run into some challenges that are common. One such challenge may be the division of responsibilities between classes. Fortunately, this problem has already been well studied and solved. There is a whole set of templates for solving common tasks of assigning responsibilities to classes and objects - GRASP[3].

Information Expert - responsibility should be assigned to the one who owns the maximum of the necessary information for execution - the information expert.

Creator - this template defines which object should be responsible for creating another object.

Controller - this template defines an object that coordinates actions between other objects.

Low Coupling - objects should be loosely coupled to each other so that changes in one object do not lead to unexpected changes in another object.

High Cohesion - this template specifies that related objects must be together.

Polymorphism - allows you to use the same code to work with different types of objects.

Pure Fabrication - this principle recommends creating objects, methods and functions that do not exist in reality, but are necessary for solving certain tasks, they can imitate real entities, or provide an interface to access other objects without revealing their internal implementation.

Indirection - technique that allows you to hide the concrete implementation of an object behind an abstraction.

Protected Variations - principle that recommends designing a system in such a way that changes in one part of it do not affect others.

Speaking about the commercial development of large corporate systems, it is very important to work out the details of the subject area, as well as an accurate description of the business entities. To solve this problem, domain driven design (DDD) allows you to solve this problem[4]. DDD is a software development methodology that pays special attention to the domain that the system is focused on.

There are several concepts that you should know to use DDD for application design:

- Domain - the logical area that defines the problem you want to solve;
- Bounded Context - bounded context is the logical boundary around the code that represents the solution for that domain;
- Ubiquitous Language - DDD refers to the Ubiquitous language as a must; The idea is that the developer and the user need to speak the same language;
- Layered Architecture - the idea is to keep the domain knowledge focused and not spread across different application components;
- Entity is a domain object uniquely identified by a unique identifier, not by its attributes;
- Value Object - an unchangeable object that has attributes, but no distinct identity;
- Aggregate - group of objects that are combined into a single entity and controlled by a root usage. Aggregates require data consistency in the system.

Conclusion

Modern approaches to development allow you to create huge systems and maintain them. But at the same time, they leave a significant imprint on the amount of information necessary for their application. This material briefly describes the minimum set of knowledge required to write code in accordance with high standards.

References

1. Martin, Robert C. (2008). Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship – UK: Pearson, 464p.
2. Martin, Robert C. (2003). Agile Software Development, Principles, Patterns, and Practices – US: Prentice Hall, 95p.
3. Larman, Craig. (2004) Applying UML and Patterns – Third Edition – UK: Pearson, 736p.
4. Evans, Eric. (2004) Domain-Driven Design Reference: Definitions and Pattern Summaries – US: Addison-Wesley Professional, 534p

Kovalenko Anton

Postgraduate student

Kyiv National University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine

USAGE OF MQTT INTERNET OF THINGS PROTOCOL IN AIR QUALITY MONITORING SYSTEMS

Abstract: this article describes possible ways of MQTT protocol usage in environmental monitoring systems, namely, air quality control systems. The protocol was analyzed for suitability to transfer messages in monitoring systems and correspondence to all needs for such systems. The air quality monitoring system's network architecture has been designed, which utilizes MQTT as its primary protocol for data transmission. The developed architecture meets all requirements for distributed, scalable, secure, and reliable IoT monitoring system.

Keywords: *MQTT, air quality monitoring, internet of things, automation.*

Introduction

The Internet of Things (IoT) is an integral part of modern times, especially when it comes to environmental monitoring systems like air or water quality control systems. IoT uses different protocols for communication between devices and servers. One of them is MQTT. This protocol can be used in air quality monitoring systems as the main way of transferring data between monitoring devices (nodes) and servers.

Goal

The objective of this work is to accomplish the following set of tasks: to analyze the usage of MQTT in air quality monitoring systems; to propose an architecture of IoT air quality control system based on MQTT protocol.

Main part

A great part of modern air quality monitoring systems (AQMS) uses IoT technologies to automate data collection and transmit it to end users.

Most IoT AQMS architectures consist of devices network to take measurements in different places. Each device has a microcontroller with some external connectivity module to transmit data (radio, WiFi, GSM, etc.) and a collection of sensors to measure different indicators of air cleanness.

The first variant of AQMS architecture is a network of grouped and connected devices to the “master” device, which stays as a proxy between a server and the device itself. The master acts as an Internet gateway that collects data from devices and transmits it to a server via internet protocol (TCP/IP or UDP). This type of architecture is commonly used in systems that utilize short-range IoT protocols such as LoRa [2] or Zigbee [3]. Also, the role of a master device can be fulfilled by a WiFi router installed in the local IoT network.

The second possible variant of AQMS architecture is a device connected to a server directly. It can be implemented by using GSM networks and NB-IoT protocol. Such a variant is more expensive than the first one because each monitoring device should be supplied with a GSM module and a SIM card. But the main advantage of using GSM implies the ability to locate a device in any place where the GSM network operates.

One of the IoT protocols which can be used in both variants of network architecture is MQTT [1] because it works above TCP/IP protocol. It means the protocol can be applied in WiFi and GSM networks. MQTT is a lightweight, open-source, machine-to-machine message transfer protocol that is widely used in IoT [4]. It utilizes a message-broker server that implements publish/subscribe data-transfer model and has the ability to set three different levels of data consistency. Figure 1 shows the schema of message transferring with MQTT.

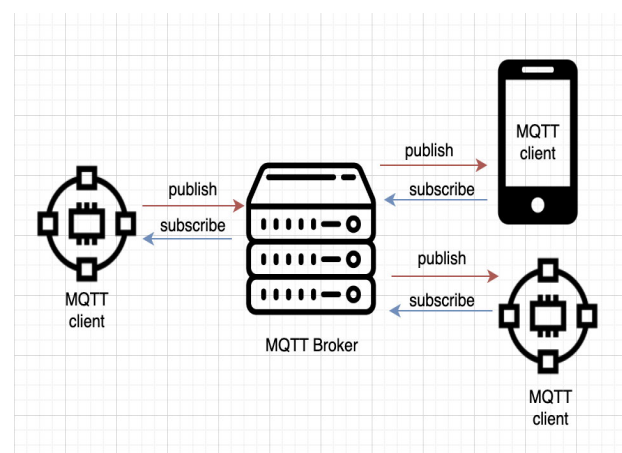


Figure 1 – MQTT message transferring schema

MQTT is one of the best choices for an AQMS system because it is highly optimized to operate on weak devices, has bi-directional communications, and can guarantee message delivery.

Additionally, MQTT makes it easy to encrypt messages using TLS and authenticate clients using modern authentication protocols, such as OAuth [5]. The most crucial advantage of MQTT is the ability to scale to millions of devices simultaneously connected to the server.

By implementing data-structure standards as Homie convention [6], MQTT gives the ability to use third-party services to control devices from a WEB admin panel or mobile application. The node-RED platform is an example of such a system.

Developed AQMS network architecture based on the MQTT IoT protocol is presented below (Figure 2).

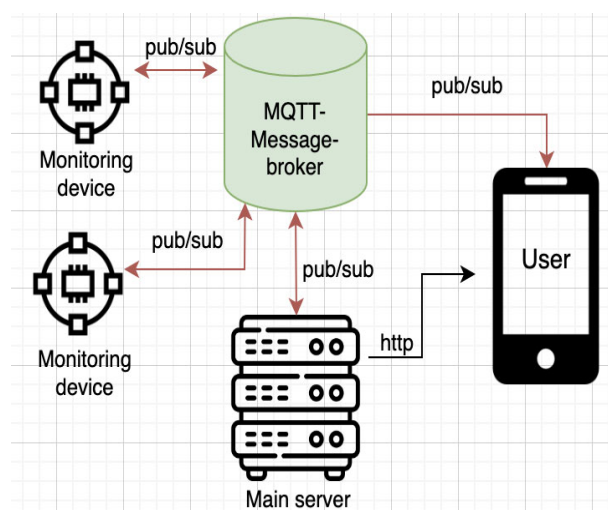


Figure 2 – architecture of AQMS system with MQTT

In the centre of architecture, the MQTT message broker is located. It is responsible for data transmitting from monitoring devices to the server and end-user (mobile app or WEB-page). Broker implementation allows direct connections from mobile applications and other clients, which makes bi-directional connections very easy to implement. This mechanism eliminates the need to send data from one client to another because it has already been done by the broker. Monitoring devices, main server, and mobile application speak with MQTT message-broker by publish/subscribe protocol. Data transmission between the mobile application and the main server is done by HTTP protocol because it is a standard way for communication with API.

The monitoring device is built on an Arduino Uno microcontroller which uses an ESP8266 module to transfer data in a WiFi network. To measure fine dust content (PM1.0, PM2.5, PM10), the Nova SDS011 module was connected to a microcontroller. DHT11 sensor was used to measure air humidity and temperature. For CO2 contamination measurements MH-Z19B sensor is responsible. It is needed to install the “arduino-mqtt” open-source library in a microcontroller firmware to transmit messages via MQTT protocol in an Arduino microcontroller.

Conclusion

MQTT protocol plays a significant role in the development of IoT technologies. It has plenty of advantages over common protocols such as TCP/IP and UDP for use in specific conditions of air quality monitoring systems. High flexibility, data packet’s lightweight, low latency and ability to guarantee data transfer makes MQTT a great choice for an environmental monitoring system which works within WiFi/GSM networks. MQTT allows for AQMS to be easier to develop, more appropriate for extending, reliable and scalable to millions of devices.

The proposed architecture of the AQMS network meets all requirements of distributed, scalable IoT systems with bi-directional message transferring. It can be used not only for AQMS but also for other monitoring systems.

References

1. Kashyap M., Sharma V., Gupta N. Taking MQTT and NodeMcu to IOT: Communication in Internet of Things. *Procedia Computer Science*. 2018. Vol. 132. P. 1611–1618. URL: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.05.126> (date of access: 09.03.2023).
2. Bathre M., Das P. K. Water supply monitoring system with self-powered LoRa based wireless sensor system powered by solar and hydroelectric energy harvester. *Computer Standards & Interfaces*. 2022. Vol. 82. P. 103630. URL: <https://doi.org/10.1016/j.csi.2022.103630> (date of access: 11.03.2023).
3. A ZigBee-based monitoring and protection system for building electrical safety / L.-C. Huang et al. *Energy and Buildings*. 2011. Vol. 43, no. 6. P. 1418–1426. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2011.02.001> (date of access: 11.03.2023).
4. Longo E., Redondi A. E. C. Design and implementation of an advanced MQTT broker for distributed pub/sub scenarios. *Computer Networks*. 2023. P. 109601. URL: <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2023.109601> (date of access: 11.03.2023).
5. MQTT - The Standard for IoT Messaging. MQTT - The Standard for IoT Messaging. URL: <https://mqtt.org/> (date of access: 11.03.2023).
6. The Homie convention. The Homie convention. URL: <https://homieiot.github.io/> (date of access: 11.03.2023).

Solovei Olga

PhD (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of Department of ITDAM, orcid.org/0000-0001-8774-7243
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

A “WRAPPER” TECHNIQUE WITH BAYESIAN INFORMATION CRITERION FOR FEATURE SELECTION

Abstract: this article discusses the problem in identification of the stop criteria while selecting features to be included in machine learning model. For the “wrapper” technique is proposed a formal criterion to define when feature selection search process to be finished in order a machine learning model to have a high performance. The proposal is identified through solving the tasks: review and analysis a “wrapper” technique, an identification the reasons why a “wrapper” technique today may fail to select a feature subset that will predict a target class the best accuracy; propose enhancements to “wrapper” technique and evaluate the proposal through experimental tests with classification machine learning models.

Keywords: Bayesian Information Criterion (BIC); Bayes factor, accuracy; BIC weight.

Introduction

Feature selection is a mandatory step of data pre-processing phase in supervised machine learning life cycle [1]. The goal of feature selection is to choose an optimal feature subset according to predefined evaluation criterion in order to improve a machine learning model’s performance and reduce the computational requirements of modelling solution.

The techniques to select features for machine learning model are specified as: learning algorithm - dependent (‘wrapper’, ‘embedded’), learning algorithm - independent (‘filter’) and ‘hybrid’ [2]. The mentioned techniques have four steps in common: 1) Starting point; 2) Search organization; 3) Evaluation strategy; 4) Stopping. The main difference between the techniques is happening in step 3 when evaluation strategy is applied: with the ‘wrapper’ method - an evaluation is performed using the performance metrics of a learning algorithm, e.g. an accuracy’s calculation of fit model with proposed feature subset; with ‘embedded’ method – features subset is selected by learning algorithm, e.g. decision tree selects the most efficient features while recursively partitioning the dataset to minimize split’s impurity; ‘filter’ - undesirable features are filtered out of the data as a result of measured dependency between independent variables and target class. ‘Filter’ produces score for each feature based on evaluated statistics. For supervised machine learning ‘filter’ method uses algorithms from: 1) information theory (Mutual Information Maximisation, Joint Mutual Information, Conditional Informative Feature Extraction, Interaction Capping, Double Input Symmetrical Relevance and others [3]); 2) similarity based theory (Laplacian score, Fisher score, reliefF [4]); 3) statistical theory (Correlation Based Filter, Chi Square, F-score, Gini index, Low Variance, T-score [5]); 4) structure learning

(graph structural feature selection, tree structural feature selection [6]); ‘hybrid’-an evaluation strategy uses a filter method and learning algorithm.

The condition when feature selection search to be stopped is formalized only with ‘embedded’ method and happens when learning algorithm completes fitting a model. The other methods use either user’s predefined threshold values or heuristics created to work with a particular algorithm to identify when to stop a feature subsets generation. The absence of a general may cause that final set of features won’t predict the target class with the best accuracy because user’s predefined threshold value may fit differently depending on dataset. So the development of the enhancements is required.

In current study we propose to use a Bayesian Information Criterion (BIC) to formalize a stop process in ‘wrapper’ technique. BIC is derived from Bayesian statistical analysis and estimates and provides an approximation to a Bayes factor, which has desirable properties for hypothesis testing and model selection [7-8]. BIC is calculated for each candidate model by equation (1)

$$BIC_d = -2 \log L_d + p \log n \tag{1}$$

where

L_d is a maximized log-likelihood of d-the candidate model; the number of features (p) which are included in the model and (n) - the number of observations in dataset;

$d = 1, \dots, D$, where D is a number of candidate models.

When a classification model is built with predictors matrix $X \in R^{n \times p}$ and target $y \in R^n$ then a maximized log-likelihood from eq. 1 is calculated as a logistic loss function (2).

$$L_d(y, \bar{p}) = \sum_{i=1}^n -(y_i \log(\bar{p}_i) + (1 - y_i) \log(1 - \bar{p}_i)) \quad (2)$$

where

\bar{p}_i is a probability with which a fit model predicts a positive class $\bar{p}_i = \frac{1}{1 + \exp(-X_{ij} \bar{w}_j - w_{j0})}$;

$i = 1..n, j = 1..p, \bar{w}_j, w_{j0}$ – coefficients of the model. Considering equation 2 the equation 1 takes a final look as specified in (3)

$$BIC_d = -2 \log L_d(y, \bar{p}) + p \log n \quad (3)$$

The model with the smallest **BIC** is preferable because it won't overfit data. The biggest value of BIC identifies the complex models, that fit the data better, so the first term in definition (3) will have a low value, however the second - provides a way to penalize these extra parameters, therefore causes **BIC** are increasing. Candidate models' comparison by **BIC_i** is done by BIC

weights denoted by $w_i = \frac{\exp(-\frac{1}{2} \Delta_i)}{\sum_{r=1}^R \exp(-\frac{1}{2} \Delta_i)}$, where Δ_i is a

difference between i -th candidate model with calculated **BIC_i** and the minimum value, denoted by **BIC_{min}**. BIC weights are the probability that i -th candidate model is the best among the set of candidate models. BIC weights use Bayes factor grades to evaluate a candidate model: 1) $w_i < 0.5$ - weak; 2) $0.5 < w_i < 0.75$ - positive; 3) $0.75 < w_i < 0.95$ - strong; 4) $0.95 < w_i < 0.9$ - very strong.

Goal

Propose to use a 'wrapper' technique with Bayesian Information Criterion and Bayes factor grades to formalize a stop criterion process so that the high model performance is achieved with the selected features.

Main part

A 'wrapper' technique for feature selection includes processes (fig. 1(a)): 'feature subset generation' - specifies the algorithm for feature subset identification. Commonly used types of search algorithms are an exhaustive search; a complete search; a random search and a heuristic search. "Modelling" – a machine learning model is built with specific learner algorithm and generated feature subset. "Model evaluation" – is done by using model's performance metric. "Stop criteria" – identifies if criteria to search the feature subset is met by comparing the calculated performance metrics with predefined values.

On figure 1(b) is specified a diagram for the proposed "wrapper" technique with Bayesian Information Criterion. The flow doesn't require "stop criteria" process but includes a process which assigns each candidate model a Bayes grades: {M1} - "positive"; {M2} - "strong"; {M3} - "very strong". Model(s) which is included in {M3} set is expected the highest performance among all candidate models.

A process 'Feature subset generation' (fig. 1 (b)) selects a set with i -th features which received a maximum CFS score among all possible combinations with total number F of features in dataset. It is proposed to use a complete search in order to have as many candidate models as possible, however, other approaches for feature subset generation can be used as well. A process "Grade models by Bayes factor" (fig. 1(b)) - is organized by algorithm (fig. 2). Two vectors are received as input parameters: \vec{S} includes fitted candidate models; \vec{B} - includes BIC of each model from \vec{S} . In line 2 – BIC weight is calculated for i -th model; in lines 3-5 each model is evaluated by Bayes factor and saved in corresponding subsets.

To empirically test the proposed "wrapper" technique with BIC four datasets are selected from UCI Machine Learning Repository with characteristics from table 1 and leaner algorithm naive Bayes. The selection of the learner algorithm is dictated by the fact – naive Bayes classification accuracy is negatively affected by present of the redundant features as it breaks the assumption that feature values are independent given the class.

To study the result of features selection by "wrapper" technique with BIC we will visualize and analyse relationships between: 1) candidate model's BIC weigh and feature subset's CFS score; 2) candidate model's accuracy and feature subset's CFS score.

The results are presented on fig.3-fig.4. Dataset 'audiology' (fig. 3 (a)) BIC weight = 0.94 (Bayes grade is 'strong') corresponds to CFS score = 0.43 and the highest accuracy = 78% (fig. 3 (b)) corresponds the same CFS score = 0.43. Dataset 'horse-colic' (fig. 3 (c)) BIC weight = 0.99 (Bayes grade is 'very strong') corresponds to CFS score = 0.16 and the highest accuracy = 77% (fig. 3 (d)) corresponds the same CFS score = 0.16. Dataset 'soybean' (fig. 4 (a)) BIC weight = 0.97 (Bayes grade is 'very strong') corresponds to CFS score = 0.66 and the highest accuracy = 88% (fig. 4 (b)) corresponds the same CFS score = 0.66. Dataset 'king-rook vs. king-pawn' (fig. 4 (c)) BIC weight = 1 (Bayes grade is 'very strong') corresponds to CFS score=0.12 and the highest accuracy=86% corresponds the same CFS score = 0.12 (fig. 4 (d)).

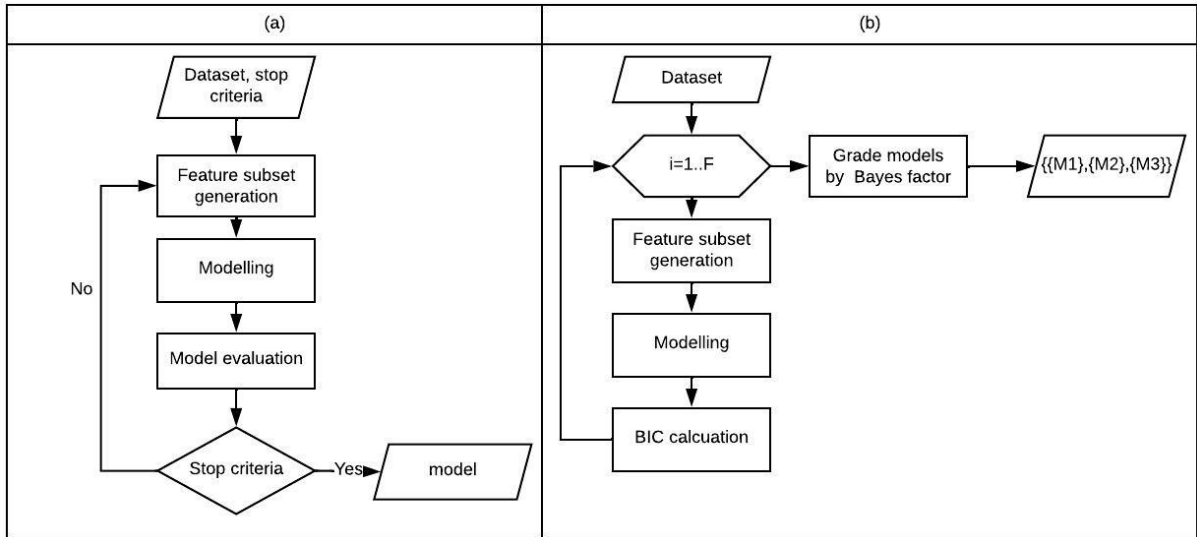


Figure 1. (a) – ‘wrapper’ technique algorithm diagram with stop criteria process; (b)- ‘wrapper’ technique algorithm diagram with BIC

```

Input:  $\vec{S}, \vec{B}$ 
Output:  $\vec{M}_1, \vec{M}_2, \vec{M}_3$ 
1. FOR m in  $\vec{S}$ 
2.   calculate BIC  $w_m$ 
3.   IF  $w_m \geq 0.5 \ \&\& \ w_m < 0.75$ 
       add model object to  $\vec{M}_1$ 
4.   ELSEIF  $w_m \geq 0.75 \ \&\& \ w_m < 0.95$ 
       add model object to  $\vec{M}_2$ 
5.   ELSEIF  $w_m \geq 0.95$ 
       add model object to  $\vec{M}_3$ 
    
```

Figure 2. Pseudocode of the algorithm to grade candidate models by Bayes factor

Table 1. – The characteristics of datasets with discrete and categorical features

Datasets	n_observations	n_features	Machine learning task	Feature Type	
				Discrete	Categorical
audiology	194	39	Multi classification		+
horse-colic	299	12	Binary classification	+	+
king-rook vs. king-pawn	3196	35	Binary classification		+
soybean	306	35	Multi classification	+	+

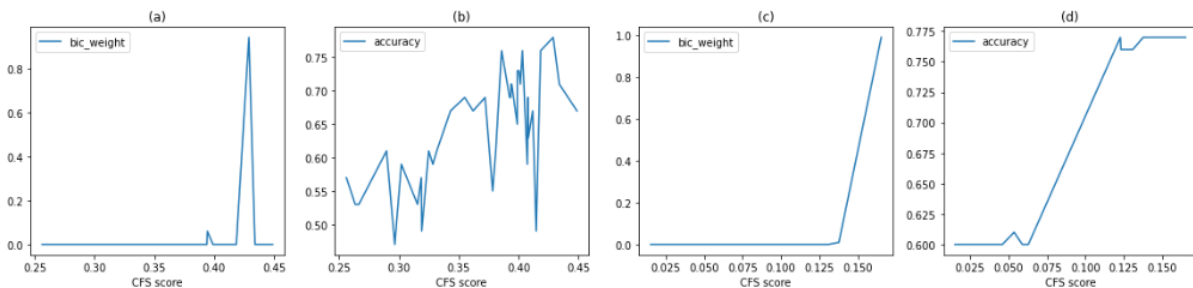


Figure 3. (a) - BIC weight vs CFS score of candidate models with dataset ‘audiology’; (b) - accuracy of naive Bayes vs CFS score of candidate models with dataset ‘audiology’; (c) - BIC weight vs CFS score of candidate models with dataset ‘horse-colic’; (d) - accuracy of naive Bayes vs CFS score of candidate models with dataset ‘horse-colic’.

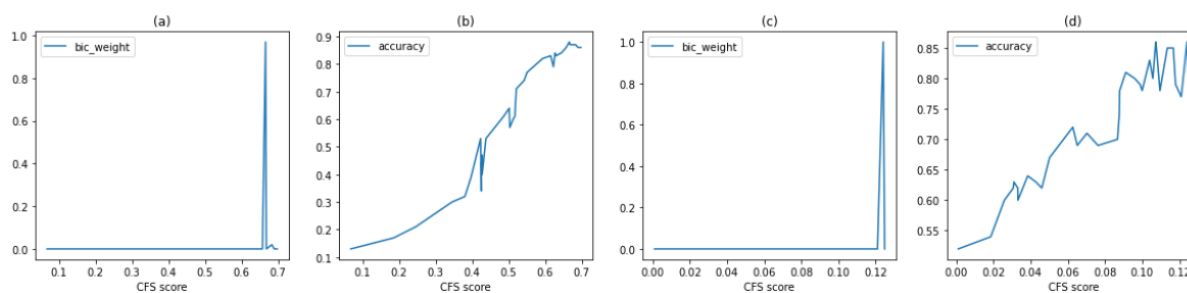


Figure 4. (a) - BIC weight vs CFS score of candidate models with dataset 'soybean'; (b) - accuracy of naive Bayes vs CFS score of candidate models with dataset 'soybean'; (c) - BIC weight vs CFS score of candidate models with dataset 'king-rook vs. king-pawn'; (d) - accuracy of naive Bayes vs CFS score of candidate models with dataset 'king-rook vs. king-pawn'

The recorded results from the conducted tests prove that when a candidate model is graded by Bays factor as a 'strong' and 'very strong' then that model's performance is better than the performance of the other candidates. So, Bayesian Information Criterion and Bayes factor grades can be used as a "stop criteria" process while selecting feature.

Conclusion

This paper has presented a "wrapper" technique for feature subset selection, where Bayesian Information Criterion and Bayes factor grades are used to evaluate a candidate model with features' subset generated by CFS 'filter' method. The proposed 'wrapper' flow (fig. 1(b)) eliminates a stop criteria process from commonly used flow (fig. 1(a)) in order to remove the necessity to use user's predefine values to stop the feature subset search.

The conducted experiments with four datasets and classification algorithm naive Bayes have shown that the candidate models evaluated as 'strong' and 'very strong' by Bayes factor grade have a high accuracy of naive Bayes classification learner algorithm which proves the efficiency of Bayesian Information Criterion as a stop criteria in feature subset search process.

The proposed flow is recommended for dataset with a small number of observation but many features.

References

1. Ghoroghi, A., Rezgui, Y., Petri, I. and Beach, T., 2022. Advances in application of machine learning to life cycle assessment: a literature review. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 27(3), pp.433-456.
2. Harrell, F. E. (2001). *Regression Modeling Strategies with Applications to Linear Models, Logistic Regression and Survival Analysis*, Springer, New York.
3. Brown G, Pocock A, Zhao MJ, Luján M. Conditional likelihood maximisation: a unifying framework for information theoretic feature selection. *The journal of machine learning research*. 2012 Jan 1;13:27-66.
4. He X, Cai D, Niyogi P. Laplacian score for feature selection. *Advances in neural information processing systems*. 2005;18.
5. Yu L, Liu H. Feature selection for high-dimensional data: A fast correlation-based filter solution. In *Proceedings of the 20th international conference on machine learning (ICML-*

03) 2003 (pp. 856-863).

6. Liu J, Ye J. Moreau-Yosida regularization for grouped tree structure learning. *Advances in neural information processing systems*. 2010;23.

7. van de Schoot R, Depaoli S, King R, Kramer B, Märtens K, Tadesse MG, Vannucci M, Gelman A, Veen D, Willemsen J, Yau C. Bayesian statistics and modelling. *Nature Reviews Methods Primers*. 2021 Jan 14;1(1):1.

8. Lesaffre, Emmanuel; Lawson, Andrew B. (2012). "Bayesian hypothesis testing". *Bayesian Biostatistics*. Somerset: John Wiley & Sons. pp. 72–78. doi:10.1002/9781119942412.

Куліков Петро Мусійович

д.е.н., професор, ректор КНУБА

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Мойсєснко Аліна Олегівна

студентки 2-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0000-0001-9418-0943

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

РОЗВИТОК BIM ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ

Анотація: тема розвитку BIM (віртуальної інженерії та моделювання) технологій в Україні є актуальною з огляду на широке застосування цих технологій у будівництві, машинобудуванні, енергетиці та інших галузях. Метою даної роботи є проаналізувати стан розвитку BIM технологій в Україні та їх застосування у різних галузях. У роботі розглядаються основні принципи роботи з BIM, їх використання у проектуванні, виробництві та експлуатації конструкцій. Дослідження проведено на основі аналізу наукових публікацій та практичного досвіду застосування BIM технологій в Україні.

Ключові слова: BIM, BIM-технології, інформаційне моделювання будівництва

Вступ

У світі BIM (віртуальна інженерія та моделювання) технології стають все більш популярними та знаходять все більше застосувань у різних галузях. В Україні також спостерігається зростання інтересу до BIM технологій та їх використання в практиці.

Мета

Метою роботи є розгляд розвитку BIM технологій в Україні. Ми розглянемо основні напрямки використання BIM технологій в Україні, а також їх вплив на розвиток різних галузей.

Головна частина

Розвиток BIM (віртуальної інженерії та моделювання) технологій є надзвичайно актуальним питанням у сучасному світі, адже ці технології забезпечують підвищення ефективності та точності проектування та виробництва різних конструкцій. В Україні BIM технології почали активно розвиватися на початку 2000-х років та за останні десятиліття значно прогресували. У цьому есе будуть розглянуті основні тенденції та досягнення у розвитку BIM технологій в Україні.

Першим кроком у розвитку BIM технологій в Україні було створення необхідних програмних засобів, що дозволяли створювати віртуальні моделі різних об'єктів. В цьому напрямку працювали такі компанії, як "Softline", "CSoft" та "Autodesk Ukraine". На сьогоднішній день українські програмісти створили декілька власних програмних продуктів для BIM, серед яких "SCAD Office", "SE-Mentor", "FastSCAN" та інші.

Одним із найбільш значущих досягнень українських BIM технологій є створення віртуальної моделі об'єкта, що дозволяє економити час та кошти на його виробництво. Наприклад, компанія "Antonov" використовує BIM технології для створення віртуальних моделей своїх літаків, що дозволяє значно зменшити час на їх проектування та виготовлення.

Також BIM технології успішно використовуються в будівництві. Наприклад, віртуальні моделі будівель дозволяють зменшити кількість помилок при проектуванні та будівництві, що, в свою чергу, зменшує витрати на їх виправлення та запобігає неприємностям в майбутньому.

У сфері виробництва BIM технології дозволяють ефективно управляти виробничим процесом та зменшувати час на переналаштування устаткування при виробництві різних конструкцій. Наприклад, компанія "Motor Sich" використовує BIM технології при проектуванні своїх літаків та вертольотів, що дозволяє зменшити час на їх виробництво та знизити витрати на матеріали та енергію.

Іншим досягненням українських BIM технологій є їх використання в освіті. Багато університетів України включили BIM технології до своїх навчальних планів та проводять курси з їх використанням. Це дозволяє студентам отримувати практичні навички у використанні BIM технологій та підготовлюватися до роботи в сучасних умовах.

На фото нижче показано програму для роботи над BIM та 3D моделями (рис. 1):

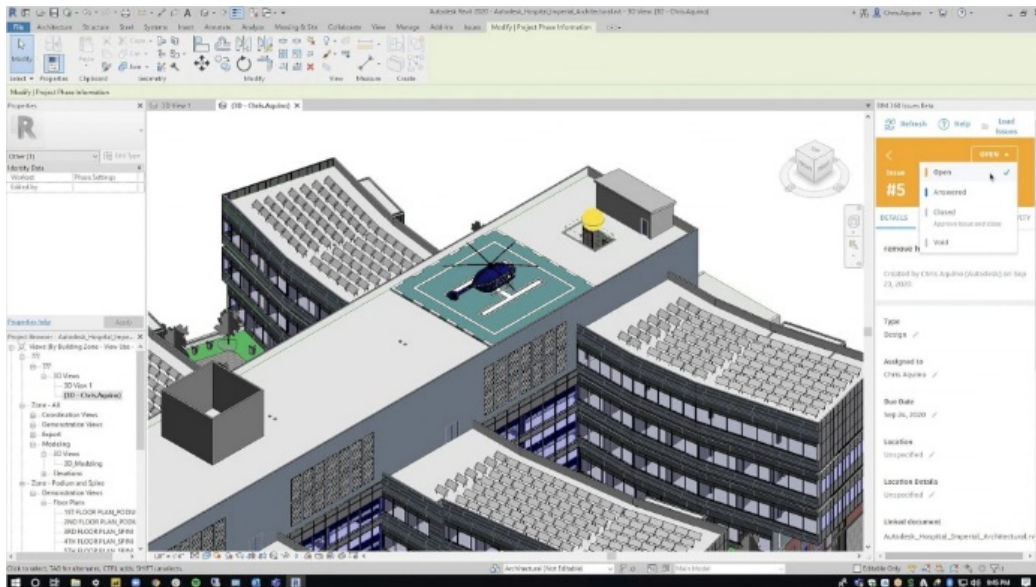


Рисунок 1 – BIM Collaborate Pro

Зростаюча складність і комплексність будівельних проєктів все більше ускладнюють координацію робочих процесів з використанням існуючих методів та інструментів. Отже, незаплановані витрати, зміна термінів і недостатня якість створюють проблеми для всіх учасників реалізації проєкту. BIM – це відповідь на ці виклики, які більше не можуть бути вирішені традиційними методами. Цілісний підхід і можливість паралельного проєктування забезпечують узгоджене будівництво і безперебійну роботу. Використання "віртуального двійника" протягом усього життєвого циклу будівлі дозволяє втілити принцип "побудувати і експлуатувати за планом" і досягти стійкі результати.

Переваги зображені нижче (рис. 2):



Рисунок 2 – Переваги BIM

Отже, можна зробити висновок, що BIM технології активно розвиваються в Україні та знаходять своє застосування в різних галузях, таких як авіабудування, будівництво та виробництво. Українські фахівці створюють власні програмні продукти та впроваджують BIM технології в практику роботи компаній та установ, що свідчить про позитивний тренд у розвитку цієї галузі в

Україні. Однак, для подальшого розвитку BIM технологій в Україні необхідно залучати більше інвестицій та підтримки з боку держави. Тільки тоді вони зможуть продовжувати розвиватися та застосовуватися у всіх сферах промисловості та науки в країні.

Висновок

Таким чином, BIM технології стають все більш популярними в Україні та знаходять все більше застосувань у різних галузях. Віртуальні моделі дозволяють ефективно планувати та виконувати роботи, скорочувати час розробки та випуску нових виробів на ринок, зменшувати витрати на експлуатацію та утримання будівель та споруд, а також підвищувати ефективність роботи електричних мереж.

Список літератури

1. Андрущак, А. Віртуальна інженерія та моделювання в будівництві / А. Андрущак, О. Горячко // Науково-технічні вісті. - 2017. - № 4. - С. 44-47.
2. Костюк, В. І. Моделювання роботи теплоенергетичних об'єктів на основі віртуальної інженерії / В. І. Костюк, О. О. Нестеренко, О. М. Лазарєва // Енергетика: економіка, технології, екологія: науковий журнал. - 2017. - № 3(51). - С. 38-45.
3. Романюк, В. М. Використання технології віртуальної інженерії для підвищення ефективності розробки композитних конструкцій літаків / В. М. Романюк, М. М. Лук'янов // Авіаційно-космічна техніка та технологія. - 2018. - № 1(154). - С. 49-54.
4. Яковлев, В. В. Віртуальна інженерія як інструмент оптимізації процесу проєктування споруд / В. В. Яковлев, І. В. Іванов, О. Ю. Коцур // Науково-технічні вісті. - 2019. - № 3. - С. 57-61.

Кизим Микола Олександрович

д.е.н., професор, проректор зі стратегічного розвитку
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Войтушенко Анна Володимирівна

студентка 2-го курсу кафедри ІТ
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

В даній статті будуть розглянуті основи положення інформаційних систем і технологій. Розглянемо особливості і класифікації. Розберемо кожну класифікацію і дамо чітке поняття

Ключові слова: системи; інформація; автоматизація; технології.

Вступ

В цьому розділі розміщується інформація про суть інформаційних систем і технологій, особливості класифікацій і основні функції

Мета

В цьому розділі більш детально розглянемо і розкриємо нашу тему. Розглянемо суть і розберемося з основними критеріями інформаційних систем та технологій. Розкажемо і розберемо функції і класифікації

Основна частина

Інформаційні системи - це взаємопов'язана сукупність засобів, методів та персоналу, що використовуються для зберігання, обробки та видачі інформації для досягнення мети управління.



Ця система, призначена для зберігання, пошуку та обробки інформації, та відповідні організаційні

ресурси (людські, технічні, фінансові тощо), які забезпечують та поширюють необхідну інформацію.

Інформаційні системи своєчасно забезпечують людей належною інформацією, тобто задовольняють свої конкретні інформаційні потреби у межах певної предметної області.



Перейдемо до способу представлення інформації. Вона поділяється на фактографічні, документальні і геоінформаційні. Розберемо кожну частину детально.

- Фактографічні:

Реєструються факти. Відомості зберігаються у заздалегідь обумовлених форматах і інформація має чітку структуру

- Документальні:

Інформація є сукупністю неструктурованих текстових документів (збірники статей, книги, реферати тощо), тобто мета системи – це видача списків документів, які відповідають умовам, сформульованим запитом

- Геоінформаційні:

Призначені для збирання, зберігання, аналізу та графічної візуалізації просторових даних

Застосовуються у: картографії, геології, метеорології, землеустрій, екології, транспорті, економіці, обороні.



Розглянемо класифікації

• за функціональними признаками: виробничі, маркетингові, фінансові та кадрові

1. Виробничі:

Пов'язані з безпосереднім випуском продукції та її використання спрямоване на створення та впровадження у виробництво науково-технічних нововведень

2. Маркетингові :

Вони аналізують ринок виробників і споживачів продукції, здійснювати аналіз продажів, організують рекламну компанію з просування продукції та раціонально організують матеріально-технічне постачання.

3. Фінансові :

Організація контролю та аналіз фінансових ресурсів фірми на основі бухгалтерської, статистичної, оперативної інформації

4. Кадрові:

Вони спрямовані на підбір та розміщення необхідних фірмі фахівців, а також ведення службової документації. Також відбувається аналіз та прогнозування потреби у трудових ресурсах, ведення архівів записів про персонал та аналіз та планування підготовки кадрів.

• за ступеню автоматизації: ручні, автоматизовані та автоматичні

1. Ручні:

Характеризуються відсутністю сучасних технічних засобів переробки інформації та виконанням усіх операцій людиною

2. Автоматизовані:

Виконують всі операції обробки інформації без участі людини, наприклад, пошукові системи

(пошуковий робот Google)

3. Автоматичні:

Ця підтема ділиться на

За характером використання інформації (наприклад, ПС у бібліотеці, авіакасах)

За сферою застосування (наприклад, медичні)



Інформаційні технології-система взаємопов'язаних методів та способів збирання, зберігання, накопичення, пошуку, обробки інформації на основі застосування засобів обчислювальної техніки.

Типи класифікацій:

- За методами та засобами обробки даних
- За видами оброблюваної інформації
- По предметним областям, що обслуговуються

- За типом інтерфейсу користувача

За методами та засобами обробки даних:

- Глобальні ІТ
- Базові ІТ
- Конкретні ІТ

Висновки

Отже, підведемо підсумки нашої теми . Ми розглянули і розкрили, що таке інформаційні системи та технології. Роздивилися щодо способів представлення нашої інформації, розкрили и аргументували всі класифікації за ступенем та за функціональним призначенням .

Список літератури

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0

Дем'янов Нікіта Вікторович

студент 4-го курсу кафедри інформаційних технологій, orcid.org/0000-0003-4812-9025

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Воленко Тетяна Олександрівна

студентка 4-го курсу кафедри інформаційних технологій, orcid.org/0009-0009-5804-4843

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Русан Ігор Володимирович

к.т.н., доцент, декан факультету АІТ

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Анотація: у цій статті розглядаються теоретичні відомості щодо інтернету речей (IoT), які описують його як технологію яка дозволяє об'єднувати фізичні пристрої з Інтернетом, щоб забезпечити нові можливості взаємодії та збору даних. Ця технологія має значний вплив на комп'ютерні науки, оскільки вимагає розробки нових алгоритмів, протоколів та систем для забезпечення взаємодії між різними пристроями та аналізу великих обсягів даних. Крім того, IoT стимулює розвиток машинного навчання, інтелектуальних систем та обробки даних, що впливає на розвиток комп'ютерних наук та розширює їх можливості.

Ключові слова: Інтернет речей, IoT, комп'ютерні науки, мережі, збір даних, безпека.

Вступ

Інтернет речей сучасного часу це технологічне явище, яке описує підключення фізичних пристроїв до Інтернету з метою обміну даними та взаємодії з іншими пристроями. Надані можливості дозволяють підключати до мережі не тільки комп'ютери та смартфони, але й весь спектр речей - від домашніх приладів до автомобілів. IoT відкриває безліч нових можливостей для розвитку комп'ютерних наук, таких як збір інформації, аналіз даних та розробка нових алгоритмів для керування та взаємодії з пристроями. Проте, також виникають нові виклики та проблеми, пов'язані з безпекою, конфіденційністю та етикою використання даних, що потребують уваги дослідників та розробників.

Мета

Метою теми є вивчення взаємозв'язку між технологією Інтернету речей та розвитком комп'ютерних наук. Дослідження цієї теми допоможе в зрозумінні того, як IoT може впливати на майбутнє комп'ютерних наук та інформаційних технологій вцілому.

Головна частина

В основі даної роботи було вирішено провести аналіз та статистику впливу IoT на розвиток комп'ютерних наук, що виявило сім основних факторів розвитку обраного напрямку:

- Розширення обсягу даних.

Інтернет речей (IoT) забезпечує збір великого обсягу даних з різних джерел, таких як датчики, пристрої підключені до системи, мережі тощо. Це збільшує обсяг даних, що потрібно обробляти та аналізувати. Створюються нові виклики та можливості для розробки аналітичних методів та алгоритмів обробки даних всебічних ланок комп'ютерних наук. Наприклад, машинне навчання та глибинне навчання, яке використовуються для аналізу даних та побудови прогностичних моделей.

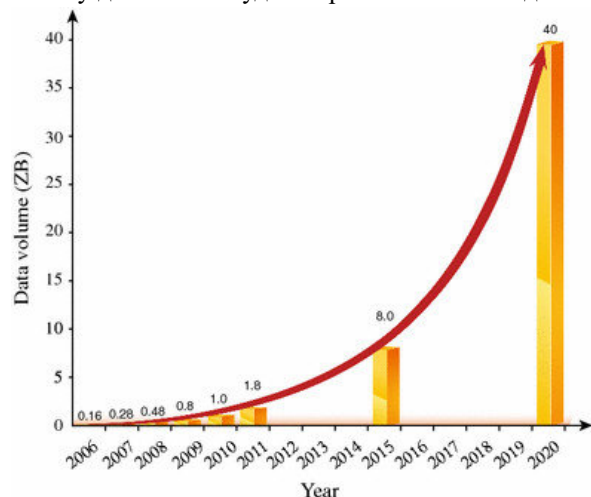


Рисунок 1 – Графік кожнорічного збільшення необхідного обсягу даних

- Розвиток нових технологій.

Системи і окремі пристрої «розумних» пристроїв сприяють розробці нових технологій та засобів збору, обробки та аналізу даних. Наприклад, технології вимірювання відстані, відбиття світла та інші методи використовуються для розробки

датчиків IoT. Крім того, розробники створюють нові програмні та апаратні засоби для підключення, обробки та передачі даних, що в свою чергу істотно збільшує рівень необхідності розвитку комп'ютерної науки до якої відносять цей чи інший пристрій.

- Розвиток інтерфейсів.

IoT сприяє розвитку нових інтерфейсів між пристроями, що забезпечують більш ефективну взаємодію між ними. Наприклад, датчики руху та світла, як і любий інший прилад, може взаємодіяти зі смартфонами та іншими пристроями за допомогою Bluetooth та Wi-Fi. Крім того, ця технологія може забезпечити нові форми інтерфейсів, такі як голосові асистенти та віртуальні допоміжні пристрої, чи навіть ті, про який ми зараз і не мислимо.

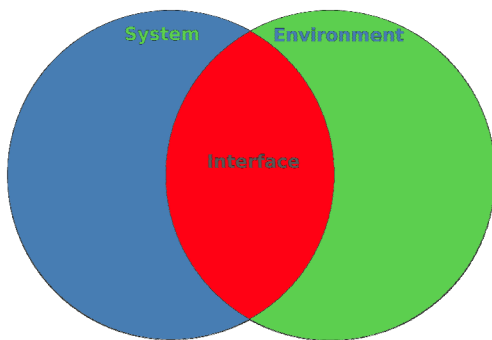


Рисунок 2 – Елементарна схема виведення інтерфейсу

- Розвиток бездротових мереж.

«Розумні» речі дозволяють використовувати бездротові мережі, які спрощують підключення різних пристроїв до мережі, а також підвищують мобільність та гнучкість мережі. Це дозволяє створювати мережі, що охоплюють великі території, такі як міста, транспортні мережі тощо. Крім того, розробники створюють нові протоколи та стандарти для забезпечення безпеки та захисту даних у бездротових мережах.

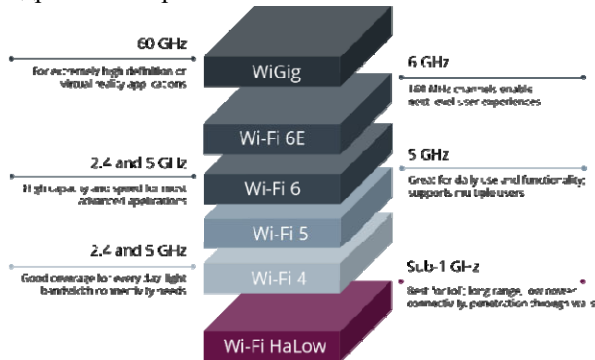


Рисунок 3 – Структура розвитку інтернет мереж.

- Розвиток обчислювальної потужності.

IoT стимулює розвиток обчислювальної потужності пристроїв, що дозволяє їм обробляти великі обсяги даних та здійснювати складні операції. Це забезпечує більш ефективне використання ресурсів та можливість реалізації

складних проектів інтернету речей.

- Розвиток інтелектуальних систем.

IoT створює передумови для розвитку інтелектуальних систем, які можуть самостійно вирішувати завдання та здійснювати дії на основі зібраних даних та аналізу контексту. Це може включати в себе системи домашньої автоматизації, системи моніторингу стану промислових об'єктів, системи автоматичного управління транспортом та інші інтелектуальні системи.

- Розвиток кібербезпеки.

Системи розумних речей створюють нові виклики та можливості для кібербезпеки. З одного боку, збільшується кількість пристроїв, які потрібно захищати від кібератак. З іншого боку, IoT дозволяє створювати нові засоби та методи захисту даних та мереж.



Рисунок 4 – Проблематика питання кібербезпеки

Висновок

Аналіз та дослідження даної теми вказує, що широкий вплив інтернету речей на область комп'ютерних наук є всебічним і всеохоплюючим. Кожна ланка концепції чи реалізації технології «розумних» речей має відношення до напрямку дослідження: дані, інтерфейси, мережі, захист, потужність, інтелектуалізація, кіберзахист, систематизація, модульність; любий термін який може віднести себе до IoT сутності, буде мати змогу знайти зв'язок зі сферою та областю комп'ютерних наук.

Тож з упевненістю можна сказати, що розвиток інтернету речей, приніс, приносить і буде приносити значний вплив на розвиток, взаємодію і реалізацію ідей комп'ютерних наук.

Список літератури

1. Атзори, Л., Ієра, А., і Морабіто, Г. (2010). Інтернет речей: опитування. Комп'ютерні мережі, 54 (15), 2787-2805.
2. Кортуем Г., Каусар Ф., Сандрамурті В. та Фіттон Д. (2010). Розумні об'єкти як будівельні блоки для Інтернету речей. IEEE Internet Computing, 14(1), 44-51.
3. Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Інтернет речей (IoT): бачення, архітектурні елементи та напрямки майбутнього. Комп'ютерні системи майбутнього покоління, 29 (7), 1645-166

Цюцюра Світлана Володимирівна

д.т.н., професор, завідувач кафедри ІТ, orcid.org/0000-0002-4270-7405
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Коренюк Тамара Олегівна

студентка 3-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0000-0002-9115-2346
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Лисицін Олексій Борисович

к.т.н. доцент, доцент кафедри ІТ, orcid.org/0000-0003-3520-9990
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Анотація: в цій статті розглянуто використання сучасних технологій, а саме хмарних технологій в сучасному освітньому процесі; детально розглянуто переваги хмарних технологій та їх недоліки; проаналізовано, що в експлуатації хмарних технологій потребує покращення та зміни, а що є їхньою перевагою перед звичайним навчанням; оцінено стан використання хмарних сервісів в сучасній освіті; дано детальну оцінку плюсам та мінусам використання хмарних сервісів в сучасному навчальному процесі; опрацьовано джерела літератури з цієї теми, узагальнення та систематизація понять.

Ключові слова: хмарні технології; освіта; мобільність; ефективність.

Вступ

Можливість використовувати сучасне обладнання значно покращує якість освіти, як для здобувачів так і для викладачів. В особливості, зважаючи на те, що через карантини та війну з'явилась нагальна потреба у дистанційному навчанні. Використання електронної техніки дає змогу віртуально спілкуватися й отримувати знання з будь якої точки світу, при наявності інтернету. Для того, щоб така можливість була, з'явилися хмарні технології. Хмарні технології – це технології розподіленої обробки даних, в яких комп'ютерні ресурси надаються Інтернет користувачеві як онлайн сервіс [1]. Тобто за допомогою них, здобувачі освіти або викладачі з будь-якого пристрою могли б мати доступ до потрібних їм ресурсам. Зручність та практичність дозволили їм стати частиною сучасного життя та освіти. Лідерами з надання хмарних послуг для освітніх закладів та освіти є корпорації Google та Microsoft.

Мета

Мета написання даної роботи в тому, щоб оцінити переваги й недоліки використання хмарних технологій в освіті.

Основна частина

Хмарні технології мають як свої переваги, так і свої недоліки. Почнемо з переваг(рис.1):

- Доступність і мобільність. Завдяки хмарним технологіям користувачі мають змогу підключитись

до спілкування у будь-якій точці світу з майже будь-якого обладнання, виконуючи при цьому мінімальні вимоги. При наявності інтернет з'єднання учень чи вчитель може мати доступ до робочих матеріалів, які при цьому займають невеликий об'єм пам'яті.

- Економія часу. В цей пункт входить як економія часу на дорогу до навчального закладу так і ефективне використання автоматичних процесів, що є в навчальних платформах. При чому економія як і в учня так і у викладача. Автоматична систематизація інформації щодо завдань, тестів, перевірочних завдань так і контроль за успішністю здобувачів освіти допомагають ефективно використовувати час. Вчитель і учень можуть ефективно спілкуватись у будь-який час, особливо при нагальній потребі, без затримок на дорогу чи щось інше.

- Ефективність зберігання даних та їх розповсюдження. Зберігання даних в хмарі є дуже поширеним і зручним, тому що інформація зберігається не на пристрої. Тобто сама система відносно недорога, інформацію можливо відновити за допомогою засобів аварійного відновлення, і самі дані доступні в будь-який час та в будь-якому місці. Також інформацію, можна швидко розповсюдити серед отримувачів з мінімальними затримками в часі, що залежать тільки від швидкості й доступності мережі.

- Економія коштів здобувача освіти. Як уже було сказано, самі хмарні системи є відносно недорогими, тобто їх використання не є особливо дорогим для учнів.

- Співпраця. Одним з основних плюсів роботи в хмарі є одночасна робота декількох користувачів. При чому, як просто по відео, так і в роботі з документами й іншим.

- Масштабованість. При використанні хмарних технологій масштабованість необмежена, за допомогою чого навчальні заклади мають можливість швидко нарощувати обчислювальні потужності. При використанні самої хмари можна справлятися з неочікуваними навантаженнями, за допомогою перерозподілів запитів на різні сервери [2].

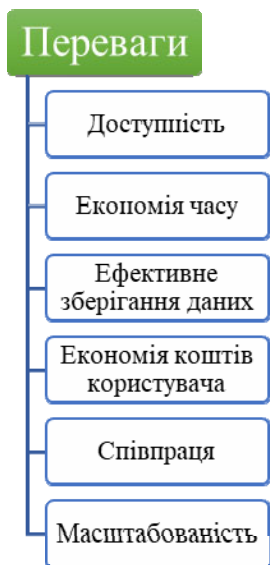


Рисунок 1 – Переваги використання хмарних технологій в освіті.

З недоліків (рис.2), які містяться в використанні хмарних технологій, є:

- Залежність від інтернету. Одним з головних мінусів є висока залежність від інтернету. Без наявності з'єднання користувачі не можуть користуватись хмарними послугами та ресурсами.

- Захист даних. При зберіганні даних в хмарних середовищах є вірогідність злому та крадіжці даних з них.

- Витрати на велику кількість збережених даних. Хоч хмарні середовища є досить дешевими, при великій кількості даних, які необхідно зберегти, ціна на такі послуги значно зростає.

- Вартість для закладів освіти. Також одним з мінусів є те, що вартість хмарних послуг для невеликих навчальних закладів є досить високою, і не всі можуть її собі дозволити.

- Технічні проблеми та несумісність. На жаль не у всіх є можливість придбати собі пристрої, які підходять під мінімальні вимоги для використання таких послуг, але ця проблема вирішується за допомогою державних закупівель.

Недоліки

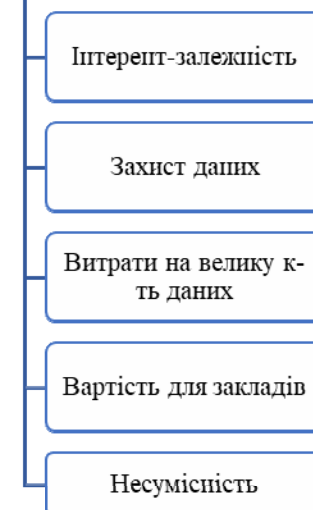


Рисунок 2 – Переваги використання хмарних технологій в освіті.

Висновки

Використання хмарних технологій несе за собою як переваги, так і недоліки, але все ж таки їх експлуатація значно покращує якість сучасної освіти.

Список літератури

2. Стерненко М. Що називають хмарними технологіями? [Електронний ресурс] / Микола Стерненко. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://smartik.kiev.ua/shcho-nazyvaiut-khmarnymy-tekhnolohiiamy/>
3. Гриб'юк О. О. Перспективи впровадження хмарних технологій в освіту/ О. О. Гриб'юк // Київ, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання АПН України. – 2017.-13с.,
4. Махницький О. В. Основні поняття хмарних технологій / Махницький О. В. // Інформаційні системи та технології в діяльності психолога / Махницький О. В.. – Дніпро, 2020. – (ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ). – С. 1–13.

УДК 004.5 + 004.8

Цюцюра Микола Ігорович

д.т.н., професор, професор кафедри ІТ, orcid.org/0000-0003-4713-7568
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Душкін Андрій Андрійович

студент 5-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0009-0005-2076-1653
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Мацієвський Олексій Олегович

студент 5-го курсу кафедри ІТ
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

**РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМОЮ ЛОЯЛЬНОСТІ НА ОСНОВІ
ТЕХНОЛОГІЇ КРОС-ЧЕЙН ТОКЕНІЗАЦІЇ**

Анотація: у цій статті розглядається розробка системи управління програмою лояльності на основі технології крос-чейн токенизації. Описано переваги цієї системи в порівнянні з традиційними системами лояльності. Запропоновано технічні рішення що можуть покращити безпеку, збільшити масштабованість, дозволити працювати з великим обсягом даних та користувачів. Використання технології крос-чейн токенизації для розробки систем програм лояльності є перспективним напрямком розвитку, що може допомогти компаніям залучити більше клієнтів та збільшити свій прибуток.

Ключові слова: програма лояльності, крос-чейн, токенизація, блокчейн

Вступ

У сучасному світі комп'ютерні технології та програмування є необхідними компонентами бізнесу, економіки, науки та інших сфер діяльності. Розвиток технологій та постійне поглиблення знань у галузі інформаційних технологій зумовлює необхідність розробки нових інноваційних рішень та підходів до розв'язання різноманітних задач. Одним із напрямків, що активно розвивається, є використання технології крос-чейн токенизації у системах лояльності.

Мета

Метою цієї роботи є дослідження переваг систем лояльності побудованих на основі технології крос-чейн токенизації в порівнянні зі звичайними системами лояльності, а також вибір технологій для розробки системи управління яка дозволить покращити ефективність та забезпечити надійність програм лояльності з використанням блокчейн технологій.

Основна частина

Задача розробки ефективної системи лояльності для клієнтів є важливою для багатьох компаній, однак класичні системи лояльності мають кілька недоліків, які зменшують їх ефективність та зручність використання. Основні недоліки класичних систем лояльності перед системами лояльності з крос-чейн токенизацією можуть бути

описані наступним чином:

Обмежені можливості обміну: у класичних системах лояльності, обмін балів або нагород за товари та послуги обмежений належністю до конкретної компанії, що призводить до обмеженості можливостей клієнтів. У системах лояльності з крос-чейн токенизацією, токени можуть бути використані для обміну на товари та послуги не тільки в рамках конкретної компанії, а й у широкому спектрі партнерських компаній, що розширює можливості клієнтів.

Низький рівень безпеки: у класичних системах лояльності, нагороди та бали можуть бути вкрадені або підроблені. У системах лояльності з крос-чейн токенизацією, використання блокчейн технологій та криптографії забезпечує високий рівень безпеки та недоступність для шахраїв.

Недостатня прозорість: класичні системи лояльності не завжди забезпечують прозорість щодо того, як нагороди та бали нараховуються та як їх можна використовувати. У системах лояльності з крос-чейн токенизацією, прозорість забезпечується за допомогою використання розподілених реєстрів, що дозволяє дивитися на транзакції та дізнаватися більше про їх джерело.

Обмеженість доступу: класичні системи лояльності мають обмежену масштабованість, оскільки їх функціонування залежить від централізованої інфраструктури та обслуговування сторонніми постачальниками послуг. Це знижує

ефективність системи та може приводити до проблем з безпекою даних.

Навпаки, системи лояльності з крос-чейн токенизацією пропонують ряд переваг. Вони забезпечують безпечнішу [1] та більш ефективну передачу даних, а також забезпечують децентралізоване управління, що дозволяє кожному учаснику системи приймати рішення та вносити зміни в систему. Крім того, такі системи мають вищу масштабованість, оскільки їх функціонування не залежить від централізованої інфраструктури [2], що дозволяє їм працювати з великим обсягом даних та більшою кількістю учасників.

Таблиця 1 - Порівняння крос-чейн платформ

Функція	Chainlink	Axelar	Coinweb
Крос-чейн токенизація	-	-	+
Виділений блокчейн	-	+	-
Масштабує наявні блокчейни	+	-	+
Реактивні смарт контракти	+	+	+
SDK/API	+	+	+

Після дослідження та порівняння (табл. 1) наявних крос-чейн платформ та протоколів, за основу було обрано платформу крос-чейн обчислень Coinweb [3]. Саме ця платформа унікальна тим, що надає можливість створювати токени які будуть працювати між несумісними блокчейнами.

Використання платформи Coinweb дозволяє застосункам легко переміщатися між блокчейнами для підтримки оптимальної функціональності, незалежно від того, наскільки повільно оновлюються окремі блокчейни. Застосунки можуть легко мігрувати з одного блокчейну до іншого, якщо поточний блокчейн стає надто повільним або дорогим. Також кожна транзакція виконується паралельно, навіть якщо її ініціює той самий смарт-контракт.

Для побудови повноцінної системи також необхідно обрати стек технологій для інтерфейсів, баз даних та серверної частини.

Використання фреймворку React для створення інтерфейсів дозволяє забезпечити зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. React відрізняється високою продуктивністю, швидкістю роботи та легкою масштабованістю, що є важливим для системи, яка може містити велику кількість користувачів.

Використання мови програмування JavaScript і для серверної частини, а саме програмної платформи node.js, дозволить забезпечити швидку та ефективну розробку системи. JavaScript є дуже поширеною мовою програмування та має велику кількість готових бібліотек та функціоналу.

Використання бази даних PostgreSQL дозволяє забезпечити надійну та стабільну роботу системи. PostgreSQL має високу швидкість обробки запитів та можливість розширення в майбутньому.

Отже, використання обраних технологій дозволяє забезпечити безпеку, прозорість, швидкість та надійність системи, а також забезпечити зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для користувачів.

Висновки

У результаті проведеного дослідження можна зробити наступні висновки:

- Розробка системи програм лояльності на основі технології крос-чейн токенизації є актуальною задачею, що може вирішити проблеми звичайних систем лояльності.

- Крос-чейн токенизація дозволяє створювати більш ефективні та безпечні системи лояльності за рахунок забезпечення інтеоперабельності між різними блокчейнами.

- Системи лояльності на блокчейні дозволяють зменшити витрати на операції з програмою лояльності, збільшити швидкість транзакцій та забезпечити більшу безпеку.

- Використання крос-чейн токенизації в системах лояльності може допомогти залучити більше клієнтів, підвищити лояльність та збільшити прибуток компаній.

- Невелика кількість готових стандартів та протоколів крос-чейн токенизації може стати перешкодою для широкого впровадження цієї технології в бізнесі.

Отже, використання технології крос-чейн токенизації для розробки систем програм лояльності є перспективним напрямком розвитку, що може допомогти компаніям залучити більше клієнтів та збільшити свій прибуток. Однак, необхідно проводити додаткові дослідження та розробляти стандарти для широкого впровадження цієї технології.

Список літератури

1. Agrawal, D., Jureczek, N., Gopalakrishnan, G., Guzman, M.N., McDonald, M. & Kim, H. (2018) Loyalty Points on the Blockchain. — Toronto, Schulich School of Business, York University, 3 p.
2. Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2016). Blockchain technology: Beyond bitcoin. Applied Innovation, 2(6-10), 8 p.
3. Swan, M. (2015). Blockchain: blueprint for a new economy. O'Reilly Media, Inc. 56 p.
4. Kjeldaas, A., Duran-Pallares, A., Vinger, K.A. (2021). Coinweb: Cross-Chain Computation Platform. 5 p

УДК 004

Єрукаєв Андрій Віталійович

к.т.н., доцент, доцент кафедри ІТ, orcid.org/0000-0002-9956-3713

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Стовбун Михайло Юрійович

студент 5-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0000-0003-2807-3204

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ОБ'ЄКТНО ОРІЄНТОВАНА ТА ФУНКЦІОНАЛЬНА ПАРАДИГМИ В МОВАХ ПРОГРАМУВАННЯ

Анотація: в цій статті досліджується проблема вибору парадигми розробниками на різних мовах програмування. Вибір представлений між двома стилями: об'єктно-орієнтоване та функціональне програмування.

Ключові слова: Python, об'єктно-орієнтоване програмування, функціональне програмування, парадигма, стиль.

Вступ

Кожен програміст-початківець стикається з проблемою розуміння та вибору парадигми програмування, розроблюючи свої перші пет проекти або виконуючи лабораторні роботи. Найчастіше, вони приходять до двох стилей: об'єктно-орієнтований та функціональний. Проте який з них вибрати, та чи підійде він для виконання певної задачі, часто важко визначити навіть досвідченим розробникам.

Мета

Метою роботи є дослідження об'єктно орієнтованої та функціональної парадигм з точки зору вибору однієї чи іншої в залежності від поставлених задач майже в будь-якій мові програмування.

Основна частина

Об'єктно-орієнтоване програмування (ООП) - це підхід до програмування, в якому програми створюються за допомогою об'єктів, які взаємодіють один з одним[1]. ООП включає ряд концепцій та побудову програмного коду з використанням класів, об'єктів, наслідування, поліморфізм та інкапсуляції (рис. 1).

Об'єкти створюються на основі класів. Вони є екземплярами класів та містять конкретні дані, які відрізняють їх від інших об'єктів. Об'єкти можуть взаємодіяти один з одним, передавати та отримувати дані та виконувати методи.

Поліморфізм - це можливість об'єктів різних класів виконувати один і той же метод, але по-різному, в залежності від їх класу.

Наслідування - це можливість створення нового класу, який успадковує властивості та методи

іншого класу, що дозволяє створювати ієрархії класів та зменшувати дублювання коду.

```
import random

class Animal(object):

    def __init__(self, name):
        self.name = name

class Dog(Animal):

    def __init__(self, name):
        super(Dog, self).__init__(name)
        self.breed = random.choice(['Doberman', 'German shepherd', 'Beagle'])

    def fetch(self, thing):
        print('%s goes after the %s!' % (self.name, thing))

d = Dog('dogname')

print(d.name)
print(d.breed)
```

Рисунок 1 – Парадигма ООП на мові програмування Python

Інкапсуляція - це механізм, який дозволяє обмежувати доступ до властивостей та методів класу ззовні.

Також є четвертий, не менш важливий, стовп ООП - абстракція, механізм, який дозволяє приховувати деталі реалізації та пропонувати інтерфейс для використання функціоналу класу (рис. 2).

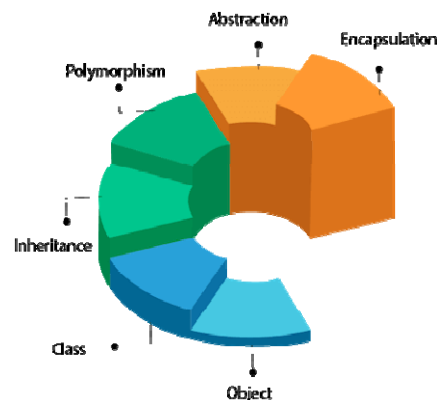


Рисунок 2 – Концепти ООП
ООП - це потужний інструмент, який дозволяє

розробникам створювати гнучкі, масштабовані та легко зрозумілі програми, зменшувати дублювання коду, полегшувати роботу з даними та створювати ефективні рішення для великих проєктів[2].

Функціональна парадигма програмування зосереджена на використанні функцій як основного засобу побудови програм.

Основна ідея полягає в тому, щоб визначати функції, які приймають на вхід дані і повертають результати обчислень, не змінюючи стану програми або зовнішнього середовища. У функціональному програмуванні дуже важливо, щоб функції були чистими - тобто, щоб вони не залежали від стану системи та завжди повертали той самий результат для однакових вхідних даних (рис. 3).

```
def square(x):
    return x ** 2

numbers = [-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5]
positive_numbers = list(filter(lambda x: x > 0, numbers))
squared_numbers = list(map(square, positive_numbers))

print(positive_numbers) # [1, 2, 3, 4, 5]
print(squared_numbers) # [1, 4, 9, 16, 25]
```

Рисунок 3 – Парадигма функціонального програмування на мові програмування Python.

Основні концепції функціонального програмування включають:

- Не змінюйте стан системи: функції повинні бути чистими, тобто не залежати від стану системи та не змінювати його.
- Функції першого класу: функції є об'єктами першого класу, що дозволяє передавати їх як аргументи в інші функції, повертати функції з інших функцій та зберігати функції в змінних.
- Рекурсія: функціональна парадигма часто використовує рекурсивні функції для розв'язання задач.
- Лямбда-функції: функції можуть бути створені та передані як аргументи без визначення окремої функції.

Вибір між функціональною та ООП парадигмою залежить від конкретного завдання, яке потрібно розв'язати.

Функціональне програмування, зазвичай, краще підходить для складних обчислень, які можна розбити на багато послідовних кроків, де кожен крок можна реалізувати як окрему функцію[3]. Такі обчислення часто можуть бути відокремлені один від одного і виконуватися паралельно, що дозволяє використовувати багатопоточність та розподілені системи.

ООП підходить для розробки програм зі складною структурою та великим обсягом даних. Він дозволяє створювати компоненти програм, які

можуть бути повторно використані та легко модифіковані.

ООП забезпечує ефективну організацію коду та дозволяє зменшити кількість дублюючого коду. Отже, вибір між функціональною та ООП парадигмою залежить від того, що потрібно реалізувати. Якщо завдання пов'язане зі складними обчисленнями, то можна використовувати функціональну парадигму. Якщо ж завдання потребує розробки складної програми зі структурою та ієрархією об'єктів, то ООП буде кращим вибором (рис. 4).

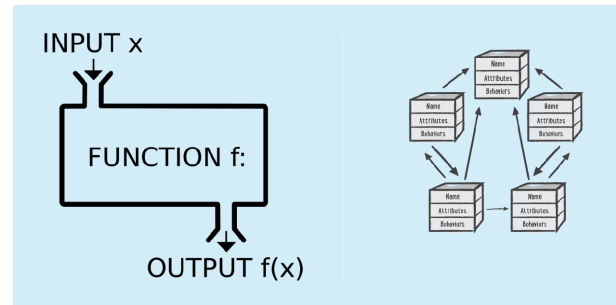


Рисунок 4 – Модель об'єктно-орієнтованого та функціонального патернів.

Проте, інколи трапляються такі проєкти та задачі, коли вибір лише однієї парадигми, буде хибним, або важчим у реалізації. В даному випадку, можуть використовуватися декілька стилей, і не обов'язково тільки два подані. Окрім ООП та функціонального можуть використовуватися і інші, наприклад, структурне або скриптоване.

Висновки

Кожна з цих парадигм має свої плюси, і свої мінуси. Для розробника важливо знати їх та вміло обирати стилі програмування в залежності від об'єму проєкту, або його спеціалізації. Неможливо сказати яка парадигма краща, а яка гірша, все залежить від навичків та досвіду програміста, який її використовує. Не існує сталого вибору стиля для тієї чи іншої задачі. Розробник самостійно, або з командою, має вирішувати, який зробити вибір, відштовхуючись від вмінь та вподобань кожного учасника проєкту.

Список літератури

1. Pecinovsky, Rudolf (2013). OOP – Learn Object Oriented Thinking & Programming. Bruckner Publishing. ISBN 978-80-904661-8-0.
2. Rumbaugh, James; Michael Blaha; William Premerlani; Frederick Eddy; William Lorensen (1991). Object-Oriented Modeling and Design. Prentice Hall. ISBN 978-0-13-629841-0.
3. Cousineau, Guy and Michel Mauny. The Functional Approach to Programming. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1998.

УДК 004.4

Білощицький Андрій Олександрович

д.т.н., професор, професор кафедри ІТ, orcid.org/0000-0001-9548-1959
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Білощицька Світлана Василівна

д.т.н., доцент, професор кафедри ІТ, orcid.org/0000-0002-0856-5474
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Овдій Ростислав

студент 3-го курсу кафедри інформаційних технологій, orcid.org/0009-0006-6093-3701
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ОБЧИСЛЮВАЛЬНА БІОЛОГІЯ ТА ГЕНОМІКА: ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ТА ПРОЦЕСІВ, А ТАКОЖ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ГЕНОМНИХ ДАНИХ

Анотація: у даній науковій роботі розглядається застосування комп'ютерних методів у вивченні біологічних систем та процесів, а також в аналізі та інтерпретації геномних даних. Вона присвячена розгляду нових напрямів у сфері обчислювальної біології та геноміки, описується основні методи та підходи, що використовуються у даній галузі, а також наводяться приклади практичного застосування цих методів. В результаті досліджень було виявлено, що комп'ютерні методи є потужним інструментом у дослідженні біологічних систем, а їх застосування дає можливість отримувати нові знання про живі організми та їх функціонування. Отже, дана наукова робота є важливим внеском у розвиток обчислювальної біології та геноміки, а також відкриває нові можливості для подальших наукових досліджень у цій галузі.

Ключові слова: біологія, ДНК, геном, моделювання

Вступ

У сучасній біології та генетиці, з появою нових технологій секвенування ДНК та збільшенням об'єму геномних даних, стало необхідним використання комп'ютерних методів для аналізу та інтерпретації цих даних. Обчислювальна біологія та геноміка - це інтердисциплінарна галузь, яка поєднує біологію, математику, фізику та комп'ютерні науки, з метою розуміння біологічних систем та процесів на рівні молекул та геномів.

Формулювання мети тез

Метою цієї наукової роботи є розгляд застосування комп'ютерних методів в обчислювальній біології та геноміці для вивчення біологічних систем та процесів, а також для аналізу та інтерпретації геномних даних.

Виклад основного матеріалу

Обчислювальна біологія та геноміка поєднують в собі біологічні знання та математичні методи для аналізу біологічних систем та процесів. Один з основних методів обчислювальної біології - це моделювання біологічних систем та процесів, використовуючи математичні моделі. Моделювання може бути використано для дослідження різних біологічних систем, таких як мозок, серце, легені.

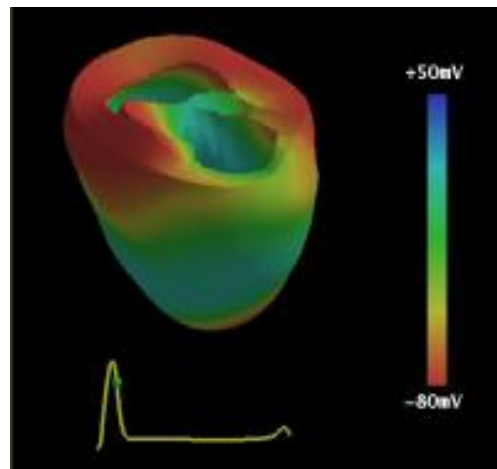


Рисунок 1 – Комп'ютерна модель серця, зроблена науковцями Денісом Ноблем та Реймондом Уінслоу

Комп'ютерні методи в обчислювальній біології та геноміці включають у себе алгоритми для аналізу та обробки геномних даних, моделювання біологічних процесів та створення інформаційних баз даних. Одним із найбільш важливих застосувань комп'ютерних методів є аналіз ДНК-послідовностей, що дозволяє виявляти зміни у генах та інших регуляторних елементах, що можуть призвести до розвитку захворювань. Застосовується також методи аналізу РНК-послідовностей, які дозволяють вивчити експресію генів - процес, за якого гени

перетворюються на білки. Більш складні методи обробки даних, такі як машинне навчання та інші алгоритмічні підходи, використовуються для виявлення мутацій, аналізу взаємодії між генами та їх функцій. Крім того, застосування комп'ютерних методів дозволяє проводити прогнозування структури білків, що може бути корисним у розробці нових ліків та лікуванні хвороб.

Іншим важливим застосуванням комп'ютерних методів є моделювання біологічних процесів. Наприклад, застосування комп'ютерних методів дозволяє моделювати взаємодію білків та інших молекул, що допомагає розуміти механізми біологічних процесів та розвивати нові методи діагностики та лікування хвороб. Приклад такого моделювання представлено на Рис. 2:

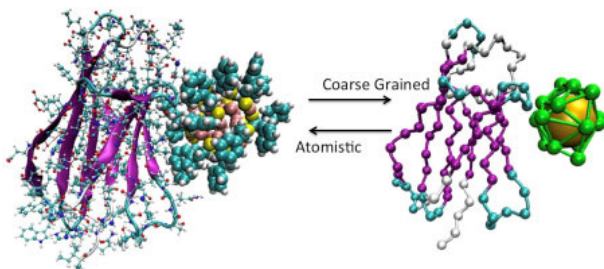


Рисунок 2 - Багатомасштабне моделювання взаємодії білків з функціоналізованими наночастинками

Одним з важливих досягнень обчислювальної біології та геноміки є геномне редагування - техніка, яка дозволяє редагувати гени, що забезпечує можливість лікування різних захворювань, таких як рак, генетичні захворювання та інші. Як працює редагування ДНК представлено на Рис. 3:

DNA editing

A DNA editing technique, called CRISPR/Cas9, works like a biological version of a word-processing programme's "find and replace" function.

HOW THE TECHNIQUE WORKS

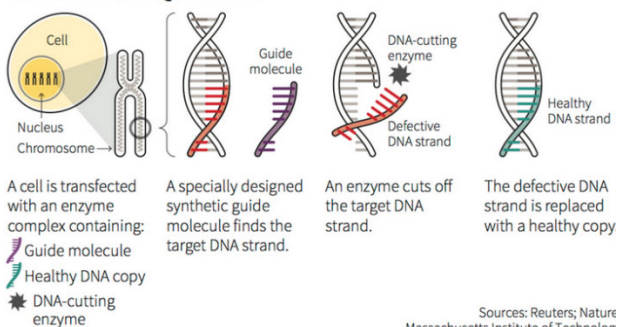


Рисунок 3 – Редагування ДНК

Також, комп'ютерні методи дозволяють створювати інформаційні бази даних, що містять інформацію про гени, їх функції та взаємодію з іншими молекулами. Ці бази даних можуть бути корисними для вивчення геномів різних видів та порівняння їх між собою. Також вони можуть бути

використані для прогнозування функцій невідомих генів та виявлення зв'язків між генами та захворюваннями.

Крім того, обчислювальна біологія та геноміка знайшли застосування в різних галузях, таких як фармацевтика, сільське господарство, охорона здоров'я та інші. Наприклад, обчислювальні методи можуть бути використані для розробки нових ліків та вакцин, а також для виявлення захворювань на ранніх стадіях та їх лікування.

Висновки

Обчислювальна біологія та геноміка - це важливі наукові дисципліни, які використовуються для вивчення біологічних систем та процесів, а також для аналізу та інтерпретації геномних даних. Однією з основних методів обчислювальної біології є моделювання біологічних систем та процесів, а також аналіз геномних даних за допомогою різних обчислювальних методів. Обчислювальна біологія та геноміка мають великий потенціал у багатьох галузях, включаючи фармацевтику, сільське господарство, охорону здоров'я та інші. Застосування методів обчислювальної біології та геноміки можуть допомогти в розробці нових ліків та вакцин, виявленні захворювань на ранніх стадіях, їх лікуванні та попередженні.

Незважаючи на великі досягнення в області обчислювальної біології та геноміки, є також деякі виклики та проблеми, які потребують подальшої розробки та вдосконалення методів та алгоритмів. Однією з них є необхідність використання великих об'ємів даних, що потребує потужних обчислювальних систем та інфраструктури. Також потрібні нові методи та інструменти для аналізу складних біологічних систем та процесів, що включають взаємодію між біологічними об'єктами на різних рівнях.

У загальному, обчислювальна біологія та геноміка відкривають нові можливості для вивчення біології та медицини, та можуть стати важливим інструментом у боротьбі з багатьма захворюваннями. Розвиток методів та алгоритмів обчислювальної біології та геноміки буде продовжуватися, та може привести до нових відкриттів та відкриття нових можливостей в цій галузі.

Список літератури

1. Aluru S. Handbook of Computational Molecular Biology. CRC Press, 2005.
2. Altman RB, Dunker AK, Hunter L, Lauderdale K, Klein TE. Proceedings of the Pacific Symposium on Biocomputing. World Scientific Publishing, 2021.
3. Gentleman R, Carey V, Huber W, Irizarry R, Dudoit S. Bioinformatics and Computational Biology Solutions Using R and Bioconductor. Springer Scien.

УДК 004

Цюцюра Світлана Володимирівна

д.т.н., професор, завідувач кафедри ІТ, orcid.org/0000-0002-4270-7405
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Сергієнко Арсеній Геннадійович

студент 2-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0009-0005-4842-8342
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Лукашенко Нікіта Вячеславович

студент 2-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0009-0003-5102-7449
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ

Анотація: у цій статті ми досліджуємо теоретичні аспекти управління розвитком ІТ-технологій. Ми розглянемо основні принципи, які відповідають за ефективну реалізацію проектів з використанням ІТ-технологій, включаючи розробку програмного забезпечення, сайтів, мобільних додатків та інших ІТ-продуктів. Ми зосередимося на важливості вибору правильної технології та методології розробки для забезпечення ефективної та продуктивної роботи. Ми також розглянемо ключові принципи управління командами, відповідальними за впровадження проекту, від початкового планування до остаточного впровадження. Розглянемо питання безпеки даних і забезпечення конфіденційності даних клієнтів і користувачів. Підкреслимо важливість ефективного спілкування та співпраці між командою розробників і клієнтом для забезпечення успішного завершення проекту та виконання вимог клієнта..

Ключові слова: реалізація проектів; вибір технології; управління командами; безпека даних; співпраця.

Вступ

У сучасному світі ІТ-технології є важливим інструментом для розвитку бізнесу та забезпечення ефективної роботи компаній. Тому управління еволюцією ІТ-технологій має вирішальне значення для будь-якої компанії, що працює в цій галузі. Слід пам'ятати, що ефективне використання ресурсів і підвищення конкурентоспроможності на ринку можна забезпечити лише за допомогою правильної стратегії розвитку ІТ-технологій.

Мета

Метою цієї роботи є аналіз важливості ефективного управління ІТ-технологічними розробками в корпоративній діяльності та дослідження методів, які використовуються для досягнення успіху в цій сфері. При цьому зосередяться переважно на тих аспектах, які допомагають підвищити якість продукту, знизити витрати на створення продукту та покращити комунікацію між різними частинами компанії.

Основна частина

Ефективне управління розвитком ІТ-технологій дозволяє компаніям забезпечити конкурентну перевагу на ринку, забезпечуючи правильне використання інформаційних технологій і ресурсів.

Правильне планування, контроль і координація розвитку ІТ-інфраструктури може допомогти знизити витрати і підвищити продуктивність. й допомагає досягти ваших бізнес-цілей.

Управління розвитком передбачає оцінку потреб компанії в ІТ-системах і визначення найкращої стратегії їх розвитку. Компанії повинні мати чіткі цілі та завдання, яких вони хочуть досягти за допомогою ІТ-технологій, і враховувати це при розробці своєї стратегії.

Крім того, цей напрям має забезпечити безпеку інформації, що зберігається та обробляється в системах компанії. Це означає, що необхідно розробити та впровадити заходи інформаційної безпеки, які контролюють доступ до даних та забезпечують їх конфіденційність.

Включає управління проектами, пов'язаними з розробкою, впровадженням і підтримкою ІТ-систем. Керівництво проектів має забезпечити виконання проектів у заплановані терміни та бюджет із високоякісною роботою та використанням передових технологій.

А також оркається оцінки ризиків, пов'язаних з розробкою та впровадженням нових технологій. Компанії повинні забезпечити безпеку та захист інформації, яка обробляється в їхніх інформаційних системах.

Також необхідно враховувати технічні та фінансові обмеження, щоб забезпечити оптимальний баланс між якістю та вартістю впровадження нових технологій.



Рисунок 1 – Методи забезпечення інформаційної безпеки

Для ефективного управління розвитком ІТ-технологій необхідно враховувати наступні аспекти:

4. Стратегічне планування розвитку ІТ-технологій, що відображає цілі компанії та спрямовує зусилля на їх досягнення;
5. Постійно стежити за ринком і новими технологіями, що дозволяє передбачати та адаптуватися до змін галузі;
6. Обґрунтований вибір технологій, які відповідають потребам компанії та сприяють досягненню поставлених цілей;
7. Ефективне управління проектами для забезпечення взаємодії між різними командами;
8. Постійно навчання людей використовувати нові технології та розробляти нові продукти.

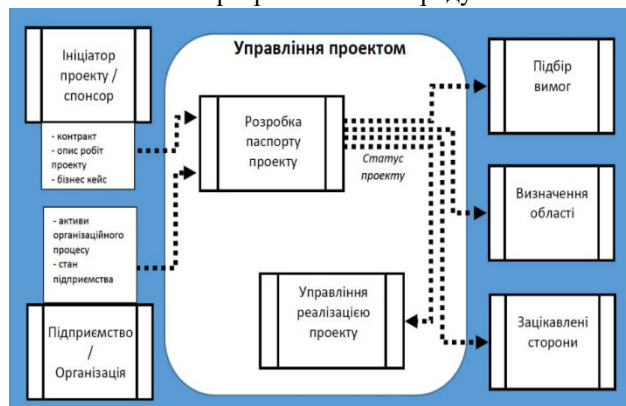


Рисунок 2 – Схема потоків даних при побудові паспорту проекту

Не мало важливим є те, що управління розвитком ІТ має бути орієнтованим на майбутнє, оскільки технології постійно розвиваються та змінюються. Компанії повинні бути готові до змін та

інновацій, вивчати нові можливості та використовувати їх для покращення бізнес-процесів і конкурентної спроможності.

Ще одним важливим аспектом управління розвитком ІТ-технологій є постійне вдосконалення процесів та методів розробки програмного забезпечення. Це передбачає використання сучасних методологій, таких як Agile, Scrum, DevOps, які дозволяють ефективніше організувати розробку, знижують ризики та забезпечують більш якісний продукт. Крім того, важливо забезпечити навчання та розвиток команди розробників, що дозволяє підтримувати їхні знання та навички на актуальному рівні та забезпечує компанії конкурентну перевагу на ринку.

Гнучкі методології розробки ПЗ

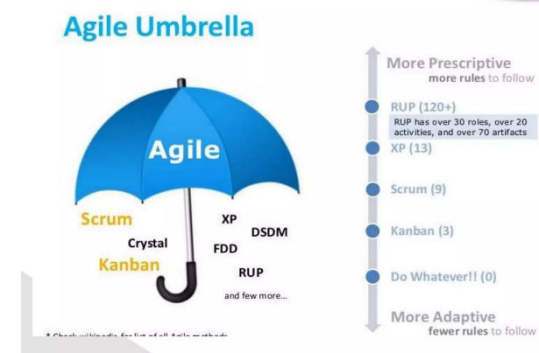


Рисунок 3 – Сучасні методології розробки

Висновки

Тому ефективне управління розвитком ІТ-технологій є ключовим фактором успіху будь-якої компанії в ІТ-сфері. Це передбачає створення та розвиток інформаційних систем, управління ризиками, врахування технічних і фінансових обмежень і позиціонування в правильному напрямку технологічного розвитку для задоволення потреб ринку та клієнтів. Крім того, управління розвитком ІТ-технологій передбачає підтримку інформаційних систем компанії, щоб можна було досягти безперебійної роботи та високої продуктивності. Успішне керування еволюцією ІТ-технологій допомагає підприємствам зберігати конкурентні переваги та швидко й ефективно реагувати на зміни в галузі.

Список літератури

1. Kryvinska, N., Kowalkowski, C., & Ganzarain, J. (2015). Service management and engineering: a management perspective. Springer.
2. Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. Harvard Business Review, 92(11), 64-88.
3. Sambamurthy, V., Bharadwaj, A., & Grover, V. (2003). Shaping agility through digital options: reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. MIS quarterly, 27(2), 237-263.
4. Ross, J. W., & Weill, P. (2002). Six IT decisions your IT people shouldn't make. Harvard business review, 80, 84-92.

УДК 004.5 - 004.8

Горда Олена Володимирівна

к.т.н, доцент, доцент кафедри ІТ, orcid.org/0000-0001-7380-0533

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Воронков Артем Сергійович

студент 4-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0009-0000-5388-6966

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ВДОСКОНАЛЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ДОПОМОГИ СТУДЕНТАМ ПРИ ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Анотація: в даній праці розглядається використання штучного інтелекту для допомоги студентам при освітньому процесі. За допомоги штучного інтелекту можна змінити спосіб викладання вчителів та навчання студентів. Штучний інтелект повільно, але надійно проникає в усі сфери нашого життя, включаючи покупки одягу, мобільний банкінг і робоче середовище. Ця нова технологія є безупинною, але як вона допомагає вдосконалювати освітній процес?

Ключові слова: штучний інтелект (ШІ); освітній процес; вдосконалення.

Вступ

Вступ: Штучний інтелект відіграє важливу роль у вдосконаленні процесу навчання та допомоги студентам у досягненні успіху в освіті. Існує кілька варіантів, які можна використати для розвитку штучного інтелекту у цілях поліпшення освіти.

Ці варіанти включають персоналізовані навчальні матеріали, аналітику навчальних досягнень, віртуальних помічників, автоматичне оцінювання, віртуальні середовища, машинне навчання, автоматичне розпізнавання мови, рекомендаційні системи та віртуальні тести.

Всі ці варіанти можуть значно поліпшити навчальний процес та сприяти кращим результатам учнів.

Мета

Дослідити роль штучного інтелекту у спрощенні освітнього процесу для студентів.

Основна частина

Ця тема є актуальною тому, що ШІ у вдосконаленні освітнього процесу включатиме в себе використання персоналізованих навчальних матеріалів, аналітики навчальних досягнень, віртуального помічника та середовища, автоматичного оцінювання, машинного навчання, та створення ігор для навчання тощо.

Штучний інтелект є поняттям, яке включає будь-які технології, що можуть моделювати людське мислення та навички, такі як здатність розуміти складну інформацію, самостійно приймати рішення та проводити зв'язний діалог.

Більшість програм, що використовують штучний інтелект, можуть обробляти та аналізувати

набагато більше інформації, ніж людина, що дає їм змогу швидше та точніше виконувати завдання.

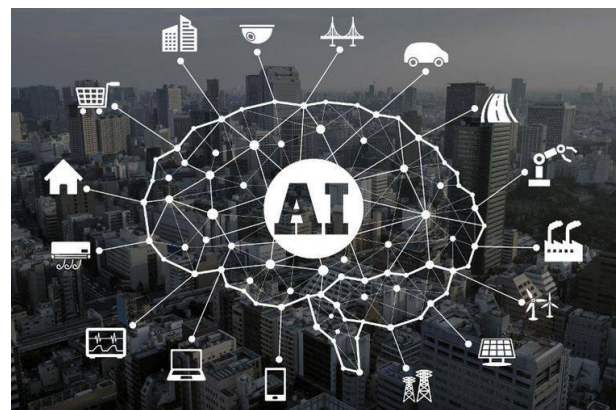


Рисунок 1 – Ілюстрація використання AI

Для прикладу напишемо формулу, яка передбачає те, що для вдосконалення штучного інтелекту необхідно використовувати інформаційні ресурси, які студент використовує для навчання, і збирати дані про студентський успіх, які потім аналізуються AI. Результатом цього процесу є покращення рівня розвитку штучного інтелекту, що забезпечує більш ефективну допомогу студентам під час навчання. :

$$AI(t+1) = f(AI(t), S, D) \text{ де:}$$

AI(t+1) - рівень розвитку штучного інтелекту на час t+1

AI(t) - рівень розвитку штучного інтелекту на час t

S - інформаційні ресурси, які студент використовує для навчання

D - дані про студентський успіх, які збираються та аналізуються AI

Штучний інтелект може бути важливим інструментом для покращення процесу навчання і

допомоги студентам в успішному здобутті освіти. Ось кілька варіантів, які можуть бути використані штучним інтелектом з цією метою:

1. Персоналізовані навчальні матеріали: Штучний інтелект може бути використаний для створення персоналізованих навчальних матеріалів на основі стилів навчання та індивідуальних потреб кожного студента.

2. Аналітика навчальних досягнень: Штучний інтелект може бути використаний для збору, аналізу та інтерпретації даних про навчальні досягнення студентів. Це допоможе вчителям та школам визначати тенденції та потреби учнів і розробляти ефективні методи навчання.

3. Віртуальні помічники: Штучний інтелект може бути використаний для створення віртуальних помічників, які можуть надавати студентам підтримку та відповіді на запитання у режимі реального часу.

4. Автоматичне оцінювання: Штучний інтелект може бути використаний для автоматизованого оцінювання робіт та завдань студентів. Це допоможе зменшити навантаження на вчителів та забезпечити швидку та точну оцінку.

5. Віртуальні середовища: Штучний інтелект може бути використаний для створення віртуальних середовищ, які можуть допомогти студентам здійснювати практичну роботу та експерименти. Наприклад, віртуальна лабораторія для вивчення фізики або хімії.

6. Машинне навчання: Штучний інтелект може бути використаний для машинного навчання, що дозволить програмі зробити висновки на основі аналізу великих об'ємів даних, що в свою чергу допоможе студентам більш ефективно вивчати певні теми.

7. Автоматичне розпізнавання мови: Штучний інтелект може бути використаний для автоматичного розпізнавання мови, що дозволить студентам, які мають обмеження в мовленні або слуху, зручно здобувати знання.

8. Рекомендаційні системи: Штучний інтелект може бути використаний для розробки рекомендаційних систем, що допоможуть студентам знайти відповідні навчальні матеріали та ресурси для вивчення конкретної теми.

9. Віртуальні тести: Штучний інтелект може бути використаний для створення віртуальних тестів, що допоможуть студентам перевірити свої знання та отримати негайну зворотну зв'язок щодо їхньої успішності.

10. Створення ігор для навчання: Штучний інтелект може бути використаний для створення навчальних ігор, що допоможуть студентам навчатися з використанням елементів гри та розважальних ефектів.



Рисунок 2 – Ілюстрація AI

Усі ці ідеї можуть бути використані для вдосконалення штучного інтелекту з метою покращення освіти та забезпечення більш ефективного навчання для студентів. Важливо, щоб при використанні штучного інтелекту в освіті, дотримувались етичних стандартів та забезпечити захист студентів.

Висновки

Отже, штучний інтелект може бути важливим інструментом для покращення процесу навчання та допомоги студентам в успішному здобутті освіти.

Використання штучного інтелекту в навчальному процесі може забезпечити більш точну оцінку, зменшити навантаження на вчителів та допомогти учням здійснювати практичну роботу та експерименти. В цілому, штучний інтелект може значно покращити якість освіти та допомогти студентам досягати більш успішних результатів.

Список літератури

1. "Artificial Intelligence in Education" в Journal of Educational Technology Development and Exchange
2. "Artificial Intelligence and Its Role in Education"
3. "Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications"
4. "The Future of Learning: How Artificial Intelligence Will Shape Edu"

Цюцюра Микола Ігорович

д.т.н., професор, професор кафедри ІТ, orcid.org/0000-0003-4713-7568
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Савох Владислав Андрійович

студент 2-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0009-0000-4421-9344
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Черненко Олександр Юрійович

студент 2-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0009-0005-1115-5862
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Десненко Анна Сергіївна

студентка 2-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0009-0006-0354-0426
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ОСОБЛИВОСТІ ДИЗАЙН ПРОЦЕСУ У ВЕБ-РОЗРОБЦІ

Анотація: в даній статті будуть розглянуті теоретичні основи створення дизайну, порівняння різних видів дизайну та вибору найзручнішого шаблону зі сторони користувача та розробника. Розглянемо його особливості та переваги порівняно з іншими дизайнерськими рішеннями. Піднімо тему зручності, кросплатформеності, кросбраузерності, відмінності в дизайні мобільних та настільних версій веб-сайтів. Співпраця дизайнера та розробника, використання HTML, CSS і JavaScript. Співпраця дизайнера і розробника, що є гарантом точного переведення дизайну у функціональний код. Підтримка та оновлення веб-сайту, при якій обов'язково залучений розробник і дизайнер.

Ключові слова: дизайн; веб-розробка; реалізація; підтримка.

Вступ

У сучасному цифровому середовищі, розробка сайтів надзвичайно затребувана в усіх сферах життя, починаючи від малих проєктів, закінчуючи величезними медіа-порталами, які можуть складатися з кількох десятків сторінок. Тут у роль вступають веб-дизайнери, які розробляють для сайтів гарну обкладинку, та приємний оку інтерфейс.

Мета

Метою роботи є розуміння призначення веб-сайту, вибір та розробка дизайнерського рішення під певну задачу. Адаптація веб-сайту під різні платформи. Важливість співпраці розробника та дизайнера.

Основна частина

У сучасну цифрову епоху веб-сайт часто є першою точкою контакту між бізнесом та його клієнтами. Важливо створити веб-сайт, який не лише чудово виглядає, але й забезпечує винятковий користувацький досвід. Дотримуючись чітко визначеного процесу проєктування, ми можемо створити веб-сайт, який не лише гарно виглядає але й допомагає досягти ваших бізнес-цілей.

Етапи розробки сайту: 1. Визначення мети проєкту. 2. Розробка ТЗ (Технічного завдання). 3. Прототипування. 4. Верстка та програмування. 5. Наповнення інформацією. 6. Тестування. 7. Здача проєкту замовнику.

Розробка розпочинається з технічного завдання. Обговорюються вимоги та цілі проєкту. Розставляються певні рамки, такі як: вимога до дизайну, функціональні можливості, опис внутрішніх сторінок сайту, структура сайту, термін виконання та термін здачі готової роботи.

Коли розробка концепції сайту закінчилася, робота переходить на наступний етап. На якому дизайнер вдається до розробки каркасу сайту, він допомагає спланувати взаємодію з користувачем, та навігацію на сайті. Створюємо каркас – показує просте розміщення елементів на чорно-білому фоні. Завдяки цьому дизайнер заощаджує час і ресурси на довгостроковій перспективі, представлено на мал. 1.

Наступним кроком дизайнер обирає стратегію розробки веб-сайту: яку версію спочатку розробляти, мобільну, чи комп'ютерну. Починати з розробки мобільної версії доречно, коли відвідування користувачів з телефону понад 50%. Також можна врахувати можливості і обмеження мобільних пристроїв. На жаль, цей метод не є універсальним, бо деякі сайти за задумом не розраховані на перегляд з мобільних пристроїв.

Наприклад сайти з аналітикою даних, не найзручніші для перегляду на смартфонах. Починати з комп'ютерної версії, доречно, коли комп'ютер стає основною платформою на якій створюється базова композиція і проєктування. Мобільна версія при цьому розглядається як додаткова, представлено на мал. 2.

Розробка дизайну, знаходження меж стилю, таких як композиція, кольорова палітра, типографія. Розуміння меж допомагає визначити творчий напрям для дизайн-продукту. Дизайн-дослідження – полягає в тому щоб знайти і обґрунтувати стилістичні рішення.

Дизайн-процес проходить цикл з таких етапів:

- Бриф - це часто стислий опис завдання, яке стоїть перед дизайнером. Він може бути переданий дизайнеру в багатьох формах.
- Розбір завдання - дизайнер сформував власне розуміння задачі та переходить до дизайн-дослідження.
- Дизайн-стратегія – головна ціль, полягає в формуванні більш якісного, повного розуміння того, як може виглядати дизайн-проєкт.

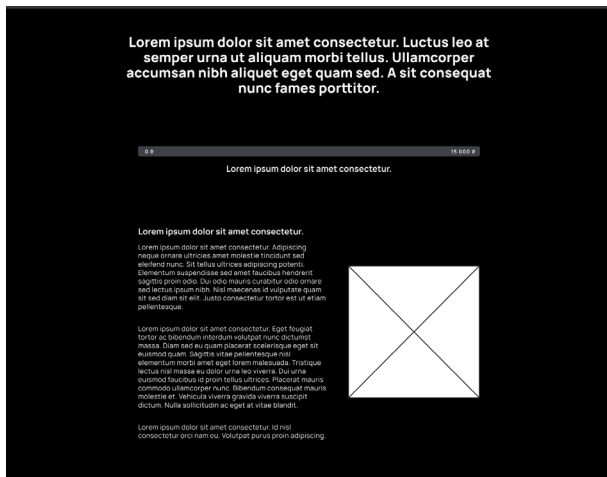


Рисунок 1 – Каркас сайту

Для розробки дизайн-проєкту використовують Figma, Sketch, Adobe XD, Balsamiq. На цьому етапі робота стає кропіткою, з'являється перелік окремих компонентів проєкту, що фіксуються в договорі з замовником. В нашому проєкті використали застосунок Figma – один із найпопулярніших онлайн-сервісів для розробки інтерфейсів і прототипів, з можливістю роботи у реальному часі. Під час дизайн-проєкту обов'язково треба враховувати такі поняття:

- Типографія – сукупність методів та принципів роботи з текстом. Дає змогу створити гармонічну композицію.
- Шрифт – літери, знаки, цифри, спеціальні знаки, що мають спільні риси.
- Пункт – розмір в шрифту в мм.

- RGB – колірна модель.

Звертаємо увагу на кольори, навіть RGB не буде досить коректно відображатися, через різні матриці моніторів, відповідно кольорова палітра буде різною. Для цього використовуємо метод змішування кольорів.

Процес технічної реалізації складеться з HTML верстки – написання коду на HTML, потім оформлення коду за допомогою каскадних таблиць CSS. Інтеграцію верстки в систему керування сайтом виконує програміст. Наповнення сайту контентом та наповнення вмістом.

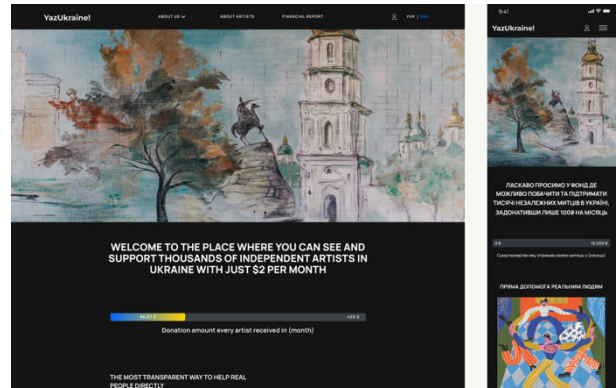


Рисунок 2 – Приклад адаптації під різні платформи.

Розміщення та вибір хостингу і домену. Підтримка, яка ділиться на інформаційну та технічну. Інформаційне оновлення – інформація на сайті, контент наповнення. Технічна підтримка включає повний перелік заходів підтримки.

Висновки

Тому, вдала кооперативна робота між розробником та дизайнером, розподілення задач, мети та цілей – вдала стратегія спільної розробки веб-проєкту, якою користуються професійні розробники та крупні компанії ІТ-ринку.

Список літератури

1. Йоганнес Іттен (1975) “Наука дизайну і форми”
2. Robbins, Jennifer Niederst (2012). Learning Web Design. Fourth Edition. A Beginner’s Guide to HTML, CSS, JavaScript, and Web Graphics. – Canada: O’Reilly Media, 603 p.
3. Creative practice (2020) “Колірна модель RGB”
4. Creative practice (2020) “Кросбраузерність”
5. Creative practice (2020) “Динамічні й інтерактивні елементи й об’єкти у вебсайтах”
6. Creative practice (2020) “Навігація у вебсайтах”
7. Creative practice (2020) “Композиційні засоби зручності у вебсайтах”
8. Creative practice (2020) “Вмінності в дизайні мобільної та настільної версії вебсайту”
9. Creative practice (2020) “Підбір шрифтів та шрифтових пар”
10. Creative practice (2020) “Класифікація шрифтів”

Лященко Тамара Олексіївна

старший викладач кафедри ІТ, orcid.org/0000-0001-9092-0297

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Кравчук Анастасія

студентка 1-го курсу кафедри інформаційних технологій

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Ковтонюк Діана

студентка 1-го курсу кафедри інформаційних технологій

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ – ПОПУЛЯРНИЙ ТРЕНД СЬОГОДЕННЯ

Анотація: інтернет речей – це мережа, що складається із взаємопов'язаних фізичних об'єктів, речей або пристроїв, які мають вбудовані сенсори, а також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами. Тренд інтернету речей наразі набирає все більшої популярності. Найчастіше поняття інтернету речей нерозривно пов'язано з чимось розумним: розумні будинки; розумний транспорт; розумні підприємства.

Ключові слова: інтернет речей (IoT); програмне забезпечення; інтелектуальні пристрої; розумні будинки; розумний транспорт; розумні підприємства

Вступ

Інтернет речей (IoT) – це інформаційно-технологічна концепція побудови інформаційних і комунікаційних інфраструктур на основі обчислювальної мережі, яка з'єднує речі (фізичні об'єкти), оснащені інформаційними технологіями для здійснення комунікаційного обміну один з одним і глобальною інформаційно-комунікаційною інфраструктурою або безпосередньо, або через інтегровані з ними інші пристрої, які мають адресу Інтернет протоколу без участі людини з метою збору, передачі, накопичення та обробки інформації.

Одним із перших прикладів IoT на початку 1980-х років була машина Coca Cola, розташована в Університеті Карнегі-Меллона. Місцеві програмісти підключалися до холодильного приладу через Інтернет і перевіряли, чи є в наявності напій і чи він холодний, перш ніж відправлятися за ним.

Кевін Ештон, виконавчий директор Auto-ID Labs Массачусетського технологічного інституту, був першим, хто описав IoT, роблячи презентацію для Procter & Gamble у 1999 році і ввів фразу «Інтернет речей».

Мета

Мета дослідження полягає у ознайомленні із завданням системи Інтернет речей, з'ясуванні концепції Інтернету речей, як він працює і навіщо він потрібен та визначені переваг і недоліків.

Основна частина

Ми перебуваємо на порозі четвертої промислової революції. У розвинених країнах настане повна автоматизація виробництва.

Передові держави із розвинутою економікою рухаються вперед із неймовірною швидкістю. Десять років тому було близько 500 мільйонів пристроїв, підключених до мережі. Сьогодні їх уже близько 10–20 мільярдів.

Індустрія 4.0 призведе до ультра автоматизації виробничих процесів, збільшення продуктивності праці, економічного зростання та конкурентоспроможності підприємств.

З розвитком інформаційних технологій світ змінюється кардинально. Якщо раніше для моніторингу та отримання інформації з навколишніх об'єктів потрібно кілька тижнів, десятків фахівців та фінансові вкладення, то тепер достатньо однієї платформи та пари «кліків» мишею.

IoT технології відкривають фантастичні можливості для бізнесу та змінюють саму природу продукту, роблять життя людини комфортним. Для цієї технології не потрібні програми, вона сама аналізує та передбачає дії користувача. Наприклад, ви їдете додому своїм авто. Автомобіль повідомляє дому: господар приїде за 30 хвилин, мовляв, давай, готуйся.

Головна відмінність Інтернету речей від звичайних автоматизованих систем управління (АСУ ТП) у кількості даних, що обробляються. Сотні тисяч сигналів кожному секунду надходять на

сервер і відразу обробляються. Завдяки цьому користувач у режимі реального часу бачить роботу обладнання.

Звичайна база даних SQL не справляється з таким обсягом інформації. Обробка займає дуже багато часу і дані втрачають актуальність. Для IoT використовуються нереляційні (NoSQL) бази даних. Вони не агрегують інформацію, яка надходить від пристроїв, а зберігають її у вихідному вигляді, що дозволяє накопичувати терабайти сигналів за будь-який час. Так як дані не агреговані, то можна зробити зріз за будь-яким параметром і застосувати новий алгоритм до історичних сигналів, що дозволяє швидко і гнучко працювати з інформацією.

Інтернет речей використовується у будь-якій галузі, де щось можна автоматизувати. Особливо активно IoT розвивається в аграрному секторі, логістиці, Smart City. Тобто там, де є потреба у віддаленому моніторингу стану об'єктів чи збиранні великих даних з метою подальшого аналізу. IoT дає можливість економити на обслуговуванні обладнання: датчики збирають інформацію про його стан, тому техобслуговування та ремонт здійснюються саме тоді, коли це потрібно. Профілактика – завжди дешевша за ремонт.

Головними складовими IoT стають передові аналітичні інструменти, штучний інтелект та машинне навчання. Багато підприємств давно використовують платформи бізнес-аналітики (BI) та інструменти інтелектуального виробництва (EMI).

Сфери застосування IoT у світі різноманітні.

Міський транспорт з датчиками переміщення, сміттєві баки з датчиками наповнення, планування маршрутів транспорту на підставі даних про переміщення людей по місту, відеоспостереження, контроль за рівнем води у водоймах, датчики шуму та забруднення роблять міста зручнішими та безпечнішими. А великі дані, які збираються внаслідок роботи датчиків, дають можливість владі міста краще розуміти потреби мешканців.

Інтернет речей все частіше використовується у роздрібній торгівлі. Він дозволяє забезпечити персоналізовані знижки, а також реалізувати автоматизовані каси та розумні полиці, роботизацію робочих місць та оптимізоване управління ланцюжками поставок.

Завдяки інтернету речей доставка будь-яких товарів з виробництва або зі складів до магазинів набагато більш передбачувана – що важливо як для кінцевого споживача, так і для бізнесу. Логістичні компанії можуть відстежити, де знаходиться автомобіль або коли йому час під'їжджати на завантаження. Крім вантажних автомобілів, система застосовується також у водному транспорті – у вантажних суднах, наприклад. Датчики моніторять стан та становище автомобіля – це позбавляє

власників логістичних компаній від зайвих дзвінків та витрат на ремонт.

Інтернет речей допомагає рятувати життя: наприклад, нові Apple Watch постійно моніторять серцевий ритм, допомагають обчислити аритмію та інші захворювання.

Але основна проблема для інтернету речей, якщо говорити не про домашнє застосування, а про бізнес чи державу, це ресурси для зберігання та обробки інформації. Власна інфраструктура вимагає великих інвестицій відразу ж, причому будувати її доведеться «про запас», частина обладнання простоюватиме. Крім того, на будівництво, тендери, закупівлю, встановлення та налаштування обладнання потрібен час. Також потрібна команда, а це і час на пошук, і витрати на зарплату.

Тому в еру інтернету речей багато компаній звернули увагу на хмарні технології. Вони вимагають мінімум часу на розгортання, дозволяють купувати стільки ресурсів, скільки необхідно компанії на даний момент. Хмари – це майже необмежений ресурс для збирання та аналізу великих даних. Аналіз дозволяє знаходити приховані закономірності та є джерелом інсайтів, які допомагають бізнесу розвиватися, оптимізувати витрати, знаходити потенційні загрози та слабкі місця, вирішувати проблеми несподіваним чином.

Висновки

Ідея Інтернету речей здатна кардинально вплинути на розвиток сучасного світу, оскільки дозволить багатьом виробничим процесам відбуватись без участі людини.

Найближчим часом Інтернет речей значно трансформує бізнес і навіть цілі галузі. Ця система допоможе вирішити цілу низку глобальних проблем сучасного виробництва.

Україна не стоїть осторонь світових трендів. Великі міста поступово стають «розумними», флагмани руху – Київ та Львів. Хоча говорити про комплексний підхід та масштабне розгортання технологій Smart City поки зарано.

Такі технології корисні лише за умови, що суспільство готове підтримувати та розвивати технологічну культуру. Для цього потрібна взаємодія бізнесу, держави та населення.

Список літератури

1. Журавська І.М. IoT-мережа на базі Bluetooth-модулів для автоматизованого керування споживанням енергоресурсів. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, вир-во. 2018. № 30/31. С. 37–44.
2. Tomas Dominguez Minguez. (2020). Desarrollo de aplicaciones IoT en la nube para Arduino y ESP8266.

Єрукаєв Андрій Віталійович

к.т.н., доцент, доцент кафедри ІТ, orcid.org/0000-0002-9956-3713
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Солодей Нікіта Іванович

студент 4-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0009-0005-4127-1653
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Циганок Богдан Вадимович

студент 4-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0009-0000-1621-9718
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Шовківська Вікторія Василівна

к.е.н., доцент, orcid.org/0000-0002-2379-0362
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В СФЕРІ МЕДИЦИНИ

Анотація: ця стаття надає приклади застосування штучного інтелекту та можливості його використання в сфері медицини. Описує існуючі варіанти впровадження сучасних нейронних мереж в різних напрямках сфери та надає приклади їх інтеграції до роботи медичних закладів. Пояснює процес створення нейронних мереж, їх навчання і класифікацію. Розглядає компанії і їх продукти, що займаються розвитком штучного інтелекту та впровадженням його різних сферах діяльності. Порівнює сучасні системи та їх можливості, вказує на існуючі переваги та недоліки. Демонструє здібності нейронних мереж у різних напрямках сфери медицини.

Ключові слова: штучний інтелект; медицина; нейронні мережі; штучний нейрон.

Вступ

В сучасному світі ШІ (штучний інтелект) та нейронні мережі використовуються в багатьох сферах діяльності, від створення моделей поведінки технічних процесів до імітації живих організмів. Однією з основних сфер використання цих систем є медицина, де вони використовуються при діагностиці захворювань, розробці ліків і проведенні операцій. Пристрої, створені на основі ШІ, здатні аналізувати велику за обсягом інформацію, а також приймати рішення самостійно. Це дозволяє зекономити час, кошти і більш ефективно обслуговувати пацієнтів.

Мета

Головна ціль цієї роботи це надання інформації про сучасні системи штучного інтелекту та нейронних мереж, що використовуються в сфері медицини.

Основна частина

Штучний нейрон є базовим модулем нейронних мереж. Він моделює основні функції, складові, а також принципи роботи природного нейрона:

- приймаючі входи
- обробка входів

- перетворення оброблених входів у виходи
- електрохімічний контакт з іншими нейронами

При функціонуванні нейрон одночасно отримує багато вхідних сигналів, кожен з яких має свою власну синаптичну вагу, яка надає входу вплив, необхідний для функції суматора елемента обробки.

Ваги є мірою сили вхідних зв'язків і моделюють різноманітні синаптичні сили біологічних нейронів. Ваги суттєвого входу підсилюються і, навпаки, вага несуттєвого входу примусово зменшується, що визначає інтенсивність вхідного сигналу.

Вхідні сигнали x_n зважені ваговими коефіцієнтами з'єднання w_n додаються, проходять через передатну функцію, генерують результат і виводяться (рис. 1).

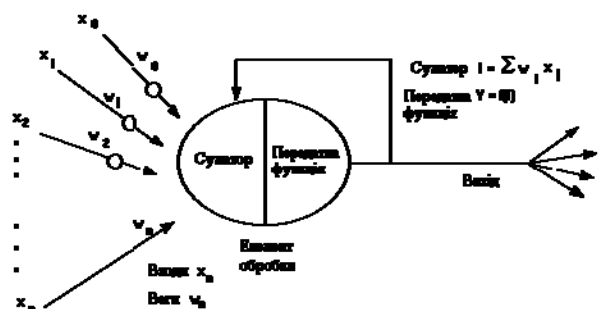


Рисунок 1 - Базовий штучний нейрон

В програмних реалізаціях штучні нейрони називають «елементами обробки» (рис. 2) або «процесорами» і вкладають в них більше можливостей, ніж в базовому штучному нейроні.



Рисунок 2 - Модель "елементу обробки"

Існуючі штучні нейронні мережі є групуваннями штучних нейронів, що обумовлено створенням з'єднаних між собою прошарків. Більшість нейронних мереж вимагають як мінімум три нормальних типи прошарків – вхідний, прихований і вихідний (рис. 3). Перший отримує дані від вхідних файлів, другий являє собою різноматні приховані внутрішні структури, а третій пересилає інформацію до зовнішнього середовища.

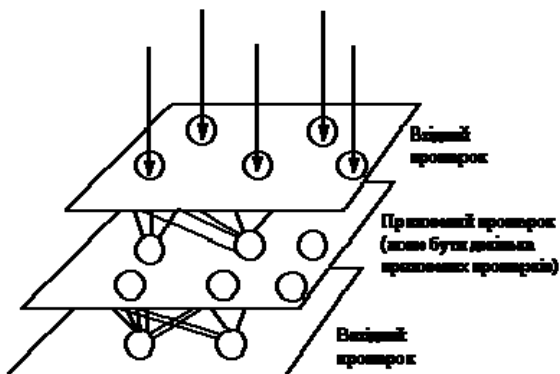


Рисунок 3 – Типи прошарків

Напрямок зв'язку між нейронами є важливим аспектом, кожен нейрон отримує сигнали від усіх інших, після чого передає свій сигнал усім наступним, ті ж самі правила використовуються і для зворотнього зв'язку (рис. 4).

Досвід показав, що успішне майбутнє прецизійної, так званої «точної» медицини, може бути досягнуто лише при тісній взаємодії людини та ШІ, що створені на основі штучних нейромереж.

Одним з провідних рішень в розвитку даної галузі є сервіс Arterys. Це AI-платформа, яка витягує корисну інформацію з медичних зображень, щоб додати їм клінічну цінність, покращити прийняття діагностичних рішень, підвищити ефективність і продуктивність системи охорони здоров'я. Вона дозволяє інтегрувати провідні клінічні програми

штучного інтелекту безпосередньо в існуючий робочий лікарський процес, що керований PACS (Picture archiving and communication system, Система архівування та розсилання зображень) або EHR (Electronic health record, Електронна історія хвороби).

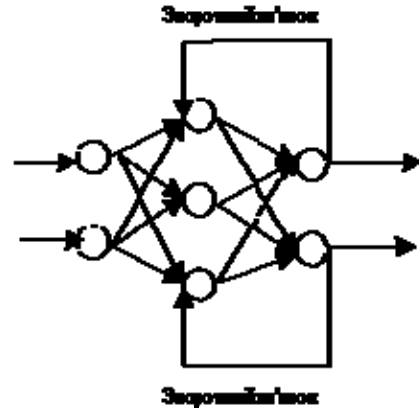


Рисунок 4 – Схема зв'язків штучної нейромережі

Cardio AI — засіб, що дозволяє швидко отримувати графіки інтенсивності сигналу та напівкількісний аналіз за результатами 17-сегментних автоматичних моделей даних перфузії (метод підведення, пропускання та постачання крові, кровозамінних розчинів і біологічно активних речовин через судинну систему органів і тканин організму в клінічних або природних умовах).

- Швидко обчислення об'ємів передсердь за допомогою біпланарної функції LAX і легке редагування контурів з доступом до результатів.
- Автоматичне вимірювання товщини стінки міокарда і товщини стінки для кінцевої діастолі та систолі з об'ємів шлуночків.
- 2D і 4D Flow візуалізація та кількісна оцінка кровотоку в будь-якому місці серця (рис. 5).
- Інтуїтивно зрозумілий простий розрахунок характеристик тканин.

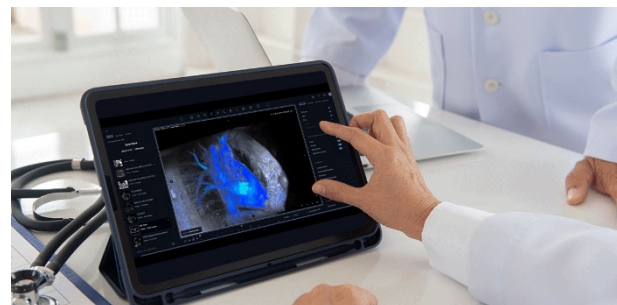


Рисунок 5 – Візуалізація кровотоку

Chest | MSK AI — надійний діагностичний помічник для читання рентгенологів і рентгеновських знімків у відділеннях невідкладної допомоги.

Алгоритм навчено виявляти перелом, вивих, випіт у ліктьовому суглобі (синовіт), плевральний випіт, легеневий вузол, помутніння легенів і пневмоторакс. Він здатний зчитувати рентгенівські знімки всіх типів (рис. 6), а також зображення з портативних рентгенівських апаратів.

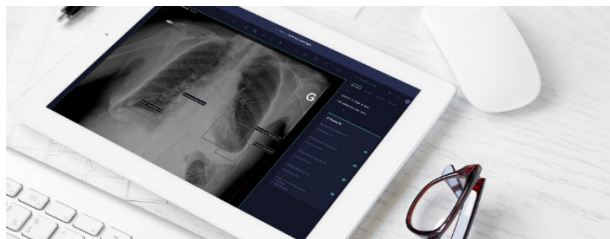


Рисунок 6 – Приклад обробки рентгенівського знімку

Lung AI допомагає лікарям виявляти, вимірювати та поздовжньо відстежувати легеневі вузли за допомогою автоматичного підрахунку балів, пріоритизації робочого списку та інтелектуального аналізу/звітуння (рис. 7).



Рисунок 7 – Інтерфейс застосунку Lung AI

Платформа Neuro AI — це комплексний набір клінічних корисних програм для нейровізуалізації, які сприяють діагностиці та лікуванню пацієнтів з інсультом, нейродегенеративними захворюваннями та розсіяним склерозом.

Neuro-Oncology Suite є частиною платформи Neuro AI і надає також інструменти для неінвазивної діагностики та спостереження за пухлинами мозку (рис. 8). Це рішення пропонує надійний алгоритм, що відрізняє пухлини від псевдопрогресії з точністю більше ніж 95%.

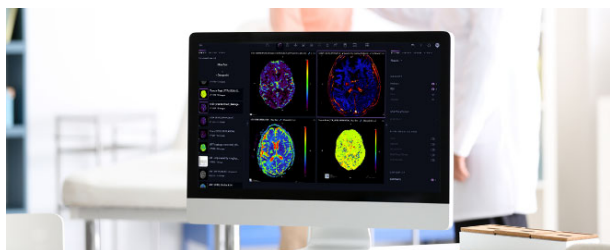


Рисунок 8 – Комп'ютерна томографія мозку

Atomwise — це технологічна фармацевтична компанія, яка використовує можливості ШІ для відкриття революційніших маломолекулярних ліків. Технологія структурного дизайну ліків від команди

Atomwise лежить в основі найкращого в своєму класі механізму дослідження, який відрізняється здатністю знаходити та оптимізувати нові хімічні речовини.

Даний AI-механізм відкриттів, забезпечив успіх у більш ніж 185 проєктах на сьогоднішній день, включаючи широкий спектр відкритих типів білків і інші численні мішені (Біологічна мішень — це будь-що в живому організмі, до якого спрямована та/або зв'язується якась інша сутність (наприклад лікарський засіб)).

Унікальний підхід відносно інших обчислювальних методів виявлення ліків дає здатність:

1. Лікувати погано категоризовані таргети (цілі).
 - Кристалічна структура не потрібна.
 - Дані про локальне навчання ліганду (молекула, яка оборотно зв'язана не ковалентним зв'язком з білком або ДНК; рис. 9) не потрібні.
2. Досліджувати величезний хімічний простір.
 - Ефективність обчислень дозволяє перевіряти трильйони сполук, збільшуючи ймовірність успіху.
 - Продемонстрована виняткова точність моделі долає виклики пов'язані з появою «хибно позитивного» (помилки в бінарній класифікації, в якій результат тесту неправильно вказує на наявність якогось стану, такого як захворювання, в той час як цього захворювання немає).

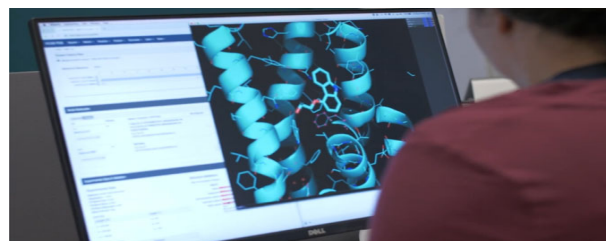


Рисунок 9 – 3D-модель ліганду

Висновки

Проаналізувавши системи ШІ можна сказати, що автоматизація медичинських процесів сприятиме ефективності роботи лікарів, допомагаючи рятувати життя людей та прискорюючи розвиток медицини.

Список літератури

1. Застосування штучного інтелекту в медицині: ефективна діагностика і створення нових ліків [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://aicongference.com.ua/>
2. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. – Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2020 – 86 с.
3. <https://www.atomwise.com/>
4. <https://www.arterys.com/>

УДК 004

Цюцюра Світлана Володимирівна

д.т.н., професор, завідувач кафедри ІТ, orcid.org/0000-0002-4270-7405
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Нечипорук Роман Сергійович

аспірант 3-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0000-0001-5929-4734
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Саченко Ілля Анатолійович

к.т.н., доцент кафедри ІТ, orcid.org/0000-0002-3716-0249
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Русан Надія Ігорівна

PhD (Eng.), доцент кафедри УП
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

**ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ БАГАТОСЦЕНАРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ
ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ**

Анотація: інформаційна технологія багатосценарної організації освітнього процесу дозволяє використовувати різноманітні методи і прийоми навчання, включаючи групову та індивідуальну роботу, дослідження, дискусії, тестування тощо. Застосування цієї технології допомагає створити сприятливі умови для розвитку креативності та саморозвитку учнів, а також допомагає підвищити якість навчання та забезпечити ефективний розвиток учнів. Ця технологія сприяє вирішенню проблеми забезпечення індивідуальних потреб кожного учня, оскільки забезпечує можливість виконання завдань у різних сценаріях, що відповідають різним рівням здібностей.

Ключові слова: багатосценарна організація; технології віртуальної реальності; освітній процес; вебінар.

Вступ

Інформаційні технології є невід'ємною частиною сучасної освіти. Вони дають можливість розвивати творчі та креативні здібності учнів та студентів, а також покращити якість навчання. Сьогодні вищі навчальні заклади активно використовують інформаційні технології для багатосценарної організації освітнього процесу.

Освітній процес стає більш гнучким та адаптивним, що дозволяє студентам навчатися відповідно до своїх власних потреб та обставин.

Багатосценарна організація навчального процесу з використанням ІТ є потужним інструментом для покращення якості та ефективності освіти.

Мета

Метою цієї теми є вдосконалення освіти, підвищення якості та ефективності навчання в вищих навчальних закладах, а також забезпечення студентів та викладачів можливості працювати з сучасними технологіями та платформами.

Основна частина

Вищі навчальні заклади постійно знаходяться у пошуку нових інструментів та технологій, щоб забезпечити максимально ефективний освітній процес для своїх студентів. Однією з найбільш перспективних областей є використання інформаційних технологій для багатосценарної організації навчання [1].

Основними складовими інформаційної технології багатосценарної організації освітнього процесу є:

1. Онлайн-курси та електронні навчальні платформи. Ці інструменти дозволяють студентам отримати доступ до навчального матеріалу в будь-який час та з будь-якого місця, що дозволяє їм здійснювати самостійну підготовку до занять та глибше вивчати теми.

2. Відео та аудіо матеріали. Вони можуть бути використані як допоміжний матеріал для поглибленого вивчення певної теми, а також для проведення відкритих лекцій та семінарів.

3. Вебінари та онлайн-конференції. Ці інструменти дозволяють викладачам та студентам зі спільними інтересами взаємодіяти між собою в реальному часі, обговорювати питання та ділитися досвідом.

4. Соціальні мережі та форуми. Ці інструменти можуть бути використані для спілкування студентів між собою, для обговорення навчальних питань та вирішення спільних проблем.

5. Індивідуалізація навчання. За допомогою інформаційних технологій можливо створити індивідуальні навчальні програми для кожного студента, що дозволить йому зосередитися на тих темах, які він вважає важливими, а також надати йому можливість вибирати темп навчання, що відповідає його індивідуальним потребам та можливостям.

6. Мультимедійні засоби навчання. До них належать різноманітні інтерактивні вправи, відеоуроки, ігри та симуляції, які допомагають зрозуміти складні концепції та процеси.

7. Хмарні технології та зберігання даних. Ці інструменти дозволяють зберігати та обробляти великі обсяги даних, забезпечуючи доступ до них з будь-якого місця та на будь-якому пристрої.

8. Аналітика та моніторинг навчального процесу. Інформаційні технології дозволяють викладачам та адміністрації навчальних закладів відстежувати прогрес студентів, аналізувати їхні результати та вчасно коригувати навчальний процес.

Загалом, використання інформаційних технологій для багатосценарної організації освітнього процесу дозволяє покращити якість навчання, забезпечити більш глибоке та індивідуалізоване засвоєння навчального матеріалу, а також зробити навчання більш цікавим та доступним для студентів.

Також можемо розглянути види навчання, які можуть використовуватися в контексті багатосценарної організації освітнього процесу, можна віднести також наступні [2]:

1. Дистанційне навчання. Це форма навчання, при якій студенти отримують доступ до навчального матеріалу та інтерактивних засобів навчання через Інтернет. Вони можуть здійснювати самостійну роботу з будь-якого місця, де є доступ до Інтернету, та взаємодіяти з викладачами та іншими студентами за допомогою електронної пошти, чатів, форумів та відеоконференцій.

2. Групове навчання. Це форма навчання, при якій студенти працюють разом у групах, взаємодіючи та обмінюючись досвідом та знаннями. Використання групових методів навчання може сприяти формуванню комунікативних навичок та розвитку соціальної компетентності студентів.

3. Проектне навчання. Це форма навчання, при якій студенти працюють над проектами, що містять реальні завдання та проблеми. Використання проектного навчання може сприяти формуванню навичок розв'язування проблем, критичного мислення та творчості.

4. Контекстне навчання. Це форма навчання, при якій студенти навчаються в контексті реальних ситуацій та проблем. Використання контекстного навчання може допомогти студентам зрозуміти зв'язок між теорією та практикою, а також застосувати знання та навички у реальних ситуаціях.

5. Індивідуальне навчання. Це форма навчання, при якій студенти працюють самостійно з навчальним матеріалом та здійснюють індивідуальну роботу. Індивідуальне навчання може допомогти студентам розвивати самостійність, самоконтроль та самоорганізацію.

6. Ігрове навчання. Це форма навчання, при якій використовуються ігри для досягнення навчальних цілей. Ігрове навчання може бути ефективним способом активізувати студентів та сприяти засвоєнню нових знань та навичок.

7. Технології віртуальної реальності. Це форма навчання, при якій використовуються технології віртуальної реальності для створення імітації реального середовища та взаємодії з ним. Використання технологій віртуальної реальності може бути ефективним способом залучення студентів та сприяти підвищенню їх зацікавленості та мотивації до навчання.

Застосування різноманітних форм та методів навчання може допомогти залучити студентів до активної участі в навчальному процесі та сприяти досягненню кращих результатів навчання. Важливо також забезпечити належний технічний та методичний рівень підтримки використовуваних технологій та методів навчання.

Висновки

Багатосценарне навчання є ефективним методом організації освітнього процесу в вищих навчальних закладах. Цей метод дозволяє використовувати різні форми та методи навчання, адаптовуючи їх до конкретних потреб студентів. Багатосценарне навчання сприяє розвитку творчих та критичних здібностей студентів, розвиває навички самостійності та саморегуляції у навчанні.

Цей метод навчання дозволяє викладачам залучати студентів до активної участі в процесі навчання, що сприяє підвищенню мотивації та інтересу до навчання.

Список літератури

1. Боллобаш Я.Я. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти / Я.Я.Боллобаш / – К.: Компас, 1997.
2. Рафальська О.О. Доцільність створення багатосценарної інформаційної технології управління навчальним процесом у вищих навчальних закладах: матеріал XIX Міжнародної науково-практичної конференції [«Інформаційні технології в економіці, менеджменті і бізнесі. Проблеми науки, практики і освіти» / О.О.Рафальська], (Київ, 2013).

Горда Олена Володимирівна

к.т.н, доцент, доцент кафедри ІТ, orcid.org/0000-0001-7380-0533

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Маріупольський Олексій Костянтинівич

студент 4-го курсу кафедри інформаційних технологій, orcid.org/0009-0000-5388-6966

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Глеба Дмитро Сергійович

студент 4-го курсу кафедри інформаційних технологій, orcid.org/0009-0000-5388-6966

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГРАМУВАННЯ

Анотація: у цій роботі розглядається використання штучного інтелекту для покращення ефективності процесу програмування. Штучний інтелект може забезпечити значну підтримку в написанні коду, автоматизуючи багато з рутинних задач і підвищуючи продуктивність програмістів. У статті розглянуті сучасні розробки в галузі штучного інтелекту, які допомагають програмістам зосередитися на більш складних завданнях, а також сприяють покращенню якості та швидкості написання коду. Дослідження показують, що використання штучного інтелекту у програмуванні може позитивно вплинути на якість розробки програмного забезпечення та забезпечити значні економічні вигоди для компаній.

Ключові слова: штучний інтелект; програмування; покращення.

Вступ

Програмування є ключовою складовою розробки нових програмних продуктів та їх підтримки. Однак, процес програмування може сильно вимагати від програмістів великого напруження та зосередженості. За допомогою штучного інтелекту (AI) можна значно покращити ефективність процесу програмування, спрощуючи багато різних рутинних задач водночас підвищуючи продуктивність програмістів. Використання штучного інтелекту для програмування вже зараз стає все популярнішим, що дає можливість підвищувати ефективність процесу розробки програмного забезпечення. У цій статті ми розглянемо, які рішення з використанням штучного інтелекту можуть бути застосовані для покращення ефективності програмування та як це може вплинути на якість та швидкість розробки програмного забезпечення.

Мета

Дослідити можливості використання штучного інтелекту для автоматизації та спрощення процесу програмування, покращення якості та швидкості розробки програмного забезпечення.

Основна частина

Ця тема є актуальною тому, що AI у програмуванні може включати в себе використання

різноманітних інструментів, таких як системи рекомендацій, системи від лагодження, системи автоматичної генерації коду та інші.

Одним з важливих аспектів використання штучного інтелекту в програмуванні є зменшення часу, який потрібен для написання коду та його від лагодження. Це дозволяє програмістам більше часу приділити розробці більш складних інструментів та функціоналу. Крім того, використання AI дозволяє зменшити кількість помилок, що допускають програмісти, що, в свою чергу, може допомогти поліпшити якість та надійність програмного забезпечення. Також не мало важливим є те що AI дуже швидко навчається.



Рисунок 1 – Ілюстрація навчання AI

Немало важним аспектом при використанні AI в програмуванні це можливість автоматичної генерації коду а також використання систем рекомендацій, які допомагають програмістам швидше та точніше виконувати свої завдання. За

допомогою AI можна створювати різні інструменти, які забезпечують автоматичне визначення типу даних, генерацію шаблонів та інші функції.

Загалом, використання штучного інтелекту для покращення ефективності програмування має значний потенціал для забезпечення більш ефективного та продуктивного процесу розробки програмного забезпечення. Такі інструменти можуть допомогти зменшити час від лагодження та значно покращити результати програмного забезпечення.

Зрештою до інших аспектів можна додати, що використання AI надає змогу для покращення процесу аналізу та обробки даних. Наприклад як великі обсяги даних, які збираються сучасними системами, можуть бути використані для навчання систем штучного інтелекту. Це в свою чергу може допомогти вирішувати складні завдання аналізу даних, такі як прогнозування поведінки користувачів та трендів, а також виявлення аномалій показників.

Штучний інтелект також можливо використати для покращення взаємодії між розробниками та користувачами програмного забезпечення. Застосування технологій з використанням штучного інтелекту може допомогти розробникам зрозуміти потреби користувачів та покращити функціонал нашого ПО програмного забезпечення, що в свою чергу збільшить задоволення користувачів від його використання.

Якщо розглядати основні застосування штучного інтелекту то вони можуть бути дуже різними та різноманітними в залежності від області та напрямку проекту, але із основного вони включають в себе:

1. Машинне навчання: це галузь ШІ, що дозволяє програмістам створювати системи, які можуть навчатися та розпізнавати зразки вхідних даних. Використовуючи алгоритми машинного навчання, можна зробити систему більш адаптивною до змін, тому що вона може навчитися виконувати нові завдання на основі попереднього досвіду. Наприклад, машинне навчання може використовуватися для створення систем розпізнавання образів, виявлення шаблонів у даних, класифікації користувачів та іншого.

2. Нейронні мережі: це механізми, що імітують роботу людського мозку, які можуть використовуватися для розпізнавання образів, прогнозування результатів та ін. Нейронні мережі можуть допомогти вирішувати завдання, які складно формалізувати або вирішити аналітично. Наприклад, нейронні мережі можуть використовуватися для прогнозування майбутніх тенденцій у фінансовій сфері, класифікації образів та іншого.

3. Аналіз даних: ШІ може допомогти аналізувати великі обсяги даних, що дозволяє виробляти більш точні та зрозумілі прогнози та рекомендації. ШІ може допомогти знаходити корисні залежності та закономірності у даних, які можуть бути важливі для бізнес-аналізу, наукових досліджень, медичної діагностики та багатьох інших сфер.

4. Робототехніка: ШІ може допомогти створювати більш ефективних та адаптивних роботів. Роботи, що використовують ШІ, можуть самостійно навчатися та адаптуватися до нових умов, що дозволяє їм більш точно виконувати завдання.

5. Комп'ютерне зорове сприймання: це галузь ШІ, яка дозволяє комп'ютерам розуміти та інтерпретувати зображення та відео. Застосування такої технології можуть включати в себе системи безпеки, розпізнавання облич, віртуальну реальність та ін.

6. Оптимізація: ШІ може допомогти знаходити найбільш оптимальні рішення при вирішенні задач. Використовуючи алгоритми оптимізації, можна знайти найбільш ефективний шлях виконання завдання або знайти найкращі параметри для аналітичної моделі.

З розвитком технологій та розширенням можливостей ШІ, нові застосування з'являються постійно, тому можна очікувати ще більшої кількості застосувань ШІ в майбутньому.

Висновки

Отже, можна зробити висновок, що штучний інтелект (ШІ) використовується в програмуванні все більше і більше, дозволяючи створювати більш ефективні, адаптивні та інноваційні програмні продукти в різних галузях, таких як технології, медицина, автоматизація виробництва, маркетинг та багато інших.

ШІ може допомогти покращити якість життя людей, знизити витрати та покращити ефективність роботи в багатьох сферах діяльності. Однак, зростання використання ШІ також вимагає уваги до етичних, правових та соціальних питань, що пов'язані з цією технологією.

В загальному, ШІ є однією з найбільш важливих технологій сучасного світу, яка вже має значний вплив на нашу життєдіяльність та буде продовжувати розвиватися в майбутньому.

Список літератури

1. "Artificial Intelligence: A Modern Approach" by Stuart Russell and Peter Norvig
2. "Python Machine Learning" by Sebastian Raschka and Vahid Mirjalili

УДК 004

Шимчук Олександр Олександрович

студент 4-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0000-0002-2651-737X

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Фіськов Ілля Сергійович

студент 4-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0009-0005-7050-3505

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Поплавський Олександр Анатолійович

к.т.н., доцент, доцент кафедри ІТ, orcid.org/0000-0003-0465-6843

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ВИБІР МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯМ ХМАРНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ СТАНОМ НА 2023 РІК

Анотація: у цій статті розглядається інформація щодо перспектив розвитку та розробки систем управління хмарними технологіями станом на 2023 рік, соціально-статистичні дані, та сфери використання. Ця інформація виконує мету розширення області пізнання інформаційної сфери, а саме – хмарної області, та створення комфортного середовища для вибору новачкам актуальної теми для вивчення.

Ключові слова: Системи управління хмарними технологіями, хмарні обчислення, безпека додатків в хмарі, ефективність хмарних додатків, aws.

Вступ

Вибір мови програмування для створеннялюбих речей є важливим та складним завданням для розробників у кожному році. Це тому, що розробка в своїй концепції вимагає високої швидкості та ефективності, а також гнучкості та простоти в програмуванні та підтримці. Тоді і у цьому контексті, вибір правильної мови програмування для хмарних систем вплине на успіх проекту та забезпечить максимальну продуктивність. Тож, у цій темі ми розглянемо ключові фактори вибору мови програмування для створення хмарних систем управління та запропонуємо три основні напрямки вибору.

Мета

Метою даної теми є вивчення сучасного стану ринку хмарних технологій та визначення оптимального варіанту мови програмування для створення систем управління хмарними технологіями в 2023 році. Для досягнення цієї мети було проаналізовано переваги та недоліки різних мов програмування для хмарних додатків, оцінено їх ефективність, масштабованість, безпеку та інші фактори, що впливають на розробку та управління хмарними системами. Крім того, проаналізовано платформи хмарних технологій та розглянуті питання щодо розробки та масштабування додатків в хмарі, забезпечення їх безпеки та ефективності.

Головна частина

Хмарні технології нині є невід'ємною частиною більшості бізнес-секторів та відкривають нові можливості для вирішення проблем, пов'язаних з обробкою даних, збереженням даних та інфраструктурою. При розробці систем управління хмарними технологіями ключовим завданням є вибір мови програмування, яка забезпечить ефективну розробку та ефективну роботу системи.

На 2023 рік існує безліч мов програмування, які можуть бути використані для розробки систем управління хмарними технологіями. Однак, підходити до вибору мови потрібно з обережністю, оскільки не кожна мова може бути ефективною в усіх випадках. Найпопулярнішими мовами програмування, що використовуються для розробки систем управління хмарними технологіями, є Java, Python та JavaScript. Вони мають велику спільноту розробників, що дозволяє легко знайти рішення на форумах та ресурсах.

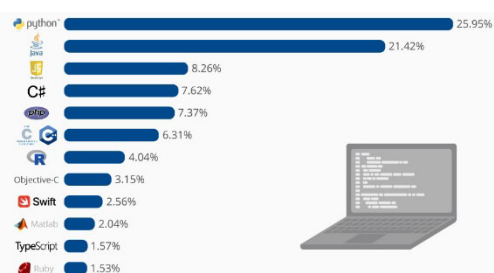


Рисунок 1 – Графік тенденції вибору мови програмування для реалізації хмарних систем.

Java має довгу історію використання в ентузіастичній розробці та є основною мовою для створення багатьох великих застосунків. Вона має велику кількість фреймворків, що дозволяє швидко створювати надійні та ефективні системи.

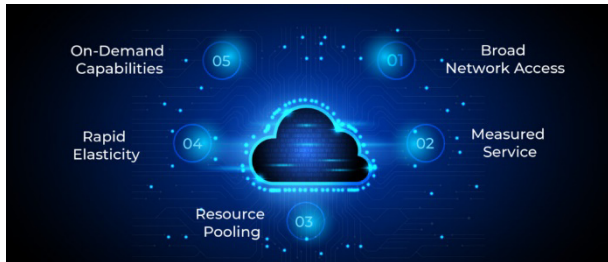


Рисунок 2 – Особливості використання Java в хмарі.

Python має простий синтаксис, що дозволяє швидко створювати прототипи та експериментувати зі структурою даних. Це забезпечує високу продуктивність розробки та можливість швидко відгукуватись на змінювані вимоги.



Рисунок 3 – Проста діаграма опису взаємодії python у aws.

JavaScript зазвичай використовується для розробки веб-додатків та має велику спільноту розробників, що дозволяє швидко знаходити рішення на форумах та використовувати багато готових бібліотек. Крім того, JavaScript є мовою, яка найбільше підходить для взаємодії з користувачем та забезпечення динамічної взаємодії між клієнтом та сервером.

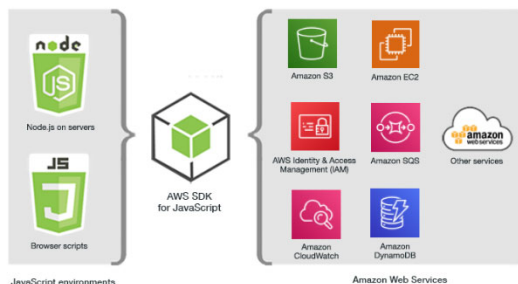


Рисунок 4 – Схема використання бібліотек js в aws модулях.

Однак, при виборі мови програмування для систем управління хмарними технологіями, необхідно враховувати не тільки переваги, але й недоліки та особливості напрямку роботи розробляемого продукту. Наприклад, Java та Python

є мовами, які вимагають великої кількості пам'яті та ресурсів, тому можуть бути менш ефективними в обмежених середовищах. JavaScript може мати проблеми з безпекою, якщо необхідно обробляти конфіденційні дані на стороні клієнта.

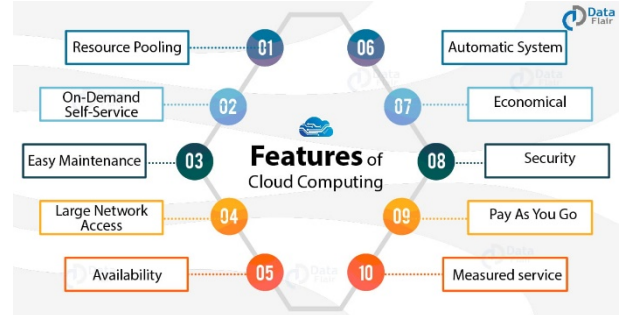


Рисунок 5 – Особливості та переваги систем управління хмарним програмуванням.

Крім того, на вибір мови програмування впливає технічна експертиза команди розробників, доступність фреймворків та бібліотек для мови, відповідність мови потребам та цілям проекту.

Отже, при виборі мови програмування для систем управління хмарними технологіями необхідно враховувати переваги та недоліки різних мов програмування, технічну експертизу команди розробників та відповідність мови потребам проекту. Крім того, можливо варто розглянути комбінацію мов програмування для досягнення кращих результатів.

Висновок

Отже, проаналізувавши ринок, і коротко описавши три основних напрямки вибору мови і програмного середовища станом на 2023 рік, можна зробити висновок, що тут панує простота і складність в одній сутності, адже, такі характеристики як: багатозадачність, складність, наявність і доступність фреймворків, користувацька база, переваги і недоліки, особисті вподобання, оновлюваність, безпека даних, область використання, принцип роботи і багато інших, не менш важливих аспектів потрібно аналізувати для кожного з нас, перед вибором і вивченням даної області знань. Тобто остаточний вибір повинен базуватись з урахуванням всіх описаних характеристик вище.

Список літератури

1. "Хмарні обчислення: принципи та парадигми" авторів Rajkumar Vuyya, Christian Vecchiola та S. Thamarai Selvi.
2. "Хмарні обчислення: практичний підхід" авторів Ентоні Т. Велте, Тобі Дж. Велте та Роберта Елзенпетера.
«Cloud Native: використання контейнерів, функцій і даних для створення програм наступного покоління» авторів Борис Шолл, Трент Свонсон та Пітер Яусовек.

Цюцюра Світлана Володимирівна

д.т.н., професор, завідувач кафедри ІТ, orcid.org/0000-0002-4270-7405
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Сердюк Маргарита

студентка 1-го курсу кафедри ІТ
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Козаченко Олександра

студентка 1-го курсу кафедри ІТ
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Гоц Владислав Володимирович

к.т.н., доцент, доцент кафедри ІТ, orcid.org/0000-0003-4384-4011
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ В ОСВІТІ

Анотація: інформаційні технології зазнали значного розвитку в останні десятиліття, і вони мають потенціал для зміни традиційних підходів до освіти. Дослідження показують, що використання комп'ютерних програм, онлайн-курсів, відеоуроків та інших форматів електронної освіти може покращити якість навчання та зробити його більш доступним. Однак, необхідно враховувати, що впровадження інформаційних технологій також потребує додаткових витрат і ресурсів, а також може створювати нові виклики для вчителів та учнів. Таким чином, інформаційні технології мають великий потенціал у розвитку освіти, але їх впровадження потребує ретельного планування та аналізу.

Ключові слова: *інформаційні технології; педагогічні технології; інформатизація освіти; дистанційна освіта; штучний інтелект; відкрита освіта*

Вступ

Сьогодні наш світ переживає бурхливий розвиток технологій, що робить можливим реалізацію різноманітних задумів та ідей в різних галузях діяльності. Незаперечним фактом є те, що ІТ-технології займають провідні позиції у цьому розвитку. Використання передових ІТ-технологій дає можливість на більш ефективну та конкурентноспроможну працю в різних сферах, від бізнесу до промисловості та науки. В цьому контексті, велика увага приділяється розробці та впровадженню новітніх рішень в ІТ-сфері. У наш час, ІТ-технології дозволяють створювати нові можливості та змінювати світ навколо нас.

Мета

Мета дослідження полягає у ознайомленні та презентації деяких передових ІТ-технологій, що показує можливість їх впливу на розвиток різних галузей діяльності у нашому житті.

Основна частина

Використання новітніх ІТ-технологій допомагає підвищити ефективність освіти, оптимізувати процеси та забезпечити нові можливості в науці. Вирішення проблем, пов'язаних

з використанням передових ІТ-технологій та їх вплив на сучасне суспільство, дозволить аудиторії бути добре інформованою про перспективи та ризики використання цих технологій. Передові ІТ-технології мають переваги, а їх використання може стати ключовим фактором розвитку у майбутньому.

ІТ-технології – ключовий чинник ефективної роботи сучасного бізнесу. Використання хмарних технологій дозволяє збільшити обсяги зберігання і обробки даних та знижує витрати на ІТ-інфраструктуру.

Штучний інтелект та машинне навчання забезпечують більш точні і швидкі процеси прийняття рішень та автоматизації бізнес-процесів. Blockchain технології дозволяють створювати децентралізовані та безпечні системи обміну даними та фінансами.

Інтернет речей дозволяє збирати та аналізувати великі обсяги даних, що дозволяє ефективно використовувати ресурси та забезпечує автоматизацію процесів у різних галузях.

Використання віртуальної та доповненої реальності дозволяє покращити досвід користувачів та розвивати нові форми комунікації та розваг.

Використання інформаційних технологій в освіті допомагає зробити процес навчання більш доступним та ефективним. Розробка спеціалізованих

програм та платформ для освіти дозволяє створювати індивідуальні навчальні плани для кожного учня. Використання відеоуроків та інтерактивних матеріалів забезпечує зручний та ефективний доступ до інформації для учнів з різними рівнями підготовки. Розвиток онлайн-курсів та відкритих платформ навчання дозволяє отримувати знання незалежно від місця проживання та розкладу. Інтерактивність та можливість взаємодії з викладачами та іншими учнями забезпечується за допомогою спеціалізованих платформ для дистанційного навчання.

Розвиток інформаційних технологій у освіті сприяє розвитку креативності та критичного мислення учнів. А використання інформаційних технологій у навчальному процесі підвищує мотивацію до навчання та розвитку учнів. Також розвиток інформаційних технологій у навчальному процесі сприяє розвитку комунікативних навичок та підвищенню рівня мовленнєвої культури учнів.

Використання інформаційних технологій у навчальному процесі допомагає зменшити навантаження на вчителя та підвищити ефективність його роботи. Інформаційні технології дозволяють проводити моніторинг та аналіз успішності учнів, що сприяє розвитку індивідуальних підходів в освіті та виявленню проблем, що можуть виникати у процесі навчання. При їх використанні у навчальному процесі зростає ефективність самостійної роботи учнів та розвитку їх навичок самоорганізації.

Інформаційні технології дозволяють створювати інтерактивні тестові завдання та оцінювати знання учнів у режимі онлайн, що сприяє більш об'єктивному оцінюванню знань.

Використання інформаційних технологій у навчальному процесі допомагає створити зручні та ефективні засоби зберігання та обробки інформації.

Розвиток інформаційних технологій у освіті сприяє підвищенню кількості відкритих даних та інформаційних ресурсів, що доступні для учнів та викладачів.

Використання інформаційних технологій у навчальному процесі допомагає зменшити витрати на навчання та забезпечує більш широкий доступ до якісної дистанційної освіти.

Великої популярності в останні роки набула відкрита дистанційна освіта. За допомогою інформаційних технологій вона забезпечує рівноправну можливість здобуття освіти всім категоріям громадян без винятку. Ця можливість є цінною для осіб, які фізично не можуть дістатися місця навчання. До цієї категорії належать, наприклад, особи, які мають обмеження пересування за станом здоров'я; особи, які працюють за вахтовим методом. Гнучкі умови

формування власної освітньої програми залучають державних службовців, інженерів, педагогів, а також людей, які бажають підвищити кваліфікацію за планом, найбільш прийнятним для них. Свобода у виборі часу, місця та темпів навчання залучають безліч осіб, освітні потреби яких потрібно задовільнити внаслідок неможливості переривання їх основної діяльності. Здебільшого це робота чи догляд за дитиною чи хворою людиною.

Ідея безперервної освіти передбачає розвиток та вдосконалення кожної людини протягом усього життя. Відкрита освіта реалізує ідею випереджувальної освіти, що є вимогою часу. За твердженням фахівців, технологічні знання старіють кожні 2 – 3 роки, і як наслідок – необхідність підвищення кваліфікації, тобто необхідність відкритого освітнього простору.

Відкрита освіта передбачає вільний вибір абітурієнтом освітнього закладу і безконкурсний вступ до нього. Західні вузи, що реалізують програму відкритої освіти, виходять на український ринок освітніх послуг і стають прямими конкурентами вітчизняної освіти. Сьогоднішній абітурієнт, не виходячи з дому, може вступити та успішно навчатися, наприклад, у провідному американському Каліфорнійському віртуальному університеті, отримуючи в результаті диплом, що котирується на світовому ринку.

Висновки

Передові ІТ-технології суттєво полегшують різні сфери діяльності людей, особливо в освіті, допомагають забезпечити більш ефективне використання ресурсів, зменшити витрати та підвищити конкурентоспроможність різних галузей. ІТ-технології також впливають на суспільство в цілому, що мається на увазі розуміння їх впливу на нашу культуру та поведінку.

Однак, необхідно пам'ятати, що перехід на нові технології не легкий, тому повинен бути здійснений уважно та ефективно. Для цього необхідно бути освідмленими про можливі ризики та виклики, пов'язані з використанням ІТ-технологій, щоб знайти відповіді на них при їх впровадженні.

У цілому передові ІТ-технології становлять великий потенціал для розвитку різних галузей та покращення якості життя людей.

Список літератури

1. Дистанційна освіта. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.osvita.org.ua/distance/>
2. Крак Ю. В., Шкільнюк Д. В. Технологія розпізнавання елементів дактильно-жестової мови // Штучний інтелект. 2009. № 3. С. 564–572.
3. URL:https://bankchart.com.ua/finansoviy_gid/invest_itsiyi/statti/scho_take_mayning_yaki_buvayut_vidi_mayningu_i_chi_mozhna_na_tsomu_zarobiti_#1

УДК 004.4

Горда Олена Володимирівна

к.т.н, доцент, доцент кафедри ІТ, orcid.org/0000-0001-7380-0533

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Никифорок Михайло Станіславович

студент 4го курсу кафедри інформаційних технологій, orcid.org/0009-0008-8823-6056

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

АДАПТИВНА ФІЛЬТРАЦІЯ. ФІЛЬТР КАЛМАНА

Анотація: представлено аналіз адаптивної фільтрації сигналів за допомогою фільтра Калмана. Розібрано основні терміни адаптивної фільтрації, представлено схеми роботи адаптивного фільтра та фільтра Калмана, розібрано етапи фільтрації

Ключові слова: адаптивна фільтрація; фільтр Калмана; коваріація

Вступ

Адаптивна фільтрація — є напрямком сучасної обробки сигналів, який використовується в інформаційних технологіях, радіотехніці, зв'язку. Одним із відомих алгоритмів фільтрації є фільтр Калмана. Адаптивний фільтр лежить в основі пристроїв адаптивної фільтрації, його вагові коефіцієнти обраховуються під час його роботи або налаштування. Виконується адаптивна фільтрація як цифровим так і аналоговим способами. В сьогоденні в пристроях, які є адаптивними використовують зазвичай цифрові адаптивні фільтри. Дані пристрої являються невід'ємними елементами систем зв'язку, гідро, радіо та підповерхневої локації. При цьому їхні високі технічні характеристики досягаються через використання адаптивної обробки сигналів та були б недосяжними без адаптивної обробки сигналів.

Фільтр Калмана, відомий також як лінійно-квадратичне оцінювання (linear quadratic estimation, LQE), — це алгоритм, що використовує послідовності вимірювань протягом часу, які містять шум (випадкові відхилення) та інші неточності, й видає оцінки змінних, які є невідомими, що являється потенційно точнішим аніж \hat{y}_t , які базовані лише на самих вимірюваннях. Формальніше, фільтр Калмана працює рекурсивно на потоках зашумлених вхідних даних, і видає статистично оптимальну оцінку базового стану системи. Фільтр названо на честь Рудольфа Калмана, одного з головних розробників його теорії.

Мета

Провести аналіз адаптивної фільтрації сигналів та використання фільтра Калмана для даної задачі.

Основна частина

У фільтрі Калмана використовується динамічні моделі системи (як приклад можна навести фізичні закони руху), також відомі впливи керування на дану систему, та неодноразові послідовні вимірювання (від давачів) для правильного сформування оцінки величин системи, що змінюються (йдеться про стан), і це все являється кращим за оціночне твердження, яке було отримане по результатам вимірювань. Отже, фільтр являє собою загальний алгоритм злиття давачів і даних.

Синтезом даних датчиків називається процес їх об'єднання або ж процес об'єднання тих даних, які були отримані з різноманітних джерел інформації, тобто інформація, яку отримали менш невизначена. Але якби використовувалися джерела окремо, то проблема існувала б. Тобто, якщо зібрати дані з відеокамер та з сигналів локалізації wifі, які являють собою джерела інформації, для прикладу, то стало б можливим отримання більш точної оцінки місця, де знаходиться об'єкт.

Поняття злиття даних являє собою об'єднання знань, що дають опис одному і тому самому об'єкту реального світу у їх корисному і послідовно точному вигляді. Дані процеси злиття поділяють на низькі, проміжні чи високі. Залежить дане розподілення від стадії обробки, під час якої проходить злиття.

За допомогою фільтра Калмана усереднюється передбачення системного стану з новими вимірюваннями через середнє зважене.

Середнє зважене значення для дійсних чисел x_1, \dots, x_n з ваговими коефіцієнтами w_1, \dots, w_n визначається як

$$\bar{x} = \frac{w_1 x_1 + w_2 x_2 + \dots + w_n x_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n}$$

Вагові коефіцієнти обчислюються з коваріації, Коваріацією називають міру спільної мінливості двох змінних, що є випадковими.

Визначеність вимірювань часто складно виміряти точно, тому зазвичай розглядається поведінка фільтра в термінах передавального коефіцієнту.

Передавальний коефіцієнтом називається відношення значення сигналу на виході окремої системи до відповідного сигналу на вході.

Фільтр Калмана відбувається в два етапи:

1. Першим є етап прогнозування, тобто фільтр дає передбачення на наступний стан, в якому буде знаходитися система, а також враховує опередні вимірювання.

2. Другим етапом являється етап оновлення, під час якого фільтром проводиться оцінка поточного стану системи, враховуючи вимірювання на даному відрізку часу.

Так як за допомогою фільтра Калмана відбувається оновлення передбачень змінних стану, яке ґрунтується на спостереженні минулого кроку, фільтр Калмана потребує збереження попередньої оціночної інформації. Наслідком є те, що фільтр не вимагає великої потужності обчислень

Фільтр не потребує додаткового простору задля того, щоб зберігати всі дані, за якими велося спостереження. Це є ефективним з точки зору обчислювання, тому що фільтр Калмана не має потреби у використанні попередніх вимірювань чи оцінених даних на кожному відрізку самого процесу прогнозування.

Два виходи фільтра Калмана:

- Оцінка стану системи
- Невизначеність оцінки

Фільтр Калмана має проблему з обчислювальною стійкістю.

Коваріація шуму процесу (позначається як Q_k) може бути малою, в такому випадку похибка округлення зазвичай призводить до обчислювання додатних, малих, власних значень від'ємними. Завдяки цьому стає невизначеним числове представлення матриці коваріації стану (позначається як P). Справжня форма P являється додатнєвизначеною.

Матрицям, що мають додатнєвизначену форму властиве те, що ці матриці мають корінь квадратний трикутної матриці (тобто $P = S \cdot S^T$). Обчислювання може проводитися ефективно, якщо використовувати алгоритм розкладу Холецького. Важливим є те, що коваріація ніколи не буде мати від'ємної діоналі, якщо буде зберігатися в такому вигляді і не буде асиметричною. Еквівалентом, який допускає уникнення багатьох операцій з добування кореня квадратного, які потрібні задля кореня квадратного з матриці, при цьому йде зберігання бажаних числових властивостей, являється форма U-D-розкладу, (формула: $P = U \cdot D \cdot U^T$). D - це діагональна матриця, а U - унітрикутна матриця з діагоналлю,

яка є одиничною.

Між унітрикутною матрицею та діагональною факторизація буде використовувати той самий обсяг пам'яті, а також буде мати менший відсоток обчислень, та являється квадратнокореневою формою, яку використовують найчастіше.

Інтуїтивне пояснення фільтра Калмана представлено у вигляді схеми (Рис. 1):

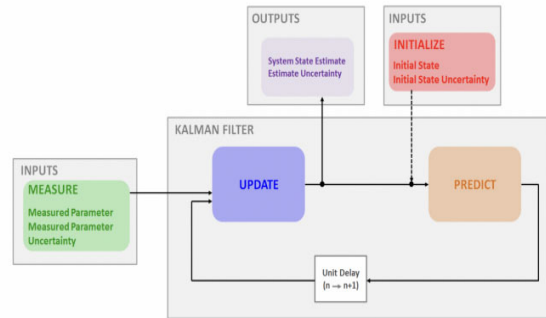


Рисунок 1 – Схема роботи фільтра Калмана

Загальне представлення алгоритму адаптивної фільтрації (Рис. 2).

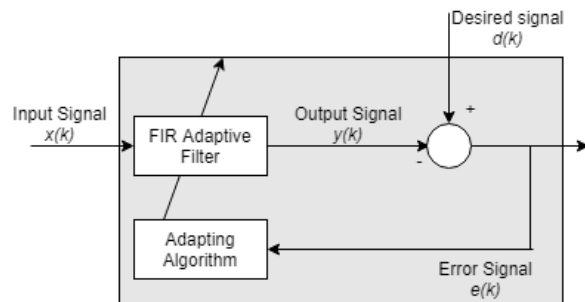


Рисунок 2 – процес адаптивної фільтрації

Висновок

Фільтр Калмана — це простий алгоритм, який працює в циклі «передбачення-правильне» для відстеження об'єктів. Це вимагає невеликої обчислювальної потужності, щоб відстежувати об'єкти, беручи зашумлені вхідні дані та оцінюючи точніші та менш зашумлені вихідні дані. Крок прогнозування передбачає наступний стан системи на основі попереднього вимірювання, а крок оновлення оцінює поточний стан системи на основі вимірювання на цьому кроці часу.

Список літератури

1. Белоконов С.А. [и др.]. Использование фильтра Калмана в системе управления траекторным движением // Автоматрия. 2013. Т. 49, № 6. С. 14–24.
2. Arasaratnam, I., Haykin, S. Cubature Kalman filters // IEEE Trans. Automat. Control. 2009. V. 54, N 6. P. 1254–1269.
3. <https://arshren.medium.com/an-easy-explanation-of-kalman-filter-ec2ccb759c46>
4. <https://au.mathworks.com/help/dsp/ug/overview-of-adaptive-filters-and-applications.html>

Атаманенко Євген Русланович

студент 3-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0000-0002-9115-2346

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Попович Наталія Леонтіївна

к.т.н., доцент, доцент кафедри ІТ, orcid.org/0000-0002-0485-8464

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Данилишин Сергій Миколайович

аспірант 3-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0000-0001-7907-7104

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЛЯЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ

Анотація: в цій статті розглянуто використання сучасних баз даних, а саме реляційні бази даних; детально розглянуто переваги реляційних баз даних та їх недоліки; проаналізовано, що в реляційних базах даних потребує покращення та зміни, а що є їхньою перевагою перед звичайними базами даних; оцінено стан використання реляційних баз даних в сучасній освіті; дано детальну оцінку плюсам та мінусам використання реляційних баз даних сучасному процесі; опрацьовано джерела літератури з цієї теми, узагальнення та систематизація понять.

Ключові слова: Ціліаа частина, іменована множиа пар, структурна частина моделі

Вступ

Реляційна база даних - це тип бази даних, яка будується на основі реляційної моделі. Тобто, має табличний спосіб вистави даних. При записі даних можна налаштувати взаємозв'язки між окремими таблицями. Наприклад, це необхідно для забезпечення цілісності файлів, для більш зручної взаємодії з базою.

Мета

Мета написання даної роботи в тому, щоб переконатися в перевагах та дослідити структуру, маніпуляційну частину та цілісну частину та знайти переваги та недоліки.

Основна частина

Структурна частина моделі визначає, що єдиною структурою даних є нормалізоване відношення з n масивів. Відношення зручно представляти у вигляді таблиці, де кожен рядок є кортежем, а кожен стовпець - атрибутом, визначеним у певному діапазоні. Такий неформальний підхід до реляційних концепцій дає розробникам і користувачам більш звичне уявлення про те, що реляційна база даних складається з кінцевого набору таблиць.

Операційна частина моделі визначає два основні механізми маніпулювання даними - реляційну алгебру та реляційне числення. Основна функція операційної частини реляційної моделі полягає в тому, щоб забезпечити міру реляційності конкретної мови для реляційної бази даних: Якщо

мова має засоби вираження і продуктивність, що не поступаються засобам реляційної алгебри або реляційного числення, то вона називається реляційною мовою.

Частина моделі, що стосується цілісності, визначає вимоги до цілісності, сутностей та зв'язків. Кожен кортеж кожного відношення повинен відрізнятися один від одного іншого кортежу цього відношення, іншими словами, кожне відношення повинно мати первинний ключ. Вимога цілісності відношення, полягає в тому, що усі значення зовнішнього ключа, яке з'являється у пов'язаному відношенні, повинні існувати значення зовнішнього ключа повинно бути невизначеним. Існує аналогія між елементами реляційної моделі даних та елементами реляційної моделі сутностей. Зв'язок відповідає набору сутностей, а кортеж відповідає сутності. Тому стовпці таблиці, які представляють реляційні зв'язки, називаються атрибутами, так само як і в моделі "сутність-зв'язок".

Оскільки кожен атрибут визначено в домені, є набіром допустимих значень для даного атрибута.

Кілька атрибутів одного зв'язку або різних зв'язків також можуть визначені в одному домені.

При логічному проектуванні реляційної бази даних визначається й вибудовується схема відношення у рамках деякого програмного забезпечення, також групує атрибути. У загальному змісті проектування реляційної бази даних є правильний вибір схем відношення з безлічі різних варіантів схем.

Побудова логічної моделі бази даних, виконується за умови виконання двох вимог:

виключити надмірність і максимально підвищити надійність даних. Ці вимоги випливають із вимоги колективного використання даних групою користувачів.

Будь-яке апріорне знання про обмеження програмного забезпечення, що накладають на взаємозв'язки між даними й значення даних, і знання про їх властивості і взаємини між ними може зіграти певну роль у дотриманні зазначених вище вимог. Ця формалізація цього апріорного знання властивостей даних у програмному забезпеченні баз даних відображається в понятті функціональної залежності даних.

Кортеж зв'язків може записувати зв'язки між екземплярами програмної сутності. Якщо кортежі збігаються з схеми зв'язку та вибрані з дійсного домену, жоден із них не буде поточним значенням зв'язку. У рідкісних випадках люди старше 120 років або один пілот не можуть літати двома різними рейсами одночасно. Такі обмеження на семантику домену фактично не впливають на вибір тієї чи іншої схеми відношення. Вони представляють обмеження типу даних.

Оскільки функціональні залежності можна надати у формі таблиці, а таблиця є представленням зв'язку, зв'язки між функціональними залежностями та зв'язками стають очевидними. Відносини можуть визначати функціональні залежності. Це твердження є першою конструктивною ідеєю.



Рисунок 1 – Переваги реляційної моделі

Загалом реляційна модель поділяється на три частини, які враховують класи об'єктів, узгодженість та оператори. Використовуються такі терміни, як

відношення, кортеж, радікс, атрибут, частота, домен і первинний ключ.

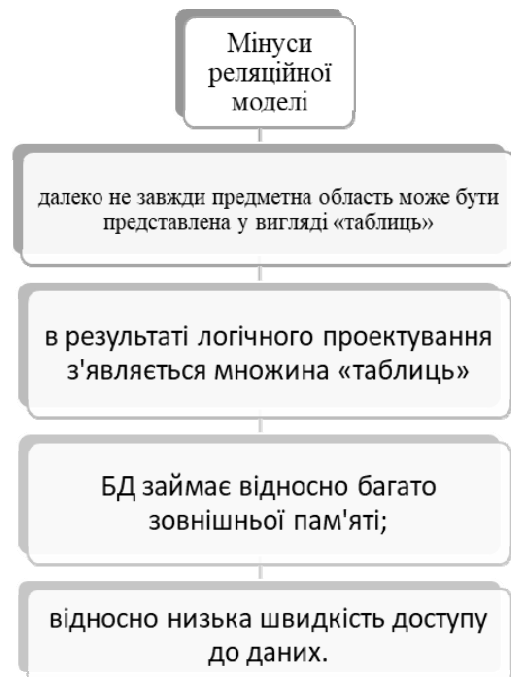


Рисунок 2 – Недоліки реляційної моделі

Бази даних використовуються в інформаційно-пошукових системах, таких як електронні каталоги, картотеки, каталоги. В аеропорту чи на вокзалі ви можете отримати на дисплеї інформацію про вільні місця, розклад рейсів чи поїздів у потрібному вам напрямку. Сьогодні за допомогою комп'ютера можна робити покупки, не виходячи з дому. Переглядаючи ілюстраційну базу даних (електронний каталог), ви можете вибрати товар, одяг або модель автомобіля та організувати відповідне замовлення, оплату та доставку через Інтернет. Дані в базі даних мають бути повними, добре організованими та простими у використанні. Даних може бути багато. Їх потрібно регулярно оновлювати. Тому вони зберігаються у зовнішній пам'яті як файли даних із розширенням .mbd.

Висновок

Використання реляційних баз даних як і переваги так і недоліки в цій роботі ми знайшли та дослідили їх, отже ми можемо побачити більше плюсів чим мінусів

Список літератури

1. «An Introduction to Database Systems» С. J. Date. ISBN 0-321-19784-4
2. Хомоненко, А. Бази даних [Текст]. - СПб, Корона принт, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-7931-0838-6. br/>
3. Рогач І. Ф., Сендзюк М. А., Антонюк В. А. Інформаційні системи у фінансово-кредитних установах: Нанч. посібник. — 2-ге вид.

УДК 004

Нечипорук Юлія Юріївна

аспірантка 3-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0000-0002-5892-4535

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Тищенко Дмитро Олександрович

к.е.н., доцент, доцент кафедри ІПЗтаК, orcid.org/0000-0002-2193-9012

Державний торговельно-економічний університет, Київ

Франчук Тамара Михайлівна

к.е.н., старший викладач кафедри ІПЗтаК, orcid.org/0000-0001-7615-1276

Державний торговельно-економічний університет, Київ

МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ КОНТЕНТУ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ В НАУКОМЕТРИЧНИХ БАЗАХ ДАНИХ

Анотація: у рамках дослідження розглядаються основні принципи та методи моделювання наукових публікацій, зокрема їх структурування та організацію відповідно до вимог наукометричних баз даних. Також розглядаються інформаційні технології, які використовуються для автоматизації процесу формування контенту наукових публікацій. Дослідження цієї теми має важливе значення для вчених та наукових установ, оскільки відображення наукових публікацій в наукометричних базах даних допомагає збільшити їх вплив та рейтинг, що в свою чергу підвищує можливості для отримання фінансування та співпраці з іншими науковими установами.

Ключові слова: наукометричні бази даних; стандартизовані формати; автоматизований процес.

Вступ

Сьогодні наукові дослідження стають все більш складними та розгалуженими, а отримані результати повинні бути представлені відповідним чином. Одним з ключових етапів процесу є публікація наукових статей в наукових журналах та конференціях. Однак, окрім цього, дуже важливим етапом є подальша відображення цих статей в наукометричних базах даних, які дозволяють визначити вплив та рейтинг наукових досліджень та вчених.

Для того, щоб статті були ефективно відображені в наукометричних базах даних, необхідно дотримуватися певних вимог до їх структури та контенту. Відповідно до цього, виникає необхідність у розробці технологій та методів, які дозволяють автоматизувати процес формування контенту наукових публікацій та їх структурування з метою їх оптимального відображення в наукометричних базах даних.

У цій темі будуть розглянуті основні підходи до моделювання інформаційної технології формування контенту наукових публікацій з метою покращення їх відображення в наукометричних базах даних.

Мета

Метою цієї теми є розгляд можливостей використання інформаційних технологій для

формування контенту наукових публікацій та їх відображення в наукометричних базах даних. Конкретно, метою є дослідження різних інструментів, які можуть бути використані для покращення якості та ефективності наукових публікацій, зокрема зменшення кількості помилок та забезпечення відповідності форматування та структури публікацій вимогам наукометричних баз даних.

Основна частина

Моделювання інформаційної технології формування контенту наукових публікацій для відображення в наукометричних базах даних передбачає розробку комплексної методології, яка б враховувала як наукові, так і технічні аспекти.

Основні етапи створення інформаційної технології:

1. Визначення вимог до форматування наукових публікацій, що відображаються в наукометричних базах даних. Це можуть бути вимоги до оформлення метаданих, ключових слів, реферату, авторського анотації, тексту статті та інших компонентів.

2. Розробка шаблонів для форматування наукових публікацій, які відповідають вимогам наукометричних баз даних.

3. Розробка програмного забезпечення для автоматизованого форматування наукових

публікацій з використанням розроблених шаблонів.

4. Введення контролю якості для відповідності наукових публікацій вимогам наукометричних баз даних.

5. Розробка системи контролю за інформаційною безпекою, щоб забезпечити конфіденційність та цілісність наукових даних.

6. Розробка методів аналізу даних, які отримуються з наукометричних баз, для забезпечення ефективного використання інформації.

7. Проведення тестування системи та її підтримка.

Результатом впровадження інформаційної технології формування контенту наукових публікацій для відображення в наукометричних базах даних є підвищення якості та рівня відображення наукових досягнень, що сприятиме підвищенню рейтингу наукових установ та вчених, а також полегшить доступ до наукової інформації для спеціалістів та громадськості [2].

До переваг інформаційної технології формування контенту наукових публікацій для відображення в наукометричних базах даних можна віднести:

1. Автоматизований процес форматування наукових публікацій, що забезпечує їх відповідність вимогам наукометричних баз даних та полегшує роботу вчених.

2. Покращення якості наукових публікацій завдяки введенню контролю якості та системи контролю за інформаційною безпекою.

3. Підвищення ефективності використання наукової інформації завдяки розробці методів аналізу даних, отриманих з наукометричних баз.

4. Полегшення доступу до наукової інформації для спеціалістів та громадськості, що сприятиме розвитку науки та технологій.

У цілому, інформаційна технологія формування контенту наукових публікацій для відображення в наукометричних базах даних є важливим елементом розвитку науки та технологій, який сприятиме підвищенню ефективності використання наукової інформації та покращенню якості наукових публікацій.

Також допомагає вченим підтримувати інформаційну базу знань і зберігати зібрану інформацію в одному місці. Це забезпечує більш швидкий та зручний доступ до інформації, а також дозволяє підвищити рівень співпраці між вченими.

Сприяє створенню системи моніторингу наукової діяльності, що дозволяє відстежувати та аналізувати результати наукових досліджень. Це забезпечує можливість проводити наукометричний аналіз наукових досліджень, а також дозволяє розробляти стратегії розвитку науки та технологій на основі аналізу отриманих даних.

Однак, інформаційна технологія формування контенту наукових публікацій також має свої недоліки. Наприклад, можливість використання автоматизованих систем форматування може призвести до недостатньої уваги до стилістики та мовного оформлення наукових публікацій. Крім того, інформаційна технологія формування контенту наукових публікацій може бути досить складною та вимагати від вченого певного рівня комп'ютерної грамотності та навичок роботи з програмними продуктами.

Одним з основних елементів є використання стандартизованих форматів, таких як XML, для збереження та обробки даних. XML (Extensible Markup Language) - це мова розмітки даних, що дозволяє створювати структуровані документи з використанням зрозумілих людям тегів [1].

Використання стандартизованих форматів дозволяє автоматизувати процеси обробки та аналізу наукових даних, що зменшує можливість помилок та забезпечує більш точний та швидкий аналіз даних. Крім того, використання стандартизованих форматів дозволяє забезпечити більш швидкий та простіший обмін даними між різними науковими базами даних.

Висновки

У цій темі було розглянуто можливості використання інформаційних технологій для формування контенту наукових публікацій та їх відображення в наукометричних базах даних. Було висвітлено різноманітні інструменти, які можуть бути використані для покращення якості та ефективності наукових публікацій, зокрема зменшення кількості помилок та забезпечення відповідності форматування та структури публікацій вимогам наукометричних баз даних. Також було досліджено можливості використання інформаційних технологій для підвищення якості наукових публікацій шляхом автоматичного перевірки правопису, граматики та стилістики тексту, а також для виявлення плагіату та відповідної цитування джерел.

Отже, використання інформаційних технологій для формування та покращення наукових публікацій є важливим елементом розвитку науки та досліджень.

Список літератури

1. Бушуев С. Д., Білошицький А. О., Гогунський В. Д. - Наукометричні бази: характеристика, можливості і завдання, КНУБА.

2. Білошицький, А.О. Наукометричні бази та індикатори цитування наукових публікацій / А. О. Білошицький, В. Д. Гогунський // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. – Вип. 4 (5). – О.: АО Бахва, 2013. – С. 198 – 203.

Цюцюра Світлана Володимирівна

д.т.н., професор, завідувач кафедри ІТ, orcid.org/0000-0002-4270-7405
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Луценко Олексій Іванович

Студент 2-го курсу кафедри інформаційних технологій, orcid.org/0000-0001-9418-0943
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ВПРОВАДЖЕННЯ CLOUD-ТЕХНОЛОГІЙ У БІЗНЕС-ПРОЦЕСАХ: ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ

Анотація: у цій статті досліджується тема впровадження Cloud-технологій у бізнес-процесах, що є актуальною в сучасному світі, де бізнес-процеси нерозривно пов'язані зі світовою мережею Інтернет..

Ключові слова: *cloud-технології, бізнес та ІТ*

Вступ

Сьогоднішній бізнес все більше розуміє переваги, які можуть бути отримані завдяки використанню Cloud-технологій. При цьому, розуміння ризиків, пов'язаних з їх використанням, є так само важливим. У цій роботі будуть досліджені переваги та ризики впровадження Cloud-технологій у бізнес-процесах.

Мета

Метою роботи є дослідження переваг та ризиків використання Cloud-технологій у бізнес-процесах, опис можливих варіантів впровадження та визначення рекомендацій для їх використання.

Головна частина

Cloud-технології стали необхідністю для бізнесу в останні роки, оскільки вони дозволяють компаніям зменшити витрати на обладнання та програмне забезпечення, підвищити ефективність роботи команди, працювати з будь-якого місця та пристрою, автоматично оновлювати програмне забезпечення та забезпечувати безпеку даних, а також забезпечувати масштабованість та гнучкість бізнес-процесів.

Переваги Cloud-технологій очевидні: зменшення витрат на обладнання та програмне забезпечення дозволяє компаніям сконцентрувати свої ресурси на більш важливих задачах. Наприклад, відкладені витрати на оновлення обладнання можна витратити на розробку нового продукту або на покращення клієнтського сервісу. Крім того, Cloud-технології підвищують ефективність роботи команди, дозволяючи їм працювати з будь-якого місця та пристрою. Це зменшує час на обмін інформацією та збільшує швидкість прийняття рішень, що дозволяє компанії більш ефективно використовувати свій час та ресурси.

Крім того, Cloud-технології дозволяють автоматично оновлювати програмне забезпечення та забезпечувати безпеку даних. Це означає, що компанії можуть бути впевнені в тому, що їхні дані захищені та що вони працюють з останніми версіями програмного забезпечення. Крім того, Cloud-технології забезпечують масштабованість та гнучкість бізнес-процесів.

Іншим недоліком може бути невміння користувачів працювати з хмарними сервісами. Якщо компанія змінює свій підхід до роботи, то співробітники можуть відчувати необхідність у додатковій підготовці та навчанні, що вимагає часу та коштів.

Крім того, важливо забезпечити безпеку та конфіденційність даних в хмарному сервісі. Це може бути складно, оскільки компанії не мають повного контролю над інфраструктурою та процесами, що відбуваються на хмарних серверах. Тому важливо вибирати надійних провайдерів хмарних послуг, які забезпечують достатній рівень безпеки та конфіденційності даних.

Водночас, переваги використання хмарних технологій у бізнесі є очевидними. Зокрема, це підвищує ефективність роботи команди, що знаходяться в різних місцях, а також дає змогу працювати з будь-якого пристрою та місця з доступом до Інтернету. Крім того, зменшуються витрати на обладнання та програмне забезпечення, оскільки вони знаходяться в хмарі.

Також важливо зазначити, що хмарні технології дозволяють забезпечити масштабованість та гнучкість бізнес-процесів. При збільшенні обсягів даних або необхідності виконання додаткових завдань, компанії можуть легко масштабувати свої хмарні інфраструктури та отримувати необхідну ємність.

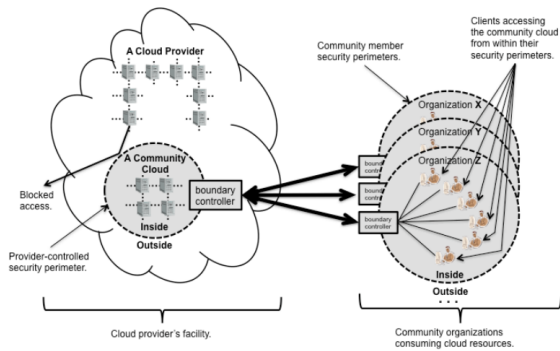


Рисунок 1 – Стороння хмара спільноти

Однак, разом із зростанням популярності Cloud-технологій зростають і ризики, пов'язані з їх використанням. Основні ризики включають можливість витоку конфіденційної інформації, втрату доступу до даних у разі відмови сервісу, недостатній захист даних від кібератак та проблеми зі сумісністю зі стороннім програмним забезпеченням.

Одним з найбільш серйозних ризиків використання Cloud-технологій є можливість витоку конфіденційної інформації. Компанії, що використовують Cloud-технології, передають свої дані на сервери сторонніх компаній, іноді розташованих в інших країнах. Це може призвести до того, що конфіденційна інформація може потрапити в руки зловмисників, що може завдати непоправної шкоди компанії.

Іншим серйозним ризиком є можливість втрати доступу до даних у разі відмови сервісу. Якщо сервіс Cloud-технологій перестане працювати, то компанія може втратити доступ до своїх даних, що може значно ускладнити її роботу та завдати шкоди бізнесу.

Крім того, недостатній захист даних від кібератак може призвести до того, що зловмисники можуть отримати доступ до конфіденційної інформації компанії. Такі кібератаки можуть бути наслідком недосконалого програмного забезпечення, яке використовується для роботи з Cloud-технологіями, або недосконалої системи безпеки.

Незважаючи на ці ризики, Cloud-технології все ще є дуже популярними серед компаній. Підприємства розуміють, що використання Cloud-систем може забезпечити їм значні переваги в забезпеченні ефективності та конкурентної переваги на ринку. Щоб зменшити ризики, пов'язані з використанням Cloud-систем, компанії повинні проводити детальну оцінку постачальників послуг, вивчати їхній рівень безпеки та дотримання законодавства, а також виконувати резервне копіювання даних та розробляти плани відновлення в разі відмови системи.

Отже, Cloud-технології є важливим інструментом для підприємств у поліпшенні бізнес-

процесів та забезпеченні конкурентної переваги. Однак, впровадження Cloud-систем пов'язане з певними ризиками, такими як витік конфіденційної інформації, втрата доступу до даних та проблеми зі сумісністю зі стороннім програмним забезпеченням. Щоб зменшити ці ризики, компанії повинні проводити детальну оцінку постачальників послуг та розробляти плани відновлення в разі відмови системи.

Висновок

Впровадження Cloud-технологій у бізнес-процесах може принести значні переваги, такі як зменшення витрат та збільшення доступності даних. Однак, існують ризики, пов'язані з безпекою та залежністю від постачальників послуг. Враховуючи ці фактори, необхідно провести ретельний аналіз перед вибором типу та постачальника Cloud-технологій. Рекомендації щодо використання Cloud-технологій мають бути визначені відповідно до потреб бізнесу та забезпечення максимальної безпеки даних

Список літератури

1. Mell, P. & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. National Institute of Standards and Technology.
2. Armbrust, M., et al. (2010). A View of Cloud Computing. Communications of the ACM, 53(4), 50-58.
3. Vaquero, L.M., Rodero-Merino, L., & Caceres, J. (2009). A Break in the Clouds: Towards a Cloud Definition. ACM SIGCOMM Computer Communication Review, 39(1), 50-55.
4. Gartner (2021). Magic Quadrant for Cloud Infrastructure and Platform Services. Gartner, Inc.

Горда Олена Володимирівна

к.т.н, доцент, доцент кафедри ІТ, orcid.org/0000-0001-7380-0533

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Осокін Арсен Станіславович

студент 4-го курсу кафедри ІТ, orcid.org/0009-0000-5388-6966

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

НАЙБІЛЬШ РАЗПОВСЮДЖЕНІ АЛГОРИТМИ МАСШТАБУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Анотація: усі люди віддають перевагу чіткішим зображенням, малі деталі яких вони можуть розгледіти. Але ви коли-небудь намагалися збільшити зображення? Коли ми його збільшуємо, ми рано чи пізно отримаємо розмите та спотворене зображення. Це відбувається тому, що зображення не має достатню кількість пікселів для відтворення всіх дрібних деталей обраного зображення. Алгоритми, такі як білінійна інтерполяція дозволяють підвищити якість вихідного зображення для користувача шляхом збільшення його роздільної здатності. Якісно збільшивши роздільну здатність зображення, ми можемо покращити його загальне сприйняття.

Ключові слова: зображення; масштабування; алгоритми.

Вступ

Масштабування зображення є важливою частиною обробки зображення. Зображення потрібно збільшити або зменшити з кількох причин. Ми розглянемо різні методи масштабування зображення і зробимо висновки.

Мета

Розповісти про найпопулярніші існуючі базові методи збільшення роздільної здатності зображень.

Основна частина

Масштабування за найближчим сусідом

Найпростіша та найшвидша реалізація техніки масштабування зображення. Є дуже зручною, коли швидкість є основною проблемою, наприклад, коли масштабується зображення для редагування або для попереднього перегляду мініатюр. Комерційна реалізація може мати так званий адаптивний алгоритм, де він має можливість застосовувати різний рівень інтерполяції на різних ділянках зображення.

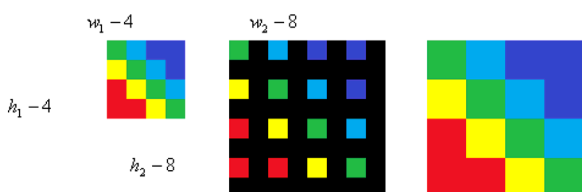


Рисунок 1 - Приклад роботи розглядаємого алгоритму.

Принцип масштабування зображення полягає в тому, щоб мати еталонне зображення та використовувати це зображення як основу для створення нового масштабованого зображення.

Створене зображення буде меншим, більшим або рівним за розміром залежно від коефіцієнта масштабування.

Збільшуючи зображення, ми фактично вводимо порожні місця в вихідне базове зображення. На зображенні вище зображення розміром (w1 = 4, h1 = 4) має бути збільшено до (w2 = 8, h2 = 8). Чорні пікселі представляють порожні місця, де потрібна інтерполяція, а повне зображення є результатом інтерполяції за найближчим сусідом.

Алгоритм масштабування полягає в тому, щоб знайти відповідне місце для розміщення порожніх просторів усередині оригінального зображення та заповнити всі ці простори більш живими кольорами. Для техніки найближчого сусіда порожні місця буде замінені найближчим сусіднім пікселем, звідки і назва. Це призводить до різкого, але нерівного зображення, і якщо масштаб збільшення дорівнює двом, здається, що кожен піксель подвоївся.

Зменшення, з іншого боку, передбачає зменшення кількості пікселів і означає втрату інформації, яку неможливо відновити. У цьому випадку алгоритм масштабування полягає у пошуку потрібних пікселів для видалення.

Обчислення співвідношення як для горизонтальної, так і для вертикальної площини задається за формулою :

$$\begin{cases} \text{Співвідношення } x = \frac{w_1}{w_2} \\ \text{Співвідношення } y = \frac{h_1}{h_2} \\ w_2, h_2 \neq 0 \end{cases}$$

Плюсом даного алгоритму є те, що він працюватиме незалежно від глибини кольору. Найближчий сусід працює, **копіюючи** сусідні

пікселі, жодним чином не змінюючи колір, тому кольоровий простір не має значення.

Алгоритм білінійного масштабування

Білінійне масштабування зображення приблизно таке ж, як масштабування зображення за найближчим сусідом, за винятком інтерполяції. Але замість копіювання сусідніх пікселів (що часто призводить до нерівного зображення), використовується техніка інтерполяції на основі оточуючих пікселів для більш плавного масштабування.

Хоча білінійне масштабування не зовсім складне, це складений алгоритм, заснований на іншій більш базовій функції. Як зрозуміло з назви, алгоритм є комбінацією двох лінійних інтерполяцій. Для того, щоб краще зрозуміти, як працює даний алгоритм – спочатку розберемося, як працює проста лінійна інтерполяція.

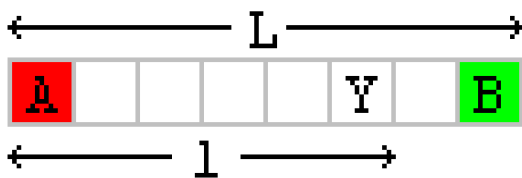


Рисунок 2 - Як знайти колір Y?

Лінійна інтерполяція — це метод оцінки довільної точки між двома іншими точками. Розглянемо дві точки кольорів на полотні, червоний і зелений.

На цій ілюстрації ще невідома кольорова точка Y розміщена десь між A (червоний) і B (зелений). Ще одна відома річ — це відстань між A і B, яка дорівнює L, і відстань між A і Y, яка дорівнює l. Цієї інформації достатньо для побудови так званої функції лінійної інтерполяції.

$$\frac{Y - A}{l} = \frac{B - A}{L}$$

$$Y = A + \frac{l \times (B - A)}{L}$$

Наведена функція зможе нам допомогти визначити колір Y.

Повернемося до білінійного алгоритму. Масштабування зображення відбувається двома способами: збільшенням або зменшенням. Збільшуючи зображення, за допомогою інтерполяції створюється кілька нових пікселів. Зменшуючи, ми відчуваємо спокуску думати, що правильні пікселі вибираються для збереження, а інші викидаються, але це не так. На відміну від скорочення найближчого сусіда, де пікселі викидаються,

білінійне скорочення оцінює меншу роздільну здатність вихідного зображення.

Незважаючи на те, що деталі втрачаються, майже всі нові пікселі на зменшеному зображенні походять не безпосередньо з оригінального зображення, а інтерполюються, опосередковано зберігаючи властивості втрачених пікселів. Слід розуміти, що це не завжди так, зменшення зображення до половини розміру (і менше) значно погіршує якість зображення та не сильно відрізняється від реалізації алгоритму найближчого сусіда.

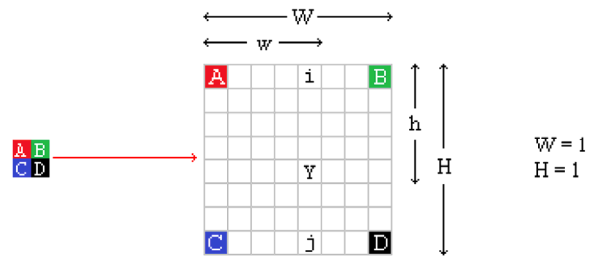


Рисунок 3 - Приклад роботи розглядаємого алгоритму.

Згідно цілі цієї роботи пояснення відбуватиметься про розширення зображення. Отже, ми починаємо зі збільшення невеликої текстури, як показано на рисунку 3.

Використовуючи функцію лінійної інтерполяції, яку ми вивели раніше, ми отримуємо такі рівняння :

$$\frac{i - A}{w} = \frac{B - A}{W}$$

$$i = A + \frac{w(B - A)}{W}$$

$$i = A + w \times (B - A) \leftrightarrow 1 \text{ рівняння}$$

Робимо теж саме для C, j та D, отримаємо :

$$\frac{j - C}{w} = \frac{D - C}{W}$$

$$j = C + w \times (D - C) \leftrightarrow 2 \text{ рівняння}$$

Тепер ми маємо два рівняння лінійної інтерполяції. Далі потрібно поєднати два рівняння, утворивши одне рівняння, яке називається білінійною функцією.

$$\frac{Y - i}{h} = \frac{j - i}{H}$$

$$Y = i + h \times (j - i) \leftrightarrow 3 \text{ рівняння}$$

Підставляємо рівняння 1 і 2 у 3, ми отримуємо:

$$Y = A + w \times (B - A) + h \times (C + w \times (D - C) - (A + w \times (B - A)))$$

$$Y = A \times (1 - w) \times (1 - h) + B \times (w) \times (1 - h) + C \times (h) \times (1 - w) + D \times (w \times h)$$

Використовуючи це останнє рівняння, усі пробіли тепер можна зручно інтерполювати.

Бікубічний алгоритм масштабування

Бікубічний алгоритм йде на крок далі, ніж білінійний, розглядаючи найближче оточення - 4x4 відомих пікселів, тобто загалом 16 пікселів. Оскільки вони знаходяться на різних відстанях від невідомого пікселя, ближчим пікселям надається більша вага в обчисленні. Даний алгоритм створює помітно чіткіші зображення, ніж попередні два методи, і, мабуть, є ідеальним поєднанням часу обробки та якості виведення. З цієї причини він є стандартом у багатьох програмах для редагування зображень (включаючи Adobe Photoshop), драйверах принтерів та інтерполяції у камерах.

Замість малювання ліній між точками кубічна сплайн-інтерполяція малює гладкі криві. Ці гладкі криві є поліномами 3-го ступеня.

$$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

Інтерполяція кубічним сплайном вимагає 4 сусідніх точок. А 4 коефіцієнти розраховуються за таких умов:

- Похідна у двох внутрішніх сусідніх точках є градієнтом між внутрішніми та зовнішніми сусідами.
- Внутрішні сусіди повинні бути частиною кривої.

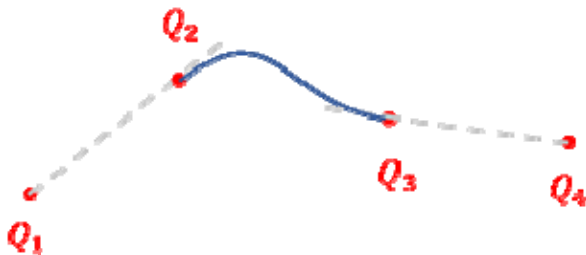


Рисунок 4 - Приклад бікубічної інтерполяції чотирьох точок.

Умови можна перевести у формули, обчисливши похідні та встановивши їх рівними градієнтам, а також шляхом оцінки кубічної формули у внутрішніх сусідніх точках. У 2D це включатиме 16 точок. Ми виконаємо кубічну сплайн-інтерполяцію на 4 рядках точок, а потім виконаємо останню кубічну сплайн-інтерполяцію на нових 4 інтерпольованих точках, графічно це представлено на рисунку 5.

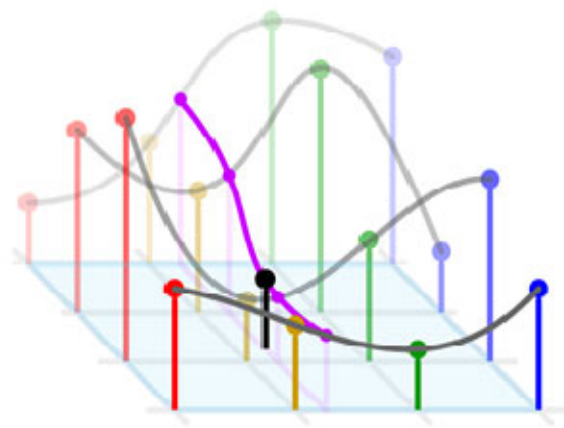


Рисунок 5 - Приклад бікубічної інтерполяції на площині.

Висновки

Подані в цій роботі алгоритми є доволі ефективними для швидкої обробки цифрових зображень та використовуються в багатьох сферах. Проблемою всіх цих підходів є їх не гнучкість в обробці зображення, що майже завжди дає не ідеальний результат, що спричинило розвиток використання неймереж для обробки цифрових зображень.

Список літератури

1. Jain A.K. Fundamentals of Digital Image Processing. - Prentice- Hall, Inc., USA, – 1989.
2. Pratt W.K. Digital Image Processing. - John Wiley and Sons, Inc., USA, – 1978.

Баліна Олена Іванівна

к.т.н., доцент, доцент кафедри ІТПтаПМ, orcid.org/0000-0001-6925-0794
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Безклубенко Ірина Сергіївна

к.т.н., доцент, доцент кафедри ІТПтаПМ, orcid.org/0000-0002-9149-4178
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Гетун Галина Вячеславівна

к.т.н., професор, професор кафедри АК, orcid.org/0000-0002-3317-3456
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Сновида Вікторія Євгенівна

старший викладач, orcid.org/0000-0002-5539-2588
Військовий інститут телекомунікації та інформатизації, Київ

**ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИКЛАДАННЯ
МАТЕМАТИЧНИХ КУРСІВ В ІНЖЕНЕРНОМУ ВИЩОМУ
НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ**

Анотація: авторами розглянуті актуальні проблеми впровадження дистанційних технологій у вищій освіті. Стаття присвячена можливостям дистанційного викладання математичних курсів в інженерному вищому навчальному заході. Розглянуто переваги «дистанційки», до яких відносяться насамперед гнучкість розподілу часу студентів, можливість оперативного наповнення змістовної частини навчальних планів та врахування специфіки вимог до навчальних програм, особливо при переформатуванні спеціальностей. Окреслено коло проблем, пов'язане з впровадженням дистанційного викладання математичних курсів в вищому навчальному заході, а саме- особливості організації самостійної роботи студентів та їх оцінювання. Запропоновано основні принципи підходу до вирішення цих проблем.

Ключові слова: дистанційні технології, вища освіта, мотивація студентів, відеоконференція.

Вступ

Традиційно викладання математики у технічному вузі було підпорядковане двом цілям. По-перше, це забезпечення зростання загальноосвітнього рівня студентів шляхом вивчення формалізованої (чітко визначена термінологія, логічна еволюція, жорсткі вимоги до обґрунтованості тверджень) дисципліни. Слід зазначити, що захоплені відгуки про математику видатних інженерів у великій мірі пов'язані саме з цією стороною математичних курсів – «чистою математикою».

По-друге, викладання математики мало забезпечити належні підвалини для курсів власне інженерної підготовки. Така математика «для споживача», зрозуміло, є життєво необхідною у структурі вищої освіти, особливо якщо вона максимально насичується відповідними прикладами та задачами професійно-орієнтованого характеру [1].

Дистанційні технології у вищій освіті (надалі ДТВО) є, безперечно, прогресивним та перспективним напрямком її розвитку. В той же час наразі виникають певні проблеми при їх поєднанні

(спряжені) із класичними підходами. Розгляд таких проблем вельми актуальний в світі того, що впровадження ДТВО, яке стає все ширшим, вимагає для кожної задіяної кафедри, факультету, вищого учбового закладу виконання досить трудомістких робіт пов'язаних з їх методичним забезпеченням [1,2]. Накопичений авторами досвід дозволяє визначити принципові моменти, які, на наш погляд, обов'язково мають бути враховані при цьому.

Мета

Метою роботи є аналіз можливостей та розробка ключових принципів системного підходу до вирішення проблем ДТВО при викладанні математичних курсів в вищих навчальних закладах.. Виявити завдання та здійснити вибір шляхів їх вирішення, на основі яких розробити основні принципи та запропонувати рекомендації, які дозволять підвищити ефективність навчального процесу, покращити якість дистанційного викладання та підвищать мотивацію студентів

Основна частина

Відзначимо, по-перше, що як студенти, які мають навчатись дистанційно, так і їх викладачі мають досвід лише традиційних форм учбового процесу. Зрозуміло, що для студентів, «дистанційка» виглядає дуже привабливо з точки зору гнучкості розподілу їх часу. Це тим більш істотно через специфіку контингенту таких студентів: наш досвід вказує, що ці люди істотно старші за віком, ніж навіть студенти заочної форми навчання, працюють, частіш за все, за фахом, в багатьох випадках набувають другу вищу освіту. В принципі, гнучкість при розподілі часу мала б виглядати привабливо і для викладачів, якщо б цей розподіл не виявлявся результатом диктату студентів. Добре відома всім викладачам «аритмічність» при подачі заочниками їх домашніх робіт в повній мірі стосується і студентів - «дистанційників».

Природним розвитком першого пункту є другий. Як студентам, так і викладачам істотно не вистачає «колективного настрою на роботу», який є предметом заслужених гордоців досвідчених викладачів та істотним фактором кращого засвоєння матеріалу для студентів [3]. Відеоконференції не замінюють спільної роботи в аудиторіях, участь у них студентів слабка.

По-третє, слід зауважити, що структура та об'єм матеріалів, що адресуються студентам дистанційної форми навчання у великій мірі продиктовані стереотипами їх викладачів: розлогі списки рекомендованої літератури, тести та задачі, достатні для комплектації задачника, призначеного для стаціонарного навчання. На наш погляд, тут необхідно обмежитись максимально лапідарними текстом лекцій, посібником з розв'язання задач, набором тестів та практичних завдань. Не варто піддавати насправді важким випробуванням мотивацію студентів. «Дистанційнику» відмовитись від продовження освіти там, де його явно перевантажують, аж занадто просто.

Четвертою проблемною позицією є, звичайно, форма проведення заліків та іспитів при дистанційному навчанні. Методи активізації вивчення студентами теоретичного матеріалу добре відомі — це опитування на лекціях та практичних заняттях, математичні диктанти, колоквиуми та інше. Безперечно корисними є контроль ведення студентами конспектів лекцій та надання їм можливості доступу до цих конспектів, підготовлених викладачем у паперовій чи електронній формі. Але слід з прикрістю констатувати, що наразі ці традиційні методи стрімко втрачають свою ефективність. Студенти просто не розуміють, що від них вимагають, виявляються не в змозі протягом кількох днів (максимум — двох-трьох тижнів), відмовитись від звичок, які роками склались у школі та міцно

зафіксувалися за час підготовки до ЗНО. У цій ситуації, як нам здається, необхідний пошук шляхів «пом'якшення» для студентів переходу від шкільних стереотипів до університетських стандартів, не відступаючи при цьому від останніх. Звісно, ідеальним виходом була б зміна парадигми шкільної освіти для школярів, орієнтованих на продовження навчання в університетах, або, принаймні, процедури їх вступу до університетів, але наразі це не видається реальним.

Мабуть, для різних предметів (гуманітарних, фундаментальних та ін.) підходи мають бути різними. Авторам, звичайно, хотілося б мати максимально можливий особистий контакт із студентами досвід ЗНО свідчить, що перевірка знань з математики тестового типу (навіть із включенням тестів відкритого типу та жорстким контролем при її проведенні) може розглядатись лише як первинна, вона є формою допуску до заліку чи екзамену, але ж не замінюючи їх.

Висновки

Резюмуючи сказане вище, сформулюємо наступні рекомендації.

1. Для студентів, що обрали для себе дистанційну форму навчання, абсолютно необхідним є контроль рівня їх знань із предмета, що вивчається.

2. Методичне забезпечення ДТВО повинно надавати студенту, за його бажанням, можливість отримання мінімально необхідного рівня знань з предмета для отримання мінімальної позитивної оцінки (стислий конспект, мінімізований набір контрольних питань та вправ).

3. За наявності технічної (фінансової) можливості студент повинен мати можливість спілкуватися з викладачем як найчастіше.

Список літератури

1. Balyna Olena, Bezklubenko Irina, Butsenko Yuriy. (2017). Additional parameters are in informative providing of educational process. Fourth international Scientific-practical conference "Management of development of technologies", Ministry of education and science of Ukraine, Kyiv, 19-20 May 2017, (с.15-16). Київ: Київський національний університет будівництва і архітектури

2. Баліна О.І., Безклубенко І.С., Буценко Ю.П., Лабжинський В.А. (2020). Кластерний підхід до діагностування складних систем. У матеріалах VII Міжнародної науково-практичної конференції «Управління розвитком технологій. Інформаційні технології розвитку освіти», Київ, 2020 (с.51-53.). Київ: КНУБА.

3. Безклубенко І. С., Баліна О.І., Гетун Г.В., Буценко Ю.П. (2019). Вибір стратегії викладання курсу вищої математики в технічному ВНЗ. У матеріалах XIV International conference «Modern achievements of science and education», Netania, Israel, 26.09.-3.10.2019 (P. 86-88.)

УДК 005.8

Бушуєв Сергій Дмитрович

д.т.н., професор, завідувач кафедри УП, orcid.org/0000-0002-7815-8129
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Бушуєва Наталія Сергіївна

д.т.н., професор, професор кафедри УП, orcid.org/0000-0001-7298-4369
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Бушуєв Денис Антонович

д.т.н., доцент, професор кафедри УП, orcid.org/0000-0001-5340-5165
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Бушуєва Вікторія Борисівна

к.т.н., доцент кафедри УП, orcid.org/0000-0001-7298-4369
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

**ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНЦІЙ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТЕХНОЛОГІЙ НА
ОСНОВІ ЗНАНЬ**

Анотація: формування компетенцій щодо управління розвитком технологій передбачає розвиток знань, навичок та практичного досвіду в галузі управління проектами, розвитку інновацій та технологій. Основні кроки, які можна виконати для формування компетенцій щодо управління розвитком технологій це: навчання у вигляді додаткової освіти, формування професійних навичок для ефективного управління розвитком технологій, робота в проектах з розробки та впровадження нових технологій, менторство задля співпраці з досвідченими фахівцями у галузі управління розвитком технологій, практична діяльність на основі регулярної практики.

Ключові слова: компетенції; розвиток технологій; знання; навички.

Вступ

Формування компетенцій щодо управління розвитком технологій передбачає розвиток знань, навичок та практичного досвіду в галузі управління проектами, розвитку інновацій та технологій [1]. Основні кроки, які можна виконати для формування компетенцій щодо управління розвитком технологій, наступні:

- навчання: додаткова освіта може включати курси, семінари, тренінги та інші форми навчання в галузі управління проектами, розвитку технологій, інновацій та стратегічного планування.
- розвиток професійних навичок: для ефективного управління розвитком технологій, необхідно мати навички управління проектами, комунікації, лідерства та інших важливих навичок.
- робота в проектах: активна участь у проектах з розробки та впровадження нових технологій дозволяє отримати практичний досвід та знайомство з різними етапами проекту.
- менторство: співпраця з досвідченими фахівцями у галузі управління розвитком технологій може допомогти отримати корисні поради та рекомендації, а також поділитися практичним досвідом.
- посібники та ресурси: використання різноманітних посібників, книг, журналів та інших

ресурсів може допомогти збільшити знання та розуміння управління розвитком технологій та інновацій.

- практична діяльність: регулярна практика в розвитку технологій та інновацій дозволяє закріплювати та розвивати отримані навички та знання

Інновації та розвиток технологій є ключовими факторами, які впливають на економічний розвиток країн, змінюють життя людей та розв'язують важливі глобальні проблеми, такі як зміна клімату, енергетична ефективність та забезпечення продовольства.

Інновації є процесом впровадження нових ідей, методів, технологій та ринкових моделей, які приводять до розвитку нових продуктів, послуг та ринків. Інновації можуть бути розумні як нові відкриття в науці та технологіях, або як нові підходи до бізнесу та організації роботи [2].

Розвиток технологій, у свою чергу, передбачає вдосконалення існуючих технологій та створення нових, більш ефективних. Він забезпечує інноваційну базу для впровадження нових продуктів та послуг, що відповідають нарощенню попиту та потребам ринку [3].

Розвиток технологій є важливим фактором зміни конкурентної ситуації на ринку. Інноваційні технології дозволяють компаніям збільшувати

продуктивність, знижувати витрати та покращувати якість продукту або послуги, що робить їх більш конкурентоспроможними [4]. Також розвиток технологій може сприяти зниженню негативного впливу людської діяльності на довкілля.

Мета

У сучасному світі інновації та розвиток технологій є основою для досягнення успіху в бізнесі, наукових дослідженнях та глобальному розвитку. Правильне спрямування інноваційних зусиль та розвитку.

Метою досліджень є побудова холістичного бачення на формування компетенцій з управління розвитком технологій в умовах глобальної діджиталізації, інновацій та застосування сучасних систем штучного інтелекту у вигляді чарт ботів.

Знання у розвитку технологій

Розвиток технологій є складним та багатограним процесом, який потребує специфічних компетенцій та навичок для ефективного управління [5]. Деякі з ключових компетенцій, які можуть допомогти у розвитку технологій, включають наступне:

- розуміння технологічних тенденцій та трендів: для ефективного розвитку технологій необхідно мати глибоке розуміння технологічних тенденцій та нових технологій, що можуть мати вплив на бізнес-середовище.

- управління проектами: розробка та впровадження нових технологій часто вимагає управління проектами, що потребує знання проектного менеджменту та навичок управління командою.

- комунікації: ефективне спілкування з різними зацікавленими сторонами, включаючи команду, клієнтів, партнерів та інших учасників, є критичним для розвитку технологій.

- дослідження та аналіз: здатність до аналізу даних та дослідження ринку є важливим для розуміння потенціалу технологій та розвитку стратегій для їхнього впровадження.

- лідерство: здатність до лідерства та мотивації команди для досягнення спільних цілей є важливою для успішного розвитку технологій.

- гнучкість та адаптивність: здатність до адаптації до змін та гнучкого підходу є критичним для розвитку технологій в швидко змінювальному бізнес-середовищі.

- інноваційність: здатність до інноваційного мислення та створення нових ідей.

Управління знаннями і компетенціями грає важливу роль в розвитку технологій. Технології постійно розвиваються, і для того, щоб бути

успішним в цьому процесі, організації повинні забезпечити своїх працівників необхідними знаннями і компетенціями [6].

Управління знаннями передбачає збір, зберігання, розповсюдження і використання знань в організації. Це може включати такі процеси, як навчання, обмін знаннями, зберігання досвіду, створення баз даних тощо [7]. Управління компетенціями, з іншого боку, означає забезпечення працівників необхідними навичками і вміннями для виконання їхніх робочих обов'язків.

Управління знаннями і компетенціями включає в себе:

- оцінку потреб у знаннях і компетенціях: організації повинні визначити, які знання та компетенції необхідні для досягнення своїх бізнес-цілей.

- розробку планів навчання та розвитку: організації повинні розробляти плани навчання та розвитку, які відповідають їхнім потребам у знаннях та компетенціях.

- забезпечення доступу до ресурсів: організації повинні забезпечувати працівникам доступ до ресурсів, які допоможуть їм отримати необхідні знання та компетенції.

- моніторинг та оцінку.

- оцінка ефективності управління знаннями у розвитку технологій є важливим процесом, який дозволяє оцінити та покращити результативність управління знаннями в організації, що сприяє розвитку технологій.

Існує кілька підходів до оцінки ефективності управління знаннями у розвитку технологій, основні з них:

- оцінка результативності управління знаннями: оцінка ефективності управління знаннями здійснюється шляхом порівняння результатів, які були досягнуті в результаті використання управління знаннями, з тими, які були б досягнені без нього. Для оцінки результатів використовуються кількісні показники, такі як збільшення продуктивності, зниження часу виробництва, збільшення рівня інновацій тощо.

- оцінка віддачі від інвестицій в управління знаннями: цей підхід полягає у визначенні вартості результатів, які були досягнуті в результаті використання управління знаннями, і порівнянні їх з витратами на реалізацію процесів управління знаннями. Якщо віддача від інвестицій перевищує витрати, то можна говорити про ефективність управління знаннями.

- оцінка рівня залученості персоналу до управління знаннями: цей підхід полягає у визначенні рівня залученості працівників до процесів управління знаннями. Якщо працівники активно беруть участь у цих процесах та

використовують знання для розв'язання задач, то можна говорити про ефективність управління знаннями.

- вимірювання знань є складним завданням, оскільки знання - це внутрішній процес людини, що не завжди можна безпосередньо спостерігати або виміряти. Тому, для вимірювання знань використовуються різні методи та підходи, зокрема:

- тестування: один з найпоширеніших методів вимірювання знань, що полягає у проведенні тестування на знання певної теми або предмету. Тест може бути у формі письмових запитань, відповідей на тестові картки, тесту з вибором однієї або кількох відповідей тощо.

- об'єктивні методи: ці методи базуються на спостереженні та оцінці результатів певної діяльності. Наприклад, вимірювання знань може бути проведене шляхом спостереження за виконанням певної задачі або вимірювання результатів роботи з використанням певної технології.

- експертна оцінка: цей метод передбачає відвідування експертів, які мають відповідний досвід та знання у певній галузі, для оцінки рівня знань певної особи або групи.

- самооцінка: цей метод передбачає оцінку рівня знань людиною самою собою, шляхом заповнення анкети чи виконання певного завдання. Однак, оскільки самооцінка може бути суб'єктивною, цей метод вимірювання знань може бути менш точним.

- оцінка результатів: цей метод полягає у вимірюванні результатів роботи певної людини чи групи, яка використовує знання у практичній діяльності.

Дігіталізація як драйвер розвитку технологій

Дігіталізація є важливим фактором у розвитку технологій. Це означає перетворення аналогової інформації та процесів на цифрові, що дозволяє створювати нові можливості для вдосконалення технологій та їхнього використання [8].

Ось кілька способів, як дігіталізація впливає на розвиток технологій:

- вдосконалення процесів: Дігіталізація дозволяє автоматизувати багато процесів, що робить їх більш ефективними та швидкими. Це дозволяє зосередитися на розвитку більш складних та високотехнологічних процесів.

- покращення доступності: Дігіталізація забезпечує доступ до інформації та технологій для більшої кількості людей, що збільшує кількість користувачів та підтримує розвиток технологій.

- розширення можливостей: Дігіталізація дозволяє розширювати можливості за допомогою додаткових функцій та інтеграції з іншими технологіями. Наприклад, розробка штучного інтелекту та машинного навчання відкриває нові можливості для розвитку автоматизованих процесів та покращення технологій.

- розвиток нових продуктів: Дігіталізація стимулює розвиток нових продуктів та сервісів, які відповідають на нові потреби та вимоги ринку. Наприклад, розвиток додатків та програмного забезпечення для мобільних пристроїв забезпечує нові можливості для розвитку технологій та їхнього використання [9].

Архітектура інновацій в розвитку технологій

Архітектура інновацій в розвитку технологій може мати різні форми та компоненти, але загалом вона складається з декількох етапів:

- дослідницький етап: це етап, на якому проводяться наукові дослідження та експерименти з метою зрозуміти проблему та знайти можливі шляхи її вирішення. На цьому етапі можуть використовуватися різні методи та технології, такі як моделювання, аналіз даних, статистичні методи тощо.

- розробка прототипу: на цьому етапі розробляється прототип нової технології чи продукту, який потрібен для подальшого тестування та вдосконалення. Прототип може мати різну складність та функціональність, залежно від типу технології чи продукту, що розробляється.

- тестування та вдосконалення: після розробки прототипу проводяться тестування та аналіз результатів. На цьому етапі можуть бути виявлені недоліки та помилки, які потрібно виправити, а також можуть бути внесені додаткові зміни та вдосконалення.

- масштабування та комерціалізація: коли технологія чи продукт пройшов успішний процес тестування та вдосконалення, вона може бути готовою до масштабування та комерціалізації. На цьому етапі розробляється бізнес-стратегія, план маркетингу та продажів, а також створюється інфраструктура для виробництва та постачання продукту чи послуги на ринку.

Усі етапи архітектури інновацій взаємопов'язані та вимагають співпраці між різними дисциплінами.

Аджайл трансформація у розвитку технологій

Аджайл трансформація в розвитку технологій є досить поширеною практикою в сучасному світі. Ця методологія розробки програмного забезпечення

була створена з метою поліпшення ефективності та якості розробки програмних продуктів. Вона заснована на ідеї динамічної та ітераційної розробки, коли розробники створюють програмний продукт у невеликих ітераціях, кожна з яких може включати в себе весь цикл розробки, починаючи від аналізу та проектування і закінчуючи тестуванням та випуском нової версії програмного продукту [10].

Основна ідея аджайл трансформації полягає в тому, що команда розробників займається розробкою програмного продукту у співпраці з замовником та іншими зацікавленими сторонами, такими як тестувальники, аналітики та інші. Всі учасники проекту активно взаємодіють між собою та залучаються до прийняття рішень.

Аджайл трансформація може бути використана не лише в розробці програмного забезпечення, а й у різних галузях, де необхідно розробляти та вдосконалювати технології. Вона може бути корисною для команд розробників, які працюють над розробкою апаратного забезпечення, інтернет-рішень та інших проектів. Аджайл трансформація дозволяє розробникам швидко відповідати на змінні вимоги ринку та забезпечувати високу якість продукту.

Висновки

Управління розвитком технологій на основі знань є ключовим елементом в економічному, соціальному та науковому розвитку. Основна ідея полягає у тому, що знання є основою розвитку технологій, і тому належить приділяти велику увагу розумінню та використанню знань у процесі розвитку технологій.

Одним із ключових аспектів управління розвитком технологій на основі знань є забезпечення доступності знань та інформації, що стосуються технологічного розвитку. Це може бути забезпечено через збір та аналіз даних, розвиток систем збору, обробки та розповсюдження знань, а також розвиток ефективних методів комунікації та обміну знаннями.

Також важливим аспектом є забезпечення стійкого та ефективного розвитку технологій на основі знань, який може бути досягнутий шляхом використання методів прогнозування, оцінки та аналізу ризиків, а також вивченням причин та наслідків технологічних змін.

Успішне управління розвитком технологій на основі знань також вимагає розуміння та управління соціальними та економічними наслідками технологічного розвитку. Це може бути досягнуто шляхом розвитку ефективних методів визначення та оцінки соціальних та економічних наслідків, а також розробки стратегій мінімізації негативних наслідків технологічного розвитку.

Список літератури

1. Бушуєв С.Д., Бушуєв Д.А., Бушуєва В.Б., Пузійчук А.В., Яковенко В.Б. КОГНІТИВНІ МЕХАНІЗМИ УПРАВЛІННЯ СКЛАДНИМИ СИСТЕМАМИ. Монографія. — Київ. 2023. — 376с.
2. Bushuyev, S., Bushuyeva, N., Bushuiev, D., Bushuieva, V. Inspirational emotions as a driver of managing information-communication projects. *International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies*, 2022, pp. 438-441.
3. Obradović V., Todorović M., Bushuyev S.. Sustainability and Agility in Project Management: Contradictory or Complementary? *IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT 2018*, 2018
4. *Agile Practice Guide: Paperback*. USA, Project Management Institute, 2017, 210 p
5. Pherson R. H., Heuer R. J.. *Structured Analytic Techniques for Intelligence Analysis*. SAGE Publications Inc, 2020, 384p.
6. Belack C., Filippo D. Di, Filippo I. Di Cognitive Readiness in Project Teams. *Reducing Project Innovationity and Increasing Success in Project Management 2019*. New York, NY: Routledge/Productivity Press, 252 p.
7. Drouin N., Müller R., Sankaran S. Vaagaasar A.-L. Balancing leadership in projects: Role of the socio-cognitive space. *Project Leadership and Society*. № 2. 2021, 12 p.
8. The Availability of Information on the National Intelligence Model. NCIS, 2000, 42p.
9. Schell, S. Bischof, N. Change the way of working. *Ways into self-organization with the use of Holacracy: An empirical investigation*. *European Management Review*. 2021. v.19, pp. 123–137.
10. . Bushuyev S, Bushuiev D. Zaprivoda A, Babayev J., Elmas Ç., Emotional infection of management infrastructure projects based on the agile transformation. *CEUR Workshop Proceedings*, 2020, #2565, pp. 1–12

Зазулін О. Ю.

аспірант 1-го курсу кафедри ІТПаПМ

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Бородавка Євгеній Володимирович

д.т.н., професор кафедри ІТПаПМ, orcid.org/0000-0002-7476-9387

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Анотація: світ змінюється. Кожного дня наука отримує нові виклики. Для вирішення нових, більш складних, завдань треба винаходити нові, більш продуктивні, методи. Не минула ця проблема і сферу розробки програмного забезпечення. Останні десятиліття дуже часто говорять про заміну людей роботами, але на сьогодні виглядає більш реалістичним симбіоз розробника зі штучним інтелектом, що дозволяє більш якісно використовувати наявні ресурси для вирішення різноманітних задач.

Ключові слова: *штучний інтелект, ChatGPT, машинне навчання, чат-боти, інформаційні системи, нейронні мережі, Bing, Copilot X, Bard.*

Вступ

Штучний інтелект на сьогоднішній день є дуже важливим інструментом для багатьох сфер діяльності людини та галузей науки. Він успішно застосовується у виробництві, медицині, автомобільній промисловості, торгівлі, фінансах, тощо. За допомогою штучного інтелекту вдається досягати небачених раніше результатів завдяки збільшенню продуктивності та оптимізації різних процесів.

Мета

Метою роботи є дослідження сучасних систем штучного інтелекту, їх переваг та недоліків, а також їх вплив на розробку інформаційних систем.

Основна частина

Штучний інтелект(ШІ) — це здатність апаратно-програмного комплексу аналізувати великі масиви інформації, обробляти їх та робити певні висновки на підставі яких можна приймати більш якісні рішення [1]. Основна характеристика систем побудованих на штучному інтелекті це постійне навчання, накопичення інформації та успішне її застосування. Сьогодні мало кого здивуєш наявністю модулю ШІ в будь-якій інформаційній системі. Ми звикли, що картографічний додаток успішно прокладе маршрут до роботи, оминаючи корки, що сучасне програмне забезпечення автомобіля допоможе з легкістю запаркуватися, а банківська система прорахує всі ризики платежу. Окремо також варто згадати голосові помічники. Інформаційні системи які не використовують ШІ програють в швидкості, гнучкості й відповідно бізнес втрачає або недоотримує дохід.

Перші дослідження штучного інтелекту почалися ще на початку ХХ століття. Батьком штучного інтелекту безспідставно вважають Джона МакКарті. Саме він створив мову програмування LISP для роботи над штучним інтелектом яка і по сьогоднішній день є одним із основних інструментальних засобів в цій галузі [2].

Але у ХХІ столітті у зв'язку з величезними темпами розвитку технологічного сектору для штучного інтелекту виникають нові виклики. Однією з таких сфер є створення програмного забезпечення. Існує декілька варіантів участі ШІ у створенні програмного забезпечення.

1. Автоматичне створення коду. ШІ може створювати певні модулі на підставі наданих вхідних вимог. Наприклад, за допомогою машинного навчання та набору вимог системи можуть генерувати код на основі вже існуючого.

2. Оптимізація коду. Може використовуватися для рефакторингу та оптимізації коду написаного людьми або штучним інтелектом. За допомогою машинного навчання може проводитися аналіз вузьких місць у коді.

3. Автоматичне тестування. Оскільки ШІ може написати код, то маючи вимоги до певного модуля він також може написати автоматичні тести для перевірки коректності роботи коду.

4. Автоматична документація. Системи ШІ використовуються для створення автоматичної документації до коду. Найвідомішими такими системами є Javadoc та swagger.

5. Допомога розробнику. Системи ШІ маючи великі обсяги інформації і використовуючи машинне навчання можуть надавати розробнику допомогу з приводу того яким чином, або на якій технології краще побудувати ту чи іншу систему (свого роду асистенти розробника).

В цілому використання ШІ в розробці програмного забезпечення дозволяє значно підвищити якість коду, збільшити продуктивність системи а також навіть перекласти на нього частину роботи (наприклад тестування). Однак використовуючи ШІ слід пам'ятати, що на відміну від людини машина не може нести відповідальності, тому важливо дуже уважно використовувати ШІ у сферах де є критичними помилки (медицина, ядерна енергетика, автопілоти, тощо).

З кожним днем кількість систем, що побудовані на ШІ, збільшується. Вони надають людству все більше і більше можливостей у всіх сферах.

Розглянемо детальніше найпопулярніші з них.

ChatGPT — це потужний інструмент, що може використовуватись у бізнес рішеннях таких як покращення обслуговування клієнтів, оптимізація певних процесів збільшення продуктивності та багато іншого. Оскільки технологія дозволяє швидко обробляти великі об'єми інформації то вона може застосовуватися в будь-якій сфері де це необхідно зробити за невеликий проміжок часу. Не є виключенням і програмна інженерія. ChatGPT може успішно згенерувати код за довільним описом, вносити в нього правки за уточненнями. Також він може успішно писати автоматичні тести. Але більш цікавою виглядає можливість спілкуватися з ботом з приводу вирішення певних проблем, або використання певних технологій. Маючи у своєму розпорядженні великі об'єми інформації та швидко аналізуючи їх, система може давати якісні відповіді на нетривіальні технічні питання споряджаючи їх прикладами коду. В майбутньому це цілком може стати альтернативою стандартному інтернет пошуковику, в якому буває дуже складно знайти настільки релевантну інформацію.

Саме так і вирішила корпорація Microsoft вбудувавши штучний інтелект у свій пошуковик Bing. Це призвело до росту відвідування на 15,8% [3]. Такі показники свідчать про те, що на ринку пошуковиків відбуваються зміни і Google, як безумовний лідер раніше, зараз втрачає позиції. Це чудова нагода для корпорації Microsoft скористатися ситуацією і зайняти нішу, тим більше, що на сьогодні Google відстає у питаннях впровадження ШІ в пошуковик, але час розставить все по місцях. Також цікавим виглядає сервіс Bing Image Creator. Він дозволяє генерувати зображення на підставі текстових запитів, надавши також додатковий контекст. В перспективі це може частково замінити рутинну роботу продуктивних дизайнерів по створенню деяких ресурсів, тощо.

Для розробників буде більш цікавим ще один проект від Microsoft — Copilot X, що позиціонує себе як помічник програміста. Розробник може спілкуватися з ШІ у випадках виникнення проблем, без необхідності відвідування профільних ресурсів — система підкаже як виконати ту чи іншу

дію під час написання коду. Систем інтегрується прямо у редактор коду для максимального комфорту розробки.

Bard — продукт від всесвітньо відомого пошукового гіганта Google. Обмежений доступ до проекту було відкрито лише 21 березня 2023 року тому говорити про функціонал і якість програмного продукту поки що зарано. Проте він також побудований за принципом чат боту. Хоча на сьогоднішній день фактично немає можливості протестувати продукт, в цілому Bard без сумніву має потенціал. Оскільки він побудований на мовній моделі LaMDA, то реалізований функціонал повинен бути не менш цікавим ніж у ChatGPT.

Висновки

Технології штучного інтелекту постійно розвиваються, з'являються нові більш вдосконалені мовні моделі. На сьогоднішній день мова не йде про спробу замінити розробників штучним інтелектом. Існуючі інструменти покликані значно покращити і спростити роботу розробника (дизайнера, тестувальника) і в той же час підвищивши її якість та продуктивність. Наступний тренд — об'єднання машин і людей для підвищення когнітивної продуктивності.

Сьогодні можна без перебільшення сказати, що почалася ера штучного інтелекту. Використовувати штучний інтелект в сучасних інформаційних системах чи ні — вирішувати кожному, але треба розуміти, що в деяких випадках це дозволить вирішити задачі які раніше не вирішувалися, або вирішувалися дуже довго. Однак, перед тим як прийняти рішення про використання цих технологій, треба детально проаналізувати свої потреби і можливості для їх реалізації й інтеграції у бізнес-процеси. Робити це потрібно з обережністю, оскільки в критичних напрямках це може призводити до певних збоїв і втрат, оскільки ШІ може надавати не досить точну, а інколи й відверто хибну інформацію.

Світ змінюється з кожним днем. Ми змінюємось разом з ним. Розробники, як професія, не зникнуть в найближчій перспективі, але їм доведеться підлаштовуватися під нові реалії й співпрацювати пліч о пліч зі штучним інтелектом.

Список літератури

1. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach (Pearson Series in Artificial Intelligence). 4th ed. London : Pearson, 2020. 1136 p.
2. Contributors to Wikimedia projects. Лісп — Вікіпедія. *Вікіпедія — вільна енциклопедія*. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Lisp> (дата звернення: 22.03.2023).
3. OpenAI tech gives Microsoft's Bing a boost in search battle with Google. *Reuters*. URL: <https://www.reuters.com/technology/openai-tech-gives-microsofts-bing-boost-search-battle-with-google-2023-03-22/> (date of access: 22.03.2023).

Горда Олена Володимирівна

к.т.н, доцент, доцент кафедри ІТ, orcid.org/0000-0001-7380-0533

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

**ІНФОРМАЦІЙНА ЕВОЛЮЦІЯ РОЙОВИХ МЕТОДІВ
МЕТАФОРИЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ**

Анотація: перспективним напрямом вирішення складних завдань оптимізації є евристика, механізмом якої залежить від проблеми алгоритмічної структурою високого рівня як набору принципів керування або стратегій розробки алгоритму метафоричної оптимізації. Інформаційні технології, що вивчають еволюційні процеси оптимізації дозволяють прискорити виконання процесу отримання результату за рахунок використання алгоритмів і механізмів обробки інформації, які прийшли тривалий відбір у живій природі.

Ключові слова: інформація, еволюція, рій, метафора, оптимізація

Вступ

Сьогодні більшість завдань, що ставить перед нами життя відносяться до NP-складних задач, наприклад, завдання комівояжера, завдання про ранець, завдання про призначення, генерація структури нейронних мереж, навчання нейромережі. У таких задачах цільова функція діяльності є складною, багато екстремальною, з розривами, перешкодами. Причому, у більшості випадків вона є багатокритеріальною, іноді слабо визначені. Метаевристика, заснована на метафорі певного природного чи штучного процесу, як основа для схеми оптимізації, є гарною ефективною базою для вирішення конкретних завдань еволюційного походження.

Мета

Визначити, можливості врахування еволюційних властивостей у роевих методах метафоричної оптимізації лише на рівні інформаційних потоків з метою забезпечення їх адаптивності.

Основна частина

Завдання як інформаційний об'єкт, представляє мету у формалізованому вигляді і представляє модель проблемної ситуації. Структуру завдання визначає взаємозв'язок процесів, що моделюються. В завданнях оптимізації критерії виступають у якості функцій-метрик, що задаються зовні вирішальним правилам щодо його цілей та можливостей, а також описують якість розв'язання задачі. Наявність невизначеностей в самій задачі та її постановці обумовлена наступними факторами:

- великою кількістю параметрів, вхідних даних та їх значень для моделі об'єкта;

- наявністю стохастичного характеру зовнішніх впливів на об'єкт;

- невизначеністю вибору власне моделі об'єкту та, як наслідок, невизначеності поля завдань

В основі поведінки частинки рою лежить:

- схожість (рефлексія стану іншої частинки з метою побудови простої концептуальної моделі поведінки);

- аналогія (наслідування дією);

- подібність (масштабованість на всі частинки рою в умовах пари критеріїв: голод-задоволення та страх-виживання).

Інформаційна еволюція ройових часток може бути представлена у вигляді наступного ланцюжка:
Зовнішнє середовище → (Групи) → (Лідери груп) →
→ (Лідер конгломерації груп).

Інформаційна еволюція всього рою відображається наступною послідовністю:
(Лідер конгломерації груп) → (Еліта) → (Рой).

В якості зовнішнього середовища будемо обирати ті фактори середовища, що діють на роеві частинки:

(Групи) - {Носії ознак}.

(Лідери груп) – {Тренди відбору ознак за групою, процеси самоорганізації групи}.

Ефективність групової діяльності за схемою лідер – середовище – послідовники визначається динамічним процесом обміну інформації, в якому лідер та послідовники взаємозалежні.

До структури лідерства входять п'ять основних елементів: лідер, послідовники, завдання, група, лідер – середовище – послідовники.

Лідерство – групове явище, у якому намічаються шляхи і засоби задля досягнення групових цілей і реалізується координація діяльності членів групи.

(Лідер конгломерації груп) – {Тренди відбору ознак за лідерами груп. Позиція лідера залежить від

ступеня взаємозалежності членів групи один від одного та взаємовідносин групи з навколишнім середовищем}.

(Еліта) – {Стабілізація відбору домінантних ознак на носіях ознак, спрямовуючи зусилля на досягнення цілей}.

(Рій) – {Формування та стабілізація домінантних ознак на носіях ознак. Досвід однієї частинки рою проти множинного роєвого досвіду, що забезпечує швидкий пошук з простору випробувань}.

Лідер значною мірою впливає на процеси самоорганізації групи, формування групових цінностей та на поведінку членів групи. У зв'язку з цим лідери та сам феномен лідерства традиційно привертають увагу дослідників. У цьому полягає актуальність цієї теми.

Великі соціальні групи є набагато складнішими системами самоорганізації та розвитку яких не може ґрунтуватися лише на природних факторах.

Чіткість виділення позиції частинки-лідера залежатиме від ступеня взаємозалежності членів групи один від одного та взаємовідносин групи загалом із навколишнім середовищем. Частинка-лідер – член групи частинок, за яким вона визнає право приймати відповідальні рішення у значимих ситуаціях, тобто. найбільш авторитетна частинка-лідер, що реально відіграє центральну роль в організації спільної роботи і регулюванні взаємовідносин групи [3]. Це пояснюється тим, що феномен лідерства, ставлення лідерства проявляються завжди і скрізь, де групі частинок рою доводиться вирішувати якісь проблеми, що зачіпають інтереси всіх або більшості групи.

Лідерство – здатність впливати на окремі частинки та групи, спрямовуючи їх зусилля на досягнення цілей.

Ефективність групової діяльності за схемою лідер – середовище – послідовники визначається наступними чинниками:

- ступенем структурованості задачі;
- взаємовідносинами членів групи;
- стійкістю позиції лідера за умов дії факторів, що визначають зміни у поведінці групи.

Динамічний аналіз лідерства – це процес обміну інформацією, у якому частинки-лідери та його послідовники взаємозалежні.

Лідерство – один із способів диференціації групи в результаті діяльності, спілкування та взаємодії частинок.

Для досягнення мети частинці-лідеру необхідно вирішувати проблеми і приймати рішення в групі частинок. Тому для розвитку індивіда як особистості група є незамінною.

До структури лідерства входять п'ять основних елементів: частка-лідер, послідовники, завдання,

група, відношення лідер – середовище – послідовники.

У міру кількісного зростання групи та її стабілізації серед членів групи складається рангова ієрархія (еліта), і роль частинки-лідера набуває вирішального значення у діяльності групи. Частинка-лідер та стиль її поведінки як домінанти багато в чому визначають долю кожного учасника та всієї групи загалом. Частинка-лідер впливає на соціалізацію індивідів.

Частинки-лідери завдяки своїй центральній позиції відіграють важливу роль у формуванні групових цілей, інформаційного поля, а також організації структури та спільної діяльності частинок групи.

Частка лідер – фахівець із завдання та регулювання відносин у групі.

Сприйняття частинки-лідера групою:

- частинка-лідер сприйматиметься як частинка рою.
- частинка-лідер особливо втілює у собі норми та цінності, що мають найбільше значення для групи частинок.

Концепція частинки-лідера передбачає можливість нав'язувати групі свої позиції, вдаючись до влади, властивої становищу (статусу). Інша сторона – група завжди сильніша за частинку-лідера і він змушений прийняти норми, прийняті в групі.

Частка-лідера має виправдовувати очікування послідовників. Лідерство необхідно розглядати як групове явище та як феномен групового розвитку.

Висновок

Метаевристика, заснована на метафорі якогось природного чи штучного процесу, як основа для схеми адаптивної оптимізації, є реалізованою та ефективною базою для вирішення конкретних завдань через еволюційне походження.

Група становиться роєм при врахуванні механізму Лідер → Еліта → Рій.

Список літератури

1. Ganesan, T.; Elamvazuthi, I.; Ку Шаари, Ку Зилати; Васант, П. (2013)). «Ройовой интеллект и алгоритм гравитационного поиска для многоцелевой оптимизации добычи синтез-газа». Прикладная энергия . 103 : 368–374.
2. В Марти, Рафаэль; Панос, Пардалос; Ресенде, Маурисио (ред.). Справочник по эвристике . Springer. ISBN 978-3-319-07123-7.
3. Arafin, Md Shamsul; Jiang, Yi (2017). Developing a dyna Niederst (2012). Learning Web Design. Fourth Edition. A Beginner's Guide to HTML, CSS, JavaScript, and Web Graphics. – Canada: O'Reilly Media, 603 p.

Костюк Юлія Володимирівна

здобувач PhD, старший викладач кафедри ІПЗтаК, orcid.org/0000-0001-5423-0985

Державний торговельно-економічний університет, Київ

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕХАНІЗМІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ВУЗЛІВ ТА МАРШРУТИЗАЦІЇ ДАНИХ У БЕЗДРОТОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ

Анотація: у цій статті розглядаються теоретичні основи використання нейронних механізмів штучного інтелекту для кластеризації вузлів та маршрутизації даних у бездротових сенсорних мережах. Головними особливостями бездротових сенсорних мережах є їх самоорганізація, надійність та стійкість до відмови, заснована на самоорганізації, автономність – наявність власних автономних джерел живлення, масштабованість – можливість збільшення кількості вузлів мережі; зв'язок – можливість переміщення вузлів мережі в просторі, не порушуючи при цьому логічного зв'язку мережі.

Ключові слова: нейронна мережа, кластеризація, бездротові мережі, сенсорні мережі, штучний інтелект

Вступ

В даний час на етапі глобальної інформатизації та становлення інформаційного суспільства відбувається активний розвиток єдиного інформаційного середовища. Інтернет речей (Internet Of Things) є основною концепцією даного розвитку, згідно з якою планується практично кожен побутовий пристрій, оснащений підключенням до Інтернету. При цьому пристрої називають речами – предметами фізичного чи інформаційного світу, які можуть бути ідентифіковані та інтегровані у мережі зв'язку.

Мета

Метою роботи є забезпечення передачі та обробки даних у бездротових сенсорних мережах з якомога більшою ефективністю та оптимізація їх роботи, завдяки використанню нейронних механізмів штучного інтелекту для кластеризації вузлів та маршрутизації даних у бездротових сенсорних мережах.

Основна частина

Бездротові сенсорні мережі (БСМ) – це розподілені, масштабовані мережі, що самоорганізуються і складаються з багатьох автономних сенсорів (сенсорних вузлів), об'єднаних за допомогою радіоканалу. Вузли є автономними щодо електроживлення. На даний момент частина вузлів, із загальної кількості підключених до Інтернету речей, є вузлами БСМ, оскільки такі мережі є одним із напрямків розвитку Інтернету речей.

Сфери застосування БСМ різні: моніторинг промисловості та виробництва, мережі технологічного контролю, охорона здоров'я, військові технології, моніторинг навколишнього середовища, системи «інтелектуальний (розумний) будинок», логістика та навігація та багато інших. БСМ дозволяють проводити моніторинг та контроль фізичних параметрів або об'єктів на різних рівнях для вирішення різних задач [1]. Сенсорний вузол – мінімальна одиниця БСМ, за допомогою якої утворюється мережа, при розгортанні таких вузлів у певній цільовій області та встановлення між ними радіоканалу [2]. Сенсорні вузли, за допомогою датчиків (сенсорів), виконують збір інформації із зовнішнього середовища і передають її, як правило, на базову станцію (БС), якою може служити персональний комп'ютер, ноутбук, планшет. У бездротових сенсорних мережах головне завдання сенсорного вузла - це виявлення даних і передача їх на базову станцію в багато-скачковому середовищі, для якого необхідний шлях маршрутизації. Для обчислення шляху маршрутизації від вихідного вузла до базової станції існує величезна кількість запропонованих протоколів маршрутизації [3]. Стек протоколів, який використовується приймачем та сенсорними вузлами, поєднує в собі інформацію про потужність та маршрутизацію, інтегрує дані з мережевими протоколами і ефективно передає енергію за допомогою бездротового середовища. Конструкція протоколів маршрутизації для бездротових сенсорних мереж повинна враховувати обмеження потужності та ресурсів мережеских вузлів.

Останнім часом проводиться безліч досліджень області ієрархічних протоколів маршрутизації,

оскільки цей клас протоколів є енергоефективним. Разом з тим, існує кілька ключових проблем при самоорганізації та маршрутизації даних у БСМ: при самоорганізації частина вузлів може бути не задіяна та опинитися поза складом мережі; багато протоколів маршрутизації не здатні адаптуватися до зміни розташування БС; у деяких протоколах при передачі даних від вузла А до вузла В витрачається енергія всіх проміжних вузлів, що негативно впливає на час життя всієї мережі; у багатьох ієрархічних протоколах частина вузлів або всі вузли, включені до складу кластера, часто не можуть передавати дані між собою, оскільки при кластеризації не використовується радіовидимість вузлів. Крім того, якщо для визначення сусідніх вузлів використовується наявність радіосигналу, то в таких протоколах, як правило, при формуванні кластерів не береться до уваги наявність/відсутність та рівень потужності радіосигналу всіх інших вузлів, що веде до неправильного формування кластерів та існує проблема щодо масштабованості мережі [4].

Для ієрархічних протоколів з метою побудови ієрархії однією із основних задач є кластеризація вузлів, оскільки від неї залежить масштабованість та ефективність роботи мережі. Тому кластеризацією в БСМ називають поділ вузлів мережі на окремі групи (кластери), на чолі кожної з яких призначається головний кластерний вузол (ГКВ), який здійснює маршрутизацію даних між вузлами кластеру та передає агреговані дані на БС. Як інструменти кластеризації в ієрархічних протоколах маршрутизації використовуються різні способи. Досить поширеним є спосіб кластеризації, в якому пропонується використовувати механізми штучного інтелекту, виражені у вигляді математичної моделі – штучної нейронної мережі (ШНМ) і пропонується протокол маршрутизації, що реалізує можливість такого підходу. Нейромережний та матричний способи кластеризації дозволяють формувати кластери з вузлів БСМ на підставі матриці радіовидимості, яка є аналітичним уявленням графа, що описує зв'язок між усіма вузлами мережі. Наявність матриці радіовидимості як вхідних даних, дозволяє при формуванні кластерів враховувати знання про всі вузли мережі для того, щоб коректно виділити кластери [3]. А ієрархічні протоколи є найбільш ефективними за рахунок агрегації та стиснення даних лише на певних вузлах – ГКВ, що дозволяє оптимізувати використання енергії.

Протоколи маршрутизації в БСМ відповідають за підтримку маршрутів в мережі та повинні гарантувати надійний зв'язок навіть у жорстких несприятливих умовах. Багато протоколів маршрутизації були спеціально розроблені для БСМ, де енергозбереження є суттєвою проблемою, на

вирішення якої направлена робота цих протоколів. Тому ефективність, адекватність одержуваних даних щодо життєвого циклу БСМ безпосередньо залежить від протоколу маршрутизації, який має бути правильно обраний, згідно з задачею моніторингу або контролю параметрів зовнішнього середовища, або ж він має бути в деякій мірі універсальний. Тоді життєвим циклом бездротової сенсорної мережі називають інтервал часу між початком функціонування та зникнення останнього з функціонуючих сенсорних вузлів [5]. Протоколи маршрутизації забезпечують роботу БСМ та вирішують такі задачі як самоорганізацію вузлів мережі (самоконфігурування, самовідновлення); маршрутизацію та адресацію вузлів; мінімізацію енергоспоживання вузлів мережі та збільшення загального часу життя всієї мережі; збір та агрегацію даних; швидкість передачі та обробки даних у мережі; максимізацію зони покриття мережі; якість обслуговування

Висновки

Таким чином протокол маршрутизації може використовувати нейромережний або матричний метод кластеризації. Завдяки цьому протоколу є можливість оптимізувати передачу даних у мережі, підвищити її час життя та живучість. Ієрархічна направленість протоколу забезпечує високу масштабованість мережі та дозволяє використовувати мобільну базову станцію. Такий протокол маршрутизації може бути використаний у новому класі сенсорних управлінських мереж (СУМ), а також завдяки його орієнтованості на БСМ може бути використаний у пристроях, що розробляються згідно з концепцією Інтернету речей.

Список літератури

1. Галелюка І.Б. Моделювання бездротових сенсорних мереж / І.Б. Галелюка// Комп'ютерні засоби, мережі та системи. – 2015. – № 14. – С. 141 – 150.
2. Проривні технології в економіці і бізнесі (досвід ЄС та практика України у світлі III, IV і V промислових революцій): навчальний посібник / за ред. Л. Г. Мельника та Б. Л. Ковальова. – Суми: Сумський державний університет, 2020. – 180 с.
3. Романюк В.А., Жук О.В., Сова О.Я. Аналіз протоколів маршрутизації в бездротових сенсорних мережах // Збірник наукових праць ВІПІ НТУУ «КПІ». – 2008. – №1. – С. 73 – 85.
4. Howling Pixel. Інтернет речей [Електронний ресурс] / Howling Pixel // Інтернет речей URL: https://howlingpixel.com/i-uk/Інтернет_речей
5. Довженко Н.М. Особливості побудови сенсорних мереж / Н.М. Довженко // Науково-виробничий збірник «Наукові записки українського науково-дослідного інституту зв'язку». – К.: УНДІЗ, 2017. – Вип 2 (46). – С. 61 – 64.

Криворучко Олена Володимирівна

д.т.н., професор, завідувач кафедри ПЗтаК, orcid.org/0000-0002-7661-9227

Державний торговельно-економічний університет, Київ

Карпунін Ігор Володимирович

здобувач PhD за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки», orcid.org/0000-0002-6442-3446

Державний торговельно-економічний університет, Київ

КОГНІТИВНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ БАЗИ ЗНАНЬ

Анотація: проблематика отримання достовірної прогностичної оцінки у процесі аналізу платоспроможності будь-якого суб'єкта господарської діяльності досі залишається актуальною. Такі завдання, пов'язані з прогнозуванням та аналізом отриманих результатів, дозволяють фахівцям говорити про стабільність або нестабільність відповідного суб'єкта господарської діяльності. А це, у свою чергу, може бути важливим для оцінювання, наприклад, інвестиційної привабливості об'єкта аналізу та оцінювання з погляду його фінансового стану та дозволяє підвищити розуміння аналізованих економічних процесів, пов'язаних із фінансовим станом суб'єкту господарювання.

Ключові слова: когнітивна модель; фінансовий стан суб'єкту господарювання; база знань; поняттєвий аспект; функціональний аспект

Вступ

Проблематика отримання достовірної прогностичної оцінки у процесі аналізу платоспроможності будь-якого суб'єкта господарської діяльності досі залишається актуальною. Зауважимо, що такого роду прогнозування та аналіз отриманих результатів дозволяють фахівцям говорити про стабільність чи нестабільність відповідного суб'єкта господарської діяльності. А це, у свою чергу, може бути важливим для оцінювання, наприклад, інвестиційної привабливості об'єкта аналізу та оцінювання з погляду його фінансового стану (ФС).

Методологічний інструментарій, який використовується в процесі вирішення подібного завдання, досить широкий, починаючи від регресійних моделей [1, 2] і закінчуючи застосуванням штучних нейронних мереж [3, 4]. Все це лише підкреслює актуальність нових досліджень у цьому напрямі. Причому, якщо врахувати стрімкий розвиток інформаційних технологій, інтерес представляє такий аспект загального завдання оцінки ФС суб'єкта господарювання, як вивчення можливості застосування нових когнітивних систем та технологій у процесі оцінки ФС та прогнозування стабільної роботи об'єкта аналізу.

Мета

Розробити модель опису у понятійному та функціональному аспекті процесу формування та застосування бази знань для системи підтримки прийняття рішень під час оцінювання фінансового

стану суб'єкта господарської діяльності.

Основна частина

Синтез когнітивних систем здебільшого виконується з урахуванням застосування системного підходу [13, 14]. Системний підхід, у свою чергу, заснований на сукупності методів, моделей та засобів, які дозволяють досліджувати властивості, структуру та функції різних об'єктів. З іншого боку, за допомогою методів системного аналізу можна досліджувати явища чи процеси загалом, зокрема, пов'язані з економічними показниками діяльності системи. При цьому важливо, що система описується з усіма своїми складними міжелементними зв'язками [15].

З сучасних світоглядних позицій системний підхід дає дослідникам можливість оцінювати будь-які складні системи, і на підставі такої оцінки виробити раціональні способи для управління системами [16].

З використанням системного підходу у задачі оцінки ФС акцент робиться на аналізі цілісних інтегральних властивостей суб'єкта господарської діяльності [16]. Це дозволяє виявляти всі його ключові структури та функції.

Зауважимо, що властивості будь-якої системи, зокрема економічної, визначаються не тільки властивостями її елементів. Важливу, якщо не першорядну, роль грають властивості структури системи як єдиного цілого. При цьому під структурою системи прийнято розуміти сукупність елементів, зв'язків та відносин між цими елементами [15].

Структура будь-якої складної системи наповнена різним змістом. Цей зміст багато в чому залежить від ступеня формалізації процесів, що відбуваються всередині окремих елементів системи. В даний час серед фахівців з системного аналізу прийнято розподіляти системи що вивчаються на три ступені формалізації.

У системі підтримки прийняття рішень (СППР) у ході оцінки ФС суб'єкта господарювання процедура структуризації ситуації, розглянемо у функціональному та структурному контекстах.

Варіант структурного підходу дозволяє виконати декомпозицію ситуації в оцінці ФС та прогнозування розвитку стану суб'єкта господарської діяльності. Це дає можливість проаналізувати структурно-функціональні відносини складових її компонентів. Відбір компонентів (se_i), реалізований СППР, і представлений ієрархічною компонентою «Частина - Ціле» [14-18],

$$\langle PA, WH \rangle, \quad (1)$$

де $PA = \{pa_i\}$ – ціле (множина чи алфавіт (se_i); WH – відношення «Частина-Ціле» на алфавіті $PA, i = 1, \dots, n$.

Для ситуації, коли необхідно отримати сценарій трансформації ситуації, вихідними даними є:

множина факторів $SI = \{si_i\}$;

шкали факторів X_{ij} ;

початковий стан суб'єкту господарської діяльності (СГД) до виникнення ситуації, що аналізується

$$X(t_0) = (x_{11}, \dots, x_{nm}); \quad (2)$$

$$MC \ AM = |am_{ijsl}|, \quad (3)$$

де i, S – номер поняття;

j, l – номер признаку судження, з номерами

$i \vee S$ відповідно.

В загальному випадку потрібно визначити вектор додання признаков (ВДП) $V(t), V(t+1), \dots, V(t+n)$ та відслідкувати зміни стану СГД для вхідних параметрів $X(t), X(t+1), \dots, X(t+n)$ в моменти $t, \dots, t+n$

Для вирішення задачі застосовувався метод послідовних ітерацій, у ході яких ВДП визначався з виразу:

$$V(t+1) = V(t) \circ AM. \quad (4)$$

Стан СГД в момент $t+1$, характеризується співвідношенням $X(t+1) = X(t) + V(t+1)$.

Кожна МС $AM = |am_{ijsl}|_{n \times n}$ для позитивних та негативних компонент перетворюється при наступних умовах:

$$\begin{aligned} \text{if } am_{ijsl} > 0 \text{ then } am'_{i(2j-1)s(2l-1)} &= am_{ijsl} \cdot am'_{i(2j)s(2l)} = am_{ijsl} \cdot i \\ \text{if } am_{ijsl} < 0 \text{ then } am'_{i(2j-1)s(2l-1)} &= -am_{ijsl} \cdot am'_{i(2j)s(2l)} = -am_{ijsl} \end{aligned} \quad (5)$$

до позитивно визначеної подвійної матриці

$$AM' = |am'_{ijsl}|_{2n \times 2n}.$$

Висновки

Запропоновано модель опису у понятійному та функціональному аспекті процесу формування та застосування бази знань для системи підтримки прийняття рішень у ході оцінювання фінансового стану підприємства або компанії для обставин, пов'язаних з виявленням окремих слабоструктурованих факторів (ознак), що дозволяє підвищити розуміння аналізованих економічних процесів, пов'язаних із ФС суб'єктів господарської діяльності.

Список літератури

1. Математичні моделі та методи оцінювання фінансового стану підприємства / А. О. Азарова, О. В. Рузакова. — Вінниця : ВНТУ, 2010. — 172 с.
2. Добровольська, Олена Володимирівна, and М. А. Рондова. "Прогнозування банкрутства як методу оцінки фінансового стану підприємства." *Агросвіт* 20 (2021): 40-45.
3. Матвійчук, А. (2010). Моделювання фінансової стійкості підприємств із застосуванням теорій нечіткої логіки, нейронних мереж і дискримінаційного аналізу. *Вісник НАН України*. 24-46.
4. Tymoshchuk, O. L., & Dorundiak, K. M. (2018). Оцінювання ймовірності банкрутства підприємств за допомогою дискримінаційного аналізу та нейронних мереж. (2), 22-34.
5. Федорук, О. В. (2013). Когнітивна діагностика ймовірності банкрутства як превентивний антикризовий інструмент на сучасних підприємствах.
6. Балан, Валерій Григорович. "Нечіткі когнітивні технології у стратегічному управлінні підприємствами." *EDITORIAL BOARD* (2021): 31.
7. Сарапіна, О. А. (2013). Системний аналіз фінансового стану підприємства: методика та напрями вдосконалення. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки»*, (1), 96-99.
8. Чемчикаленко, Р. А., & Майборода, О. В. (2017). Особливості комплексної оцінки фінансового стану підприємства. *Економіка і суспільство*, (13), 1263-1267.
9. Сарапіна, О. А. (2012). Системний аналіз фінансового стану підприємства: методика та напрями вдосконалення. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, (2), 47-58.

Рзаєва Світлана Леонідівна

к.т.н., доцент, доцент кафедри ІПЗтаК, orcid.org/0000-0002-7589-2045

Державний торговельно-економічний університет, Київ

Рзаєв Дмитро Олександрович

старший викладач кафедри ІтаС, orcid.org/0000-0002-7149-4971

Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, Київ

Ковальова Людмила Ігорівна

спеціаліст кафедри ІПЗтаК

Державний торговельно-економічний університет, Київ

ОСВІТНІ МЕСЕНДЖЕРИ ІННОВАЦІЙНИЙ НАПРЯМОК eLEARNING INDUSTRY

Анотація: в статті розглядаються теоретичні основи впровадження в освітній процес чат-ботів, як інноваційний напрямок eLearning Industry, спрямований на підвищення уваги студентів до навчального процесу, створення позитивної атмосфери та високої активності студентів на заняттях.

Ключові слова: eLearning Industry, освітні чат-боти, месенджери, цифрові технології

Вступ

Поява доступних мобільних телефонів є одним із найважливіших поворотних моментів в історії освіти. У цих ранніх пристроях не було Інтернету, на їх екрані були чорні літери, цифри та зелене підсвічування. Навіть ці прості телефони могли б легко відвернути увагу студентів за допомогою SMS та простих ігор, таких як тетріс, мінне поле чи змійка.

Сьогодні багато викладачів стикаються з тією ж проблемою. Мобільні телефони стали набагато розумнішими, і студенти використовують їх для перегляду відео, прослуховування музики, трансляції подій, перегляду соціальних мереж і обміну миттєвими повідомленнями.

Телефони – не єдине, що змінилося. За останні кілька десятиліть ставлення викладачів до мобільних технологій значно змінилося. Вони пішли від заборони та конфіскації телефонів студентів до захоплення їх використання в освітніх цілях. Сьогодні можна знайти кілька десятків статей про eLearning Industry, які пропагують мобільне навчання та обговорюють його впровадження в освітньому процесі.

Мета

Впровадження в навчальний процес освітніх чат-ботів та використання месенджерів – програм миттєвого обміну повідомленнями під час освітнього процесу є найперспективнішим напрямком eLearning Industry.

Основна частина

Основна увага цієї статті – не вічно модне питання «мобільний телефон в освітньому процесі»,

а використання месенджерів – програм обміну миттєвими повідомленнями під час навчання.

Надсилати текстові повідомлення студентам через їхні улюблені програми було б важко (особливо у великих потоках) і дивно. Але створення програми, яка буде надсилати лекції у вигляді текстів, зображень, аудіо та відео файлів і перевіряти знання студентів, мабуть, набагато розумніше рішення.

Створення інтерактивного класу, де студенти читають лекційний матеріал, надісланий чат-ботами в їхній улюблений месенджер – додаток для обміну миттєвими повідомленнями, і просять викладача підтримки в чаті, коли вони натрапляють на проблему, яку не можуть вирішити. У той же час вони також можуть спілкуватися з іншими студентами в групі та працювати в групах.

Окрім створення нового каналу та відволікання уваги студентів від чату миттєвих повідомлень, освітні чат-боти приносять ряд інших переваг:

1. Викладачі матимуть більше часу працювати з окремими людьми та стежити, щоб ніхто не відставав.

2. Студенти адаптують свій темп навчання відповідно до своїх потреб і розкладу.

3. Кожен бажаючий зможе отримати доступ до занять і контрольних робіт у будь-який час доби.

4. Студенти зможуть одним кліком зв'язатися зі своїми одногрупниками чи викладачами та попросити допомоги

5. Викладачі можуть швидко і безкоштовно створювати свої чат-боти.

Чат-боти месенджерів в тренді, головним чином через переваги, які вони приносять бізнес-структурам. Їх використання в освіті є настільки ж вигідним і набагато інноваційнішим, оскільки

проекти розвитку не обумовлюються очікуваною прибутковістю інвестицій.

Технологія розробки чат-ботів зайшла настільки далеко, що тепер навіть викладачі без досвіду кодування можуть створювати та використовувати боти на різних каналах зв'язку. До них належать улюблені програми обміну миттєвими повідомленнями, такі як Messenger, Skype, Telegram, Viber, а також веб-сайти та вікна чату в програмі та кімнати чату.

Боти на основі правил. Більшість чат-ботів не включають штучний інтелект або обробку природної мови. Рішення для чат-ботів на основі правил складаються із заздалегідь написаних повідомлень (взаємодій), які слідує певному шаблону та викликаються користувачами клацанням миші або введеному тексту. Робота розробників чат-ботів, що базуються на правилах, зазвичай включає написання взаємодій і їх зв'язування за допомогою пунктів «if». Це набір попередньо визначених правил, які з'єднують повідомлення бота з відповідями користувачів. Коли необхідно заощадити час і бути більш конкретними, можна скористатися функцією швидкої відповіді, яка пропонується на більшості платформ зі створення чат-ботів. Ця функція заморожує поле введення та надає користувачеві вибір у вигляді меню, яке може містити від 1 до 6 кнопок.

Перетворення лекції на сеанси чат-бота. Щоб перетворити одну лекцію на сеанс чат-бота, просто потрібно скопіювати текст, зображення, відео- чи аудіовміст і вставити його у конструктор чат-боту, щоб створити автоматизовані ланцюжки повідомлень. Додавання всього тексту відразу створить величезні повідомлення, які буде дуже важко прочитати та зрозуміти.

Замість цього необхідно розділити лекції на безліч невеликих повідомлень і зробити їх схожими на звичайну розмову в чаті. Після кожної частини лекції можна поставити одне або два запитання, щоб визначити пріоритети для студентів, перевірити їхні знання та дати їм роз'яснення того матеріалу, який вони не зрозуміли.

Перевірка знання учнів за допомогою чат-бота. Автоматизовані платформи чат-ботів є ідеальним середовищем для створення складних тестів. Вони надають підтримку розпізнавання тексту на сервері, і, додавши кілька додаткових формул до сценарію, можна швидко навчити свого чат-бота обчислювати позитивні та негативні відповіді та оцінювати успішність студентів.

Нещодавно автори створили Test Bot, прототип чат-бота, розробленого для перевірки знань студентів. Бот легко налаштовується під будь-який інший предмет, він може задавати запитання та

перевіряти як текстові, так і числові відповіді.

Поки студенти відповідають на запитання, Test Bot стежить за їхньою успішністю та наприкінці оцінює знання. Ця функція працює завдяки простій логіці та арифметичним функціям, які надають багато безкоштовних платформ для створення чат-ботів.

Залежно від відповіді, студент переходить до взаємодії «правильна» або «неправильна відповідь», звідки він може легко перейти до наступного запитання лише одним клацанням миші. Взаємодія «правильна відповідь» додає один бал до оцінки студента, що визначається як змінна на початку тесту. Взаємодія «неправильна відповідь» додає 0 балів. Використовуючи ту саму формулу, можна варіювати бали за неправильні відповіді та зробити тест більш складним.

Остання взаємодія показує бали користувачів і дає їм коротку оцінку знань. Прототип тестового бота можна застосовувати для оцінювання знань студентів з інших дисциплін. Для цього необхідно просто змінити питання, зв'язки взаємодії та отримується повністю налаштований тестовий бот.

Висновки

Сьогодні викладачі використовують чат-боти на основі правил; завтра вони зможуть створювати повнофункціональні моделі штучного інтелекту. Багато автоматизованих платформ чат-ботів уже інтегрували обробку природної мови у свою взаємодію, а це означає, що незабаром викладачі зможуть створювати власних роботів-помічників «Джилл Уотсон».

В епоху цифрових технологій викладачі повинні так само ставитися до своєї професії та постійно адаптувати свої методи до останніх тенденцій та інтересів студентів. Для них це найкращий спосіб підтримувати позитивну атмосферу та високу активність студентів на заняттях. Новітні технології допоможуть бути ближчими до студентів і послужить у розробці більш динамічних та цікавих лекцій.

Список літератури

1. Tu, C., McIsaac, M. S., Sujo-Montes, L. E., & Armfield, S. (2014). Building mobile social presence for U-learning. In F. Neto (Ed.), *Technology platform innovations and forthcoming trends in Ubiquitous learning* (pp. 77–93). Hershey, PA: IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-4542-4.ch005>.
2. Tang, Y., & Hew, K. F. (2020). Does mobile instant messaging facilitate social presence in online communication? A two-stage study of higher education students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00188-0>

Перелік авторів

Berezutskyi Ihor
Bondar Olena
Chernyshev Denys
Halilov Arzu
Honcharenko Yevhenii
Kasianchuk Andrii
Keneskanov Madiyar
Kostyshyna Nataliia
Kovalenko Anton
Li Tao
Liebiediev Roman
Lypovetskyi Denis
Nechyporenko Daryna
Nuftolla Aman
Panagoda Arachchige Nikita
Riabchun Yuliia
Sagymbayeva Gulim
Sakhno Oleksandr
Smirnov Vladyslav
Solovei Olga
Susidko Vladyslav
Tsiutsiura Mykola
Tsiutsiura Svitlana
Yerukaiev Andrii
Zakharov Serhii
Атаманенко Є.Р.
Баліна О.І.
Безклубенко І.С.
Білощицька С.В.
Білощицький А.О.
Бушуєв Д.А.
Бушуєв С.Д.
Бушуєва В.Б.
Бушуєва Н.С.
Войтушенко А.В.
Воленко Т.О.
Воронков А.С.
Гетун Г.В.
Глеба Д.С.
Горда О.В.
Гоц В.В.
Данилишин С.М.
Дем'янов Н.В.
Десненко А.С.
Душкін А.А.
Карпунін І.В.
Кизим М.О.
Ковальова Л.І.
Ковтонюк Д.
Козаченко О.
Коренюк Т.О.
Костюк Ю.В.
Кравчук А.
Криворучко О.В.
Куліков П.М.
Лисицін О.Б.
Лукашенко Н.В.
Луценко О.І.
Лященко Т.О.
Маріупольський О.К.
Мацієвський О.О.
Мойсеєнко А.О.
Нечипорук Р.С.
Нечипорук Ю.Ю.
Никифорук М.С.
Овдій Р.
Осокін А.С.
Поплавський О.А.
Попович Н.Л.
Рзаєв Д.О.
Рзаєва С.Л.
Русан І.В.
Русан Н.І.
Савох В.А.
Саченко І.А.
Сергієнко А.Г.
Сердюк М.
Сновида В.Є.
Солодей Н.І.
Стовбун М.Ю.
Тищенко Д.О.
Фіськов І.С.
Франчук Т.М.
Циганок Б.В.
Черненко О.Ю.
Шимчук О.О.
Шовківська В.В.