

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КІБЕРБЕЗПЕКИ, КОМП'ЮТЕРНОЇ
ТА ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ



МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ЛІНГВІСТИЧНОГО АНАЛІЗУ»

19-20 жовтня 2021 року

Тези доповідей

Київ 2021

Міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні технології лінгвістичного аналізу»: Тези доповідей. – К.: НАУ, 2021. – 70 с.

Збірник містить тези доповідей, які були представлені на конференції «Інтелектуальні технології лінгвістичного аналізу».

В доповідях розглянуто дослідження методів, алгоритмів та комп'ютерних технологій лінгвістичного аналізу, принципів побудови інтелектуальних мовно-інформаційних та пошукових систем, методів формалізації та обробки знань, обмін досвідом їх застосування в науці та освіті. Для фахівців з комп'ютерної лінгвістики.

Редакційна колегія:

Литвиненко О.Є. – д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютеризованих систем управління НАУ (Україна, Київ)

Ланде Д.В. – д.т.н., завідуючий відділом Інституту проблем реєстрації інформації НАН України (Україна, Київ)

Додонов О.Г. – д.т.н., професор, заступник директора Інституту проблем реєстрації інформації НАН України (Україна, Київ)

Затверджено до друку науково-технічною радою Факультету кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії Національного авіаційного університету (протокол №9 від 11.10.2021 р.)

© Національний авіаційний університет, 2021

ЗМІСТ

Ланде Д.В., Дмитренко О.О. ВИКОРИСТАННЯ НАПРАВЛЕНИХ ЗВАЖЕНИХ МЕРЕЖ ТЕРМІНІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ПОДІБНОСТІ ТЕКСТІВ	7
Чернецький Д.В., Конрад Т.І. КОМП'ЮТЕРНИЙ ЗІР. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЗАСТОСУВАННЯ .8 Чут Є.В., Ребіцький М.В., Конрад Т.І. ОГЛЯД МЕТОДІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ	9
Івашенко В.В., Конрад Т.І. ЗАСТОСУВАННЯ ОНТОЛОГІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ ПРИРОДНОЇ МОВИ З МЕТОЮ УПРАВЛІННЯ ВИМОГАМИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	10
Дорожинська А.В. ОЦИФРУВАННЯ ТЕРМІНОЛОГІЧНОГО СЛОВНИКА	11
Dehtiar Yu.V., Dehtiar N.V. IMPROVEMENTS TO DISPATCH OF MATERIAL FLOWS OF TECHNOLOGICAL UNITS	12
Тенягін Д.Д. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СУЧАСНОМУ БІЗНЕСІ	14
Гурбанов Т.А. ТЕХНОЛОГІЇ ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ ЕЛЕКТРОННИХ ТЕКСТІВ ЯК ЗАСІБ БОРОТЬБИ З ПЛАГІАТОМ.....	15
Луцик О.Р., Срібна В.Д. СПАМ-ФІЛЬТР НА ОСНОВІ ТЕОРЕМИ БАЕСА	17
Стенякін І.А. СТИЛОМЕТРИЧНІ ЗАСОБИ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ В ОНЛАЙНОВИХ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМАХ НАВЧАННЯ.....	18
Вавіленкова А.І. ПОШУКОВІ АЛГОРИТМИ ЯК ОСНОВА РОБОТИ ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВИХ СИСТЕМ.....	19
Зубок В.Ю., Савельєв Д.В. РИЗИКИ РОЗПОДІЛЕНОЇ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ В ГЛОБАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ.....	20
Тачиніна О.М., Лисенко О.І. МЕТОДИКА НАЛАШТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЦИФРОВОЇ СИСТЕМИ СТАБІЛІЗАЦІЇ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ	22

Марченко Н.Б. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМ МОНИТОРИНГУ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ	24
Сябрук І.М., Яковенко Л.В. ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЕЙ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОШУКУ	26
Маркулич Р.О. ТЕХНОЛОГІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОШУКУ ELASTICSEARCH.	27
Крюкова Л.Г. ВЕКТОРНО-ПРОСТОРОВА МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОШУКУ	28
Воротін О.С., Дехтяренко Д.Т. МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОШУКУ.....	29
Клопенко Р.Ю. ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОШУКУ .	30
Мартиненко Д.В. СИСТЕМА СЕМАНТИЧНОГО ПОШУКУ «НАКІА»	31
Носовська В.І, Юсенко А.С. ДОКУМЕНТАЛЬНО-ФАКТОГРАФІЧНИЙ МЕТОД ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОШУКУ	32
Прокопчук Д.Ю. ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКУ GOOGLE CLASSROOM ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ	33
Сковпень Д. В. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОШУК В МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ	34
Трофімчук В.І., Смокович М.В. ЗАДАЧА ПОШУКУ ПОДІБНИХ ДОКУМЕНТІВ	35
Шуть В.С., Голего Н.М. СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЗБОРУ ДАНИХ З ВЕБСТОРИНОК.....	36
Кучеров Д.П. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕНЗОРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ З РАДІОМЕРЕЖ В УМОВАХ ФАКТОРІВ, ЩО ЗАВАЖАЮТЬ	37
Коба О.В. СИСТЕМА ОБСЛУГОВУВАННЯ З ОБМЕЖЕНИМ ЧИСЛОМ ПОВТОРЕНЬ ЗАЯВОК.....	39
Семко В.В., Семко О.В. СИНТЕЗ І АНАЛІЗ ФОРМАЛЬНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ В СИСТЕМАХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ І ВИРІШЕННЯ НАВІГАЦІЙНИХ КОНФЛІКТІВ	41

Глазок О.М., Станіщук К.А. МЕТОД ФОРМАЛЬНОГО ОПИСУ СТАНУ СКЛАДНОЇ КЕРОВАНОЇ СИСТЕМИ.....	43
Kucheriava O., Bachynska L. DATA TRANSMITTING IN WI-FI NETWORKS AS THE FLOW OF COMPLEX RANDOM IMPULSES	44
Кравченко О.П. МОНІТОРИНГ ПАРАМЕТРІВ ТА УПРАВЛІННЯ В СМАРТ СИСТЕМАХ.....	45
Росінська Г.П., Брановицька І.В. ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗАСОБИ ДЛЯ РОЗРОБКИ CRM-СИСТЕМ.....	46
Кравець М.О., Халімон Н.Ф. ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ КОЛОНОЧНИХ БАЗ ДАНИХ.....	47
Масловський Б.Г., Ткаченко В.Г. ЗАСІБ ВИМІРЮВАННЯ ВИЗНАЧАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ АВІАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	48
Вовк Г.Р. ІЄРАРХІЯ КЕШУ В СУЧАСНИХ ПРОЦЕСОРАХ	49
Головач Ю.Ю. РЕАЛІЗАЦІЯ МУЛЬТІСЦЕНАРНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ЛІКУВАННІ РАКУ ЛЕГЕНЬ	50
Крант Д.В. МЕТОД АДАПТАЦІЇ ІНТЕРФЕЙСІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ	52
Артамонов Є.Б. ВИКОРИСТАННЯ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ В ЕЛЕКТРОННІЙ СИСТЕМІ НАВЧАННЯ	53
Давиденко О.А. ПІДРОБКА ОБЛИЧЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЛИБОКИХ ЗГОРТКОВИХ ГЕНЕРАТИВНО-ЗМАГАЛЬНИХ НЕЙРОМЕРЕЖ.....	55
Кокот Д.Ю. МОБІЛЬНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПІДБОРУ ЦИФРОВИХ КОЛЬОРІВ	56
Балицька І.А. РОЗПІЗНАВАННЯ ЖЕСТИВ УКРАЇНСЬКОГО АЛФАВІТУ ГЛУХОНІМИХ ШТУЧНОЮ НЕЙРОННОЮ МЕРЕЖОЮ	57
Корчемний Р.Є., Ткач Ю.О. ВІРТУАЛЬНА ТА ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ	58
Маліцький О.О. ЦИФРОВИЙ ДВІЙНИК.....	59

Онищенко І.О. ЗАСТОУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АВІАЦІЇ.....	60
Сміян Б.М. ПРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ОС WINDOWS 11	61
Стовба В.Д., Кошеленко В.В. ВИКОРИСТАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ МОДЕЛІ FBS-PPRE.....	62
Хлищиборщ П.О. ТЕХНОЛОГІЇ ЗЧИТУВАННЯ ТА ЗАПISУ RFID МІТОК	63
Юрченко М.О. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ	64
Нечипорук О.П., Павлюк О. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ В СИСТЕМІ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»	65
Апенько Н.В., Струтинська К.В., Машина О.В. АНАЛІЗ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ 3D МОДЕЛЕЙ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ.....	67
Хімін В.М., Давидова А.С. Краєвська А.Ф. АНАЛІЗ МЕТОДІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ЧАТ БОТІВ	69

УДК 004.912

Ланде Д.В., д.т.н., Дмитренко О.О.

*Інститут проблем реєстрації інформації НАН України
Національний технічний університет «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»*

ВИКОРИСТАННЯ НАПРАВЛЕНИХ ЗВАЖЕНИХ МЕРЕЖ ТЕРМІНІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ПОДІБНОСТІ ТЕКСТІВ

Ера стрімкого розвитку інформаційно-телекомунікаційних технологій та інформаційного простору характеризується сплеском неструктурованих та дублюючих даних, зокрема текстових, що значно ускладнює пошук необхідної інформації. Тому актуальною є задача формалізації текстових даних й представлення їх у формі, яка була б зручною для комп'ютеризованої обробки з метою виявлення подібної або дублюючої інформації.

Мета роботи – представити методіку визначення ступеня подібності між текстовими документами, що базується на використанні направлених зважених мереж термінів [1], де вузлами таких мереж є ключові терміни тексту, а ребра – семантико-семантичні зв'язки між цими термінами у тексті.

Побудова мереж термінів здійснюється в декілька етапів [1], що включають попередню обробку текстових даних, виокремлення ключових термінів, застосування алгоритму графа горизонтальної видимості для встановлення ненаправлених зв'язків між термінами, а також подальше встановлення напрямків зв'язків та їх вагових значень. Подальше порівняння за допомогою міри Фробеніуса матриць направлених зважених мереж, що отримані для різних текстів, дозволяє визначити семантичну близькість відповідних текстів. Представлена методіка може бути використана у процесі обробки інформаційних запитів під час інформаційного пошуку, даючи змогу визначити ступінь відповідності документа до інформаційних потреб користувача та підвищити пертинентність.

Використані джерела

1. *Dmytro Lande, Oleh Dmytrenko, Using Part-of-Speech Tagging for Building Networks of Terms in Legal Sphere // Proceedings of the 5th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems (COLINS 2021). Volume I: Main Conference Lviv, Ukraine, April 22-23, 2021. CEUR Workshop Proceedings (ceur-ws.org). - Vol-2870. - pp 87-97. ISSN 1613-0073.*

УДК 004.415.2(043.4)

*Чернецький Д.В., Конрад Т.І., к.т.н.
Національний авіаційний університет*

КОМП'ЮТЕРНИЙ ЗІР. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЗАСТОСУВАННЯ

Комп'ютерний зір – теорія і технологія створення машин, які можуть проводити виявлення, відстеження і класифікацію об'єктів. Як наукова дисципліна, комп'ютерний зір відноситься до теорії і технології створення штучних систем, в тому числі систем штучного інтелекту, що працюють в режимах реального та наближеному до реального часу, отримуючи інформацію з зображень. Зображення, зокрема відео дані, можуть бути представлені безліччю форм, таких як відеопослідовність, зображення з камер спостереження або тривимірні дані.

Область комп'ютерного зору – молода, різноманітна і динамічна. Інтенсивне її вивчення почалося з кінця 1970-х років, коли за допомогою комп'ютерів стало можливим управління обробкою великих наборів даних, в тому числі зображень. Одним з найбільш важливих та актуальних під час пандемії COVID-19 застосувань комп'ютерного зору є обробка зображень в медицині, а саме для встановлення медичного діагнозу пацієнтам на основі аналізу відео даних. Залучення технологій для аналізу даних за допомогою мікроскопії, ультразвукових досліджень і томографії дозволяє збільшити достовірність виявлення злоякісних та інших змін, що в цілому сприяє розвитку медичних досліджень. Іншою прикладною областю застосування комп'ютерного зору є промисловість – для підтримки виробничих процесів, зокрема контролю якості. Однією з нових областей застосування є інтегрування цієї технології до інтелектуальних СППР транспортних засобів, в тому числі автономних, включаючи підводні, наземні та повітряні. Повністю автономні транспортні засоби використовують комп'ютерний зір для навігації, позиціонування та виявлення перешкод (розпізнання дорожньої розмітки, коліру світлофору тощо). Технологія комп'ютерного зору на теперішній час досягла високого рівня розвитку з подальшою перспективою нового застосування, що свідчить про її практичну цінність та актуальність для життєдіяльності сучасного суспільства.

УДК 004.04

*Чут Є.В., Ребіцький М.В., Конрад Т.І., к.т.н.
Національний авіаційний університет*

ОГЛЯД МЕТОДІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ

Інтелектуальний аналіз даних DataMining – науковий і технологічний напрямок, пов'язаний з обробкою інформації та виявленням в ній закономірностей і тенденцій, які можуть застосовуватися при підтримці прийняття рішень. Для дослідження найбільш загальних математичних методів і обчислювальних алгоритмів вилучення знань з даних, а також фільтрації, перетворення і моделювання даних з метою отримання корисної інформації та прийняття рішень використовуються методи аналізу даних. Відстеження закономірностей в масивах даних є одним із основних методів data mining. Зазвичай це розпізнавання деяких відхилень в даних, що відбуваються через регулярні проміжки часу. Прикладами таких відхилень є різке зростання перед святами продажів певних груп товарів (послуг), або зміни попиту користувачів на оформлення певних послуг за допомогою програмних засобів коливаються в межах сезону, та часу доби. Класифікація – це встановлення функціональної залежності між вхідними і дискретними вихідними змінними, що відповідають певним класам. За допомогою класифікації вирішується завдання віднесення об'єктів (спостережень, подій) до одного з заздалегідь відомих класів. Кластеризація дуже схожа на класифікацію, але передбачає групування даних на основі їх подібності. Прикладом є об'єднання покупців магазину в різні кластери на основі певного показника (купівельної спроможності, частоти закупівель, тощо). Асоціація забезпечує виявлення залежностей між пов'язаними подіями, що вказують, що з події X слідує подія Y. Також до методів DataMining належать: аналіз часових рядів; оцінювання; нечітка логіка; статистичні методи; генетичні алгоритми; фронтальні перетворення; нейронні мережі; візуалізація даних.

Застосування методів у різних сферах життєдіяльності дає змогу встановлювати закономірності, категорувати та типізувати дані, а також сприяє підвищенню ефективності виробничих, аналітичних та бізнес процесів.

ЗАСТОСУВАННЯ ОНТОЛОГІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ ПРИРОДНОЇ МОВИ З МЕТОЮ УПРАВЛІННЯ ВИМОГАМИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Обробка природної мови (англ. Natural-language processing, NLP) – це технологія обробки і трансляції людської мови у вигляд, придатний для обробки обчислювальною машиною. За допомогою NLP машини можуть «розуміти» письмовий або розмовний текст і виконувати такі завдання, як переклад, виділення ключових слів, класифікація тем тощо. При обробці природної мови використовуються два основних підходи: (1) синтаксичний аналіз – або синтаксичний розбір – аналіз тексту із використанням основних граматичних правил, для визначення структури речень, зв'язків між словами; (2) семантичний аналіз – вивчення значення кожного окремого слова (лексична семантика), розгляд поєднання слів і того, що вони означають у контексті. В початковому вигляді вимоги до програмного забезпечення (ПЗ) представляють текст, написаний природною мовою. Робота з вимогами включає запис, аналіз, трасування, пріоритезацію і узгодження вимог, контроль змін і доведення їх до зацікавлених сторін. Багато з цих процесів досі не автоматизовано, у зв'язку з чим вони мають виконуватись експертами, що збільшує час їхнього опрацювання. З впровадженням обробки текстового представлення вимог можна скоротити час витрачений на аналіз документів, за рахунок: виділення основних категорій, понять поданих в тексті; семантичного аналізу слів. Сутності будуть представлені частиною мови іменник, а зв'язки між ними – дієсловами. Звіт NLP міститиме детальні відомості про змінове навантаження тексту, зокрема інформацію про категорії знань сутностей, структуру та відношення між ними. Оскільки компанія-розробник ПЗ ізольована від бази знань, пропонується застосування онтологій. Вони тісно пов'язані з NLP, адже забезпечують чіткий спосіб інтерпретації, інтеграції та обміну даними, що допомагає в обробці природної мови та дозволяє пришвидшити процес аналізу вимог до ПЗ.

УДК 061.1:81(477)(082)

Дорожинська А.В.

Український мовно-інформаційний фонд НАНУ

ОЦИФРУВАННЯ ТЕРМІНОЛОГІЧНОГО СЛОВНИКА

Одним із завдань сучасної комп'ютерної лексикографії є створення цифрових словників, серед яких не останнє місце займають багатомовні термінологічні словники. Для більшості таких паперових праць в українській термінографії не існує цифрових аналогів, саме тому актуальне завдання їх оцифрування.

Сьогодні існує широкий набір інструментальних засобів для відображення у цифру словників різних типів, але не випрацювано технології для універсального вирішення цього завдання.

Серед усього словникового розмаїття був обраний для оцифрування «Словник української біологічної термінології» [1] (за словами авторів, цей словник є першою в україністиці лексикографічною працею нового покоління, що охоплює найуживанішу біологічну термінологію українською, російською та англійською мовами та містить тлумачення термінів).

Наш підхід полягає у поетапному перетворенні тексту словника у веб-сайт. Базові технологічні етапи: текст у PDF-форматі, HTML-файл, побудова концептуальної моделі лексикографічної системи Словника, побудова XML-файла, база даних, сайт.

Першим кроком було перетворення PDF-файлу у простий HTML-файл, що містить лише візуальну розмітку. Нам пощастило отримати PDF опублікованої книги (процес був би набагато складнішим, якби ми мали тільки друкований текст; у цьому випадку багато ресурсів треба було витратити на розпізнавання та коректуру сканованого тексту).

Наступним, але основним етапом, було побудова концептуальної моделі лексикографічної системи словника (за теорією лексикографічних систем В. Широкова [2]), яка була покладені в основу XML-структури словникової статті. Вся подальша робота будується на XML-файлі. Маркування тексту словника тегами XML було виконано програмними засобами. Наступний крок — формування бази даних та створення сайту.

Використані джерела

1. Словник української біологічної термінології. – К.: КММ, 2012. – 746 с.
2. *Широков В.А.* Комп'ютерна лексикографія : Монографія ; УМІФ – К. : Наук. думка, 2011. – 351 с.

IMPROVEMENTS TO DISPATCH OF MATERIAL FLOWS OF TECHNOLOGICAL UNITS

Abstract - The purpose of creating an Automated System for Calculating the Balance of Payments (ASCBP) is to improve quality and transparency, as well as reducing the time interval for the preparation of the material balance by automating the functions of calculating the material balance.

Keywords - General architecture; ASCBP; LAN; calculating; data based; system; automating; Interfaces.

GENERAL ARCHITECTURE ASCBP

As the basic element for constructing ASCBP software PI Systems firm OSIsoft is used, as well as the IFP/MB-B, IFP/PS, IFP/MDI-M, IFP/PAM, IFP/UC software companies of the «IndoSoft-UKRAINE» company.

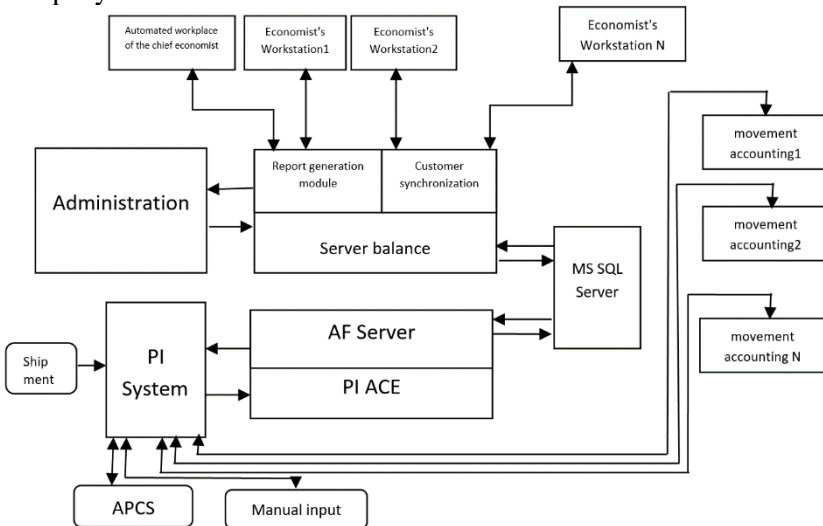


Fig. 1. General architecture ASCBP

The ASCBP system is designed as an open, distributed, multilevel integrated automated system with the ability to further expand and solve both managerial and production tasks in production processes.

ASCBP IS INTENDED FOR SOLVING THE FOLLOWING TASKS

Automatic collection of data

PI OCI interfaces to APCS provide real-time data collection from APCS through standard data interchange protocols. Real-time data transfer is carried out regardless of the type and structure of the APCS. Interfaces to the APCS and the OPC server are installed on the gateway computer at technological facilities, in close proximity to the APCS. In the event of a LAN failure, between the computer with the installed interface and the PI System, the interface continues to collect and buffer the data from the APCS and perform their automatic restoration when the network connection is restored.

System of data based management

MS SQL Server Database contains four databases. The first database is formed for PI AF data. The second database stores the application expansion data for the calculation of the material balance. The third database stores the application expansion data for production records. The fourth PI Vision Database saves the settings and user profiles of the on-screen forms in the Microsoft SQL database.

Conclusion

Due to the new ASCBP and the development of algorithms, the quality and transparency have been improved, as well as the time interval for the preparation of the material balance has been reduced.

References

1. *Марченко Н.Б., Нечипорук В.В., Нечипорук О.П., Пена Ю.В.* Методи оцінювання точності інформаційно-вимірювальних систем діагностики. Монографія. – НАУ, 2014.
<http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/18536>
2. *Гинкул А.С., Тупота Е.В.* Сравнительный анализ существующих систем автоматического реферирования текста Міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні технології лінгвістичного аналізу». Тези доповідей. 25-26 жовтня 2011р. – К., НАУ, 2011. – С. 15.
<http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/18829>

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СУЧАСНОМУ БІЗНЕСІ

Штучний інтелект (ШІ) – це новий мегатренд. Радикально нові бізнес-моделі, а також величезний приріст ефективності, залучають як інвесторів, так і корпорації. Зараз ця технологія досить надійна щоб бути вбудованими в системи, якими користуються щодня.

Поєднання з іншими технологіями допомагає ШІ вступити в епоху промисловості. Три рівні зрілості ШІ в даний час можна спостерігати в корпоративному секторі. Перший з них – «фаза орієнтації», на якій компанії дізнаються про можливості та вартість ШІ та про реальні програми ШІ. На цьому етапі компанії намагаються зрозуміти, як штучний інтелект вплине на прибуток і збиток у майбутньому. Вони оцінюють свій власний ШІ і запитують себе, як утриматись від судьби ШІ який мав стати «наступним великим ІТ-проєктом», який приречений на невдачу. Другий рівень зрілості – про те, де ШІ інтегрований у корпоративні процеси, а не зроблений як одноразовий доказ концепції, де скоординовані та цілісні зусилля зосереджені на тих областях, де штучний інтелект може посправжньому додати цінність сьогодні. Можливості ШІ вже включені в існуючий бізнес. Компанії керують проєктами автоматизації роботизованих процесів (RPA), які працюють на основі штучного інтелекту. Вони аналізують наслідки впровадження додатків ШІ для управління, для мотивація працівників. Третій рівень зрілості – це нові бізнес-моделі розроблені на базі ШІ. Тут корпоративні силоси замінюються мережами цінностей. Інтерфейси клієнтів автоматизуються та вдосконалюються, виводячи відносини з клієнтами на новий рівень. Інноваційні процеси перебудовуються, і розробляються нові форми взаємодії людини і машини.

Незважаючи на поширені переконання, ШІ не замінить людей у найближчому майбутньому. Навпаки, збільшується потреба людського судження та керівництва. Якщо компанії хочуть отримати вигоду від штучного інтелекту, вони повинні зробити деякі завдання, такі як визначення якості даних, які вони хочуть передавати в системи ШІ.

Використані джерела

1. *Roland Berger* A companies` eye view of the future of AI. – 2018. – с.1-9.

УДК 378:004.8:004.91 (043)

Гурбанов Т.А.

Національний авіаційний університет

ТЕХНОЛОГІЇ ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ ЕЛЕКТРОННИХ ТЕКСТІВ ЯК ЗАСІБ БОРОТЬБИ З ПЛАГІАТОМ

З розвитком науки та технологій ми можемо отримати багато нових можливостей для доступу до знань, але при цьому розвиваються старі та створюються нові проблеми в галузі освіти. Технології, що дозволяють отримати блискавичний доступ до багатьох джерел інформації та наукових робіт є однією з причин гострої проблеми плагіату цих наукових робіт.

Власне плагіат це - оприлюднення (опублікування), повністю або частково, чужого твору під іменем особи, яка не є автором цього твору[2]. Завдяки розвитку методів та технологій в порівнянні тексту з'явилась можливість перевірити текст на його унікальність. Що з одного боку показує відсоток оригінальності роботи, а з іншого дозволяє знайти не вказані джерела інформації.

Представниками інструментів перевірки тексту на унікальність є: Advego Plagiat, Content-watch, Etxt Antiplagiat, Plagiarisma, StrikePlagiarism.com, ТЕХТ.RU, Unplag/Unicheck, Edu-Birde [1].

Але незважаючи на досить велику ефективність даних інструментів в них є певний недолік, а саме ці інструменти в тому чи іншому вигляді базуються на методі “шинглів” [3]. В цьому методі текст очищається від прикметників, займенників, розділових знаків і інших елементів не потрібних під час перевірки, далі йде перевірка випадкової вибірки контрольних сум шинглів двох текстів між собою [4]. Тобто очевидний мінус даного методу полягає в тому, що відсутнє порівняння текстів за змістом.

Також при використанні штучного інтелекту всеодно залишається проблема порівняння текстів без врахування їх змісту.

На жаль ці проблеми базуються на тому, що комп'ютер не може повністю вирішувати потрібні нам задачі обробки текстової інформації, так як досі не було винайдено формалізованих моделей природно мовних об'єктів, а рішення цих завдань містить неформальні та творчі елементи найкраще підвласні людині [5].

Але незважаючи на недоліки все ж варто зазначити, що деякі сервіси, наприклад Advego здатні перевіряти відсоток рерайта.

Рерайтинг – написання нового, оригінального тексту з чужого матеріалу[6]. В даний час навіть є сервіси, які надають дану послугу, але якість даної послуги є дуже низькою з вже названої причини завдяки якій недосконалими є сервіси перевірки унікальності тексту.

Таким чином розглянувши основних представників сервісів порівняння тексту можна сміливо сказати, що їм не вистачає порівняння за змістом. Впровадження такої перевірки є наступним кроком для підвищення ефективності боротьби з плагіатом. Але з іншого боку це може ви бути використано для покращення технологій плагіату.

Використані джерела

1. Інструменти перевірки текстів на плагіат
URL:http://lib.zsmu.edu.ua/p_82.html
2. Закон України. Про авторське право і суміжні права.
URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3792-12#Text>
3. *Вавіленкова А.І.* Структура системи порівняльного аналізу електронних текстових документів за змістом / А. Вавіленкова // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Комп'ютерні науки та інформаційні технології. - 2017. – № 864. – С. 277-285.
URL:http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPKNIT_2017_864_36
4. Принцип роботи методу шинглів наукові статті. Шингл - таємничий і незрозумілий. Який розмір шингли ставити в програмі? Advego Plagiatus URL:<https://arrow-tv.ru/uk/udacha/princip-raboty-metoda-shinglov-nauchnye-stati-shingl/>
5. *Вавіленкова А.І.* Теоретичні основи аналізу електронних текстів: монографія. – К.:ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. URL: <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/42695>
6. Що таке рерайт і що рерайтер робить з текстами? URL: <https://fabrika-slov.com/uk/chto-takoe-rerajt-i-chto-rerajter-delaet/>

УДК 004.912

Луцик О.Р., Срібна В.Д.
Національний авіаційний університет

СПАМ-ФІЛЬТР НА ОСНОВІ ТЕОРЕМИ БАССА

Сучасне життя неможливо уявити без інтернет-спілкування. Кожного дня люди обмінюються мільйонами повідомлень. На жаль, серед них часто можна зустріти такі, що містять різного роду спам, а саме: рекламу, «контент 18+», елементи дискримінації або ж будь-якого виду пропаганду.

Щоб протидіяти цьому, постійно створюються та вдосконалюються спам-фільтри – програмне забезпечення, покликане зменшити відсоток подібних повідомлень.

В даній роботі пропонується ідея створення фільтрів на базі теореми Баєса. За такого підходу, перевіряється гіпотеза про те, що вхідне повідомлення належить до спаму. Тобто, проводиться лексичний аналіз змісту тексту. Фільтр аналізує мовні конструкції й підраховує відсоток слів, що, як правило, зустрічаються при спам-розсилках. Після чого, за формулою Баєса, обраховується імовірність потрапляння повідомлення до вкладки зі спамом.

Для даної задачі формула має наступний вигляд:

$$P(\text{СПАМ}|\text{СЛОВО}) = \frac{P(\text{СЛОВО}|\text{СПАМ}) \times P(\text{СПАМ})}{P(\text{СЛОВО})}$$

$P(\text{СЛОВО}|\text{СПАМ})$ – імовірність того, що слово відноситься до категорії «спам-слів», при умові, що повідомлення є спамом;

$P(\text{СПАМ})$ – імовірність того, що повідомлення є спамом, незалежно від інших умов;

$P(\text{СЛОВО})$ – імовірність того, що слово відноситься до категорії «спам-слів», незалежно від інших умов.

На сучасному етапі розвитку технологій вже відомі проекти, які використовують вище описану ідею. Зокрема, це спам-фільтри в електронних скриньках, таких як Gmail, та соціальних мережах і месенджерах, наприклад, Facebook, WhatsApp, Instagram.

Маємо надію, що в майбутньому ця технологія буде розвинута та розповсюджена також на інших платформах для інтернет-комунікацій.

УДК 004.432.42(043.2)

Стенякін І.А.

Національний авіаційний університет

СТИЛОМЕТРИЧНІ ЗАСОБИ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ В ОНЛАЙНОВИХ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМАХ НАВЧАННЯ

В умовах карантину, набирає актуальності завдання академічної чесності, коли крім перевірки особистості самого користувача, важливо аналізувати його дії в системі, наприклад, сайти, які використовуються під час написання робіт, манеру набору тексту, контроль подій вставок і т.п.

При визначенні автентичності користувачів при наборі тексту стилOMETричними методами мова йде про такі параметри набору тексту, як затримка між натисканням клавіш, час затиснення клавіші, кількох клавіш чи особливості. Враховується не тільки манера набору тексту в цілому, але й окремих слів. Після того, як параметри набору встановлені для конкретного користувача, система розбиває набрану послідовність на частини по n символів та аналізує кожну наступну групу символів окремо і, виходячи з цього, приймає рішення про аутентифікацію або розлогування користувача.

Попередня обробка видалення відхилень, що виконується ітеративно до відсутності змін, усуває тривалість натискання клавіші (*dwell*) та час переходу клавіші (*latency*), що перевищує два стандартні відхилення від середнього значення по всьому набору даних. Це особливо важливо для усунення тривалих переходів через паузи в наборі тексту при телефонних дзвінках та інших перериваннях. 239 характеристик включають середні і стандартні відхилення тривалості натискання клавіш і переходів, а також відсоток використання певних клавіш.

Нарешті, щоб надати кожному виміру приблизно рівну вагу, характеристики стандартизуються в діапазоні 0-1 шляхом перетворення вихідного виміру x в x' за формулою:

$$x' = (x - x_{min}) / (x_{max} - x_{min}),$$
 де x_{min} та x_{max} встановлені на плюс і мінус відповідно.

УДК 004.891:004.82 (045)

Вавіленкова А.І., д.т.н.

Національний авіаційний університет

ПОШУКОВІ АЛГОРИТМИ ЯК ОСНОВА РОБОТИ ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВИХ СИСТЕМ

В основі функціонування будь-якої інформаційно-пошукової системи лежить пошуковий алгоритм, що представляє собою сукупність правил, у відповідності з якими пошукові системи оцінюють релевантність сторінок запитам та будують пошукову видачу. При цьому пошуковими алгоритмами враховуються доменні, комерційні, текстові фактори, а також фактори поведінки та посилання.

Для здійснення пошуку за змістом використовуються інтелектуальні пошукові механізми. Вони покращують швидкість та ефективність пошуку інформації, що досягається за рахунок мінімізації числа повідомлень, які передаються між вузлами, та мінімізації кількості вузлів, які опитуються при кожному пошуковому запиту.

Інтелектуальний пошуковий механізм складається із двох компонент – профайла та способу його ранжування. Кожен вузол мережі буде інформаційний профайл для кожного із сусідніх вузлів. Профайл містить останні відповіді кожного з вузлів. Механізм профайлів використовується для того, щоб зберігати останні запиту, а також якісні характеристики результатів пошуку [1].

За допомогою рангу релевантності здійснюється ранжування профайлів вузлів для вибору тих сусідніх, які будуть давати найбільш релевантні документи за запитом. Саме цей етап роботи пошукового алгоритму потребує застосування нового математичного апарату для аналізу знайденої в мережі інформації за змістом. Зокрема, метод автоматичного порівняльного аналізу логіко-лінгвістичних моделей електронних текстових документів, який замість наборів сусідніх слів, працює з логіко-лінгвістичними моделями речень природної мови [2], а на етапі обчислення контрольних сум аналізує не лише утворені логіко-лінгвістичні моделі, але й їх інваріантні форми.

Використані джерела

1. *Д.В. Ланде, І.Ю. Субач, Ю.Є. Бояринова*, Основи теорії і практики інтелектуального аналізу даних у сфері кібербезпеки: навч. посіб., К.: ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018, 300 с.

2. *A. Vavilenkova* “Regularity of context units identification in electronic text documents,” CEUR Workshop Proceedings, 2845, pp. 1-10, 2021.

РИЗИКИ РОЗПОДІЛЕНОЇ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ В ГЛОБАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

В ІТ домінує тенденція децентралізації інформаційних ресурсів і перенесення в так звані хмари – розподілені гнучко конфігуровані обчислювальні ресурси, разом з програмним забезпеченням, що підтримує архітектуру хмари.

Технічне адміністрування, або, як його називають, оркестрація розподілених систем обробки інформації, особливо в хмарах, стає складним завданням, в якому будь-яка найменша невизначеність (потенційно помилкова дія) може призвести до глобальних для системи наслідків за принципом «помаху крила метелика». Прикладом може слугувати інцидент, що відбувся в мережі Інтернет 4 жовтня 2021 року, що призвів до глобальної недоступності соціальних мереж Facebook, Instagram, месенджера WhatsApp, і багатьох сервісів, що базуються на зазначених системах [1]. Через помилку в налаштуванні маршрутизації в середині інфраструктури Facebook зникли маршрути до деяких мережевих префіксів, зокрема, 129.134.30.0/24, 129.134.31.0/24, 185.89.218.0/23, до яких належать IP-адреси серверів DNS, що відповідають за доменну зону facebook.com. За офіційною інформацією, збій маршрутизації і одночасно DNS каскадно вплинули на всю інфраструктуру, на якій побудовані екосистеми проєктів Facebook, Instagram та WhatsApp. Було втрачено зв'язок з деякими граничними маршрутизаторами, розташованими в різних ЦОД [2], що потребувало фізичного доступу для їхнього реконфігурування. Відновлення функціонування тривало 5 годин. Всі вузли Інтернет та системи моніторингу зафіксували аномалії трафіку. Зупинились системи автентифікації, побудовані на методах oauth та 2FA з використанням Facebook та WhatsApp. Не працювали торговельні майданчики, рекламні кампанії, втрачались дані, що мали бути отримані системами аналізу статистики веб-сайтів тощо. Збитки (у розумінні теорії керування ризиками) понесли майже всі суб'єкти в глобальній комп'ютерній мережі.

Поводження з ризиками в процесі керування розподіленими інформаційно-комп'ютерними системами полягає насамперед в дотриманні найкращих галузевих практик у створенні, впровадженні та конфігуруванні критичного програмного забезпечення, до якого належить і система маршрутизації [3]. Управління ризиками таких процесів включає завдання [4]:

- 1) визначення ризиків і їхніх тригерів, або факторів, що призводять до настання ризику;
- 2) класифікування та визначення пріоритетів ризиків;
- 3) розробка плану з усунення чи мінімізації наслідків кожного ризику («пом'якшення»);
- 4) моніторинг стану тригерів ризику в ході проекту;
- 5) у разі матеріалізації ризику — виконання плану з усунення чи мінімізації наслідків.

Інцидент тривав понад 5 годин і набув планетарного масштабу, не було можливості швидко виконати відкат на попередню конфігурацію, що означає: при аналізі факторів ризику та визначенні пріоритетів були допущені помилки, а план пом'якшення ризику був недосконалий чи відсутній.

Використані джерела

1. Understanding How Facebook Disappeared from the Internet (Назва з екрана). [Електронний ресурс]. – Доступно: <https://blog.cloudflare.com/october-2021-facebook-outage/>. – Дата звернення: 10 Жов 2021.
2. Update about the October 4th outage. [Електронний ресурс]. – Доступно: <http://engineering.fb.com/2021/10/04>.
3. *Кравченко О.П., Манойлов Е.Г., Арзікулов Т.С.* Моніторинг та управління параметрами в смарт-системах електропостачання. І Всеукраїнська конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених "Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості", Київ, 17 листопада 2020 р. – Вісник КНУТД, 2020 С. 262- 267.
4. *Зубок В.Ю.* Факторний аналіз ризиків на прикладі інциденту з програмним забезпеченням реєстру глобальної маршрутизації. - Реєстрація, зберігання і обробка даних. №1(22), 2020. – С.49-55.

УДК 519.6: 681.3

Тачиніна О.М.¹, д.т.н., Лисенко О.І.², д.т.н.

¹Національний авіаційний університет

²Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

МЕТОДИКА НАЛАШТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЦИФРОВОЇ СИСТЕМИ СТАБІЛІЗАЦІЇ БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) все більше застосовуються як літаючі платформи, на яких розташовують пристрої прецизійної цілеспрямованої дії (ППЦД) [1, 2]. Такими пристроями можуть бути або відеокамери, або антени направленої дії, або лазерні передавачі та приймачі інформації. Для ефективного використання ППЦД необхідно прецизійно утримувати в заданих межах лінію візування. Ця обставина вимагає прецизійної стабілізації БПЛА, як повітряної платформи. Прецизійність стабілізації у цілому практично повністю визначається прецизійністю налаштування кожного окремого каналу цифрової системи стабілізації БПЛА. Окремий канал складається із двох контурів: контуру корекції динамічних властивостей приводу гвинта (внутрішній контур) та контуру керування швидкістю малого переміщення корпусу БПЛА вздовж відповідного ступеня рухомості. В кожному контурі кожного каналу цифрової системи прецизійної автоматичної стабілізації безпілотного літального апарату, зазвичай, використовується цифровий пропорційно-інтегрально-диференціальний регулятор (ЦПД-регулятор) [3-4]. Застосування ЦПД-регуляторів дозволяє, як відомо, забезпечити квазіінваріантність (або квазіадаптивність) каналу цифрової системи прецизійної автоматичної стабілізації [3-4]. Задача попереднього налаштування параметрів ЦПД – регуляторів розв'язується як задача параметричної оптимізації багатоконтурних цифрових систем автоматичного керування із використанням комп'ютерних математичних моделей цих систем. Це означає, що залежність критерію оптимальності від параметрів ЦПД – регуляторів задається алгоритмічно. Такий підхід пов'язаний з тим, що встановити явну, записану у вигляді формули, аналітичну залежність критерію від $3N$ параметрів (N – кількість контурів, у які включено ЦПД - регулятори) практично не можливо [3-4]. Алгоритм, який обчислює значення критерію оптимальності при певних значеннях параметрів

ЦПД-регуляторів базується на використанні комп'ютерних математичних моделей елементів цифрової системи автоматичного керування, що підключені у відповідний ЦПД – регулятору контур каналу. Підкреслимо, що методика повинна дозволяти виконувати саме прецизійне налаштування і, при цьому, за короткий час. При налаштуванні одного ЦПД-регулятора вектор параметрів, що налаштовується (оптимізується) дорівнює 3. При налаштуванні N ЦПД-регуляторів, що входять до складу каналу цифрової системи прецизійної автоматичної стабілізації ця кількість збільшується в N разів. При квазіадаптивному цифровому керуванні приводом одного гвинта (або приводом двох гвинтів, що обертаються у протилежних напрямках) використовують (зазвичай) два контури [1, 3-4]. Найбільш поширені сучасні БПЛА мають від одного до 24 – приводів [1-2]. Як бачимо, у крайньому випадку, налаштуванню (переналаштуванню при підготовці до виконання конкретного завдання) підлягатимуть 144 параметри. У зв'язку з цим, виникає наукове завдання щодо скорочення часу і підвищення точності та якості (прецизійності) налаштування кожного окремого каналу.

Стаття присвячена викладенню методики зручної для практичного використання при параметричному налаштуванні (параметричній оптимізації за скалярним інтегральним критерієм) каналів багатоконтурних цифрових систем прецизійної квазіінваріантної стабілізації БПЛА із цифровими ПД-регуляторами у кожному з контурів.

Використані джерела

1. *Boudiba O., Jijira I. V., Firsov S. N.* Functionally stable motion control of small autonomous aircraft // *Revue des Sciences et de la Technologie, Synthese / Universite Badji Mokhtar Annaba. Algerie*, 2018. Num. 36. P. 74–86.

2. *Романченко І.С., Лисенко О.І., Тачиніна О.М. та ін.* Моделі застосування інформаційно-телекомунікаційних технологій на основі безпілотних авіаційних комплексів у надзвичайних ситуаціях. – К.: НАУ, 2016. – 332 с.

3. *Дорф Р., Бишоп Р.* Современные системы управления.- Лаборатория базовых знаний, 2002.-832 с.

4. *Гудвин Г.К., Гребє С.Ф., Сильгадо М.Э.* Проектирование систем управления.-М. Бином. Лаборатория базовых знаний, 2004.- 911 с.

УДК 621.391

Марченко Н.Б., к.т.н.

Національний авіаційний університет

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Розглянуто та проведено аналіз інтелектуальних інформаційних систем моніторингу і діагностування складних технічних систем.

Моніторинг та оцінка поточного стану обладнання у складі складних технічних систем і прогноз його стану у рамках інтелектуальних інформаційних систем моніторингу та автоматизованої системи управління технологічних процесів є нині одним з пріоритетних завдань при побудові автоматизованих систем. Проблема оцінки залишкового ресурсу діючого обладнання, яке відпрацювало гарантійний ресурс і перебуває в режимі експлуатації, є комплексною і включає інтелектуально-інформаційний, технологічний, управлінський, економічний і організаційний аспекти, а також вимагає розробки методів і алгоритмів автоматизації процесів моніторингу і прогнозування технічного стану контрольованого обладнання в реальному часі.

Продовження терміну експлуатації відновлюваної технічної системи проводиться на основі оцінки залишкового ресурсу його складових частин понад початково визначений термін. При цьому частину комплектуючих елементів та блоків, що не мають достатнього рівня залишкового ресурсу, можна замінити на більш надійні та перспективні аналоги. Очевидно, що безпека експлуатації подібного роду об'єктів може бути знижена за рахунок комплектуючих, що залишилися не заміненими. Тому, щоб забезпечити експлуатацію об'єкта такого виду, необхідний, з одного боку, поточний контроль та діагностика залишкового ресурсу всіх не замінених складових частин об'єкта, з іншого боку, необхідний контроль показників процесів відновлення складових частин об'єкта з урахуванням вимог безпеки. А це, в свою чергу, вимагає розробки нової методології обробки інформації про залишковий ресурс [1, 2, 3].

Таким чином при обробці інформації про залишковий ресурс виникли нові актуальні задачі, що вимагають системного аналізу при безпечному продовженні термінів експлуатації

комплектуючих технічних об'єктів.

Необхідно знайти системний підхід для науково-обґрунтованих рішень практичних задач для найбільш повного та ефективного використання ресурсних можливостей технічних систем при забезпеченні безпечного періоду експлуатації технічного об'єкта понад початково визначений термін на основі використання розроблених методів обробки інформації про залишковий ресурс.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- визначити класифікацію працездатного стану технічного об'єкта з позиції безпеки;

- розробити алгоритм оперативного розпізнавання передаварійних ситуацій на контрольованому устаткуванні, заснований на оцінці залишкового ресурсу по статистичних і поточних значеннях даних узагальнених показників працездатності;

- розробити спеціалізовану програму для ПК, призначену для вирішення завдань моніторингу і прогнозування залишкового ресурсу енергетичного обладнання, а також ведення інформаційної бази даних по енергоустаткуванню електричних станцій і мереж.

Використані джерела

1. *Марченко Н.Б., Нечипорук В.В., Клобукова Л.П., Яковенко Л.В.* Програмне забезпечення реєстрації та обробки сигналів акустичної емісії. Наукова думка інформаційного століття: XV Міжнар. наук.-практ. конф., 07-15 березня 2019 р.: тези доп. – Перемишль, 2019. – Т.10. – С. 8-11.

2. *Марченко Н.Б., Нечипорук О.П.* Методи обробки вібродіагностичної інформації та побудова на їх основі систем оперативної діагностики електротехнічного обладнання. The Caucasus. Economical and social analysis journal of southern Caucasus. – 2014. - №3. – Р.25-29.

3. *Марченко Н.Б., Нечипорук В.В., Нечипорук О.П., Пена Ю.В.* Методи оцінювання точності інформаційно-вимірювальних систем діагностики. Монографія. – К.: Вид-во ПВП «Задруга», 2014. – 200с.

УДК 004.01(082)

Сябрук І.М., Яковенко Л.В.

Національний авіаційний університет

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЕЙ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОШУКУ

Існують чотири основні моделі інформаційного пошуку, це булева, векторна, імовірна та гібридна моделі.

Булева модель пошуку є класичною, яка широко застосовується для представлення інформації. Популярність цієї моделі пов'язана, перш за все, з простотою її реалізації, що дозволяє індексувати та виконувати пошук в масивах документів великого обсягу.

У векторній моделі документи та запити представляються у вигляді векторів d та q у n -вимірному евклідовому просторі словника термів $T = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$ документів, охоплені пошуковою системою.

До переваг векторної моделі можна віднести можливість обліку ваг, що підвищує ефективність пошуку, можливість оцінити ступінь відповідності документа запиту та наявність косинусної метрики, яка зручна при ранжируванні результатів пошуку.

Особливості ймовірнісних моделей полягають в оцінці ймовірності того, що документ є релевантним по відношенню до запиту. При ранжируванні документів у вибірці ключовим є принцип ранжирування ймовірностей, згідно з яким, якщо кожна відповідь пошукової системи являє собою список документів, ранжированих за зменшенням імовірності корисності для користувача, то загальна ефективність системи для користувачів буде найкращою. Імовірність того, що документ d -релевантний обчислюється на основі теореми Байєса.

Імовірнісні моделі добре теоретично обґрунтовані. За наявності інформації дають найкращі передбачення релевантності. Але вони вимагають інформацію про релевантність або її наближені оцінки. Структура документа описується тільки термами.

На практиці найчастіше використовуються гібридні підходи, в яких об'єднані можливості булевої і векторної моделей і часто додаються оригінальні методи семантичної обробки інформації. Найчастіше в інформаційно-пошукових системах процедура пошуку виконується відповідно до булевої моделі, а результати ранжуються за вагами відповідно до моделі векторного простору.

УДК 004.01(082)

Маркулич Р.О.

Національний авіаційний університет

ТЕХНОЛОГІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОШУКУ ELASTICSEARCH

Elasticsearch – це пошукова система на основі бібліотеки Lucene. Вона надає розповсюджену повнотекстову пошукову систему, здатну працювати з кількома клієнтами, з веб-інтерфейсом HTTP та документами JSON без схем.

Elasticsearch можна використовувати для пошуку всіх видів документів. Він забезпечує масштабований пошук, має пошук майже в режимі реального часу та підтримує багатонаціональність. Elasticsearch є розподіленою системою, що означає, що індекси можна розділити на фрагменти, і кожен фрагмент може мати нуль або більше реплік. Кожен вузол розміщує один або кілька фрагментів і діє як координатор для делегування операцій коректним фрагментам. Пов'язані дані часто зберігаються в одному індексі, який складається з одного або декількох первинних фрагментів та нуля чи кількох фрагментів реплік. Після створення індексу кількість первинних фрагментів змінити неможливо.

Elasticsearch використовує Lucene і намагається зробити всі його функції доступними через JSON та Java API. Також присутня функція, яка називається "шлюз" і керує довгостроковою стійкістю індексу; наприклад, індекс можна відновити зі шлюзу у разі падіння сервера. Elasticsearch підтримує запити GET у реальному часі, що робить його придатним як сховище даних NoSQL, але йому не вистачає розподілених транзакцій.

У Elasticsearch передбачено врахування помилок у запитах користувачів, відмовостійкість та резервне копіювання фрагментів, кешування запитів і їх ранжування за частотою, останнім часом запиту, популярністю певних груп користувачів, та, власне, самі надзвичайно швидкі алгоритми пошуку й аналізу вмісту.

Основними причинами вибору саме Elasticsearch як пошукової системи – це поєднання досконалості алгоритмів порівняння текстів, налагоджених API для інтеграції у будь-які додатки з максимальною легкістю та гнучкістю, та простоти масштабування і розгортання самої пошукової системи.

ВЕКТОРНО-ПРОСТОРОВА МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОШУКУ

Класичне поняття інформаційного пошуку базується на інформаційній потребі користувачів.

Розглянемо векторно-просторову модель пошуку даних. Дана модель є класичною алгебраїчною. Кожен документ і запит можуть бути представлені у вигляді n -вимірного вектора, де n – загальна кількість термів в словнику моделі. Відповідно до розглянутої моделі, близькість документа до запиту, які, як і в попередніх моделях, розглядаються як інформаційні вектори, оцінюється як їх скалярний добуток. Один з можливих найпростіших підходів – використовувати нормалізовану частоту входження терма в документ як його вагу в документі. За формулою визначається матриця M : $M_{ij} = TF_{ij} \cdot ID F_i$, де TF_{ij} (частота терма) – відносна доля слова i в документі j , $ID F_i$ – величина, зворотна кількості документів, що містять слово i . Кожний документ в даній матриці представляється у вигляді стовпчика (j – фіксоване, i – змінюється). Для того, щоб обчислити міру релевантності, представимо запит у вигляді вектора з координатами 0 або 1: $Q = t_3 \Delta t_s = \{0, 0, 1, 0, 1, 0, \dots, 0\}$. Кожний документ – набір таких координат: багато нульових координат (терми, які не зустрічаються) і декілька ненульових координат. Мірою релевантності $R(Q, D_j)$ вважається косинус кута між вектором запиту Q та документом D_j . Для того, щоб обчислити це число береться скалярний добуток векторів Q та D_j : $R(Q, D_j) = \cos \alpha = \frac{Q \cdot D_j}{|Q| |D_j|} R(Q, D_j)$. Нормалізація необхідна для того, щоб зрівноважити ваги документів з різною кількістю слів.

Векторно-просторова модель представлення даних забезпечує системам, побудованим на її основі, такі можливості: обробку запитів без обмежень їх довжини, простоту реалізації режиму пошуку подібних документів, збереження результатів пошуку з можливістю виконання уточнюючого пошуку. Разом з тим у векторно-просторовій моделі не передбачено використання логічних операцій у запитах, що істотно обмежує її придатність.

УДК 004.01(082)

Воротін О.С., Дехтяренко Д.Т.

Національний авіаційний університет

Фаховий коледж інформаційних технологій та землевпорядкування

Національного авіаційного університету

МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОШУКУ

В даний час інформаційні ресурси тільки веб-простору складають понад 20 мільярдів документів, до яких можливий вільний доступ будь-якого користувача. Природно, для того, щоб знайти необхідну інформацію і цієї найбільшої розподіленої повнотекстової бази даних необхідно використовувати найпотужніші ПС [1]. В основу роботи всіх ПС покладено спеціальні алгоритми, які є модифікаціями основних підходів – моделей пошуку.

Модель інформаційного пошуку має три ключових аспекти.

1) Формат представлення документа. Документи можуть містити тексти на природній або формалізованій мові, зображення, звукову інформацію тощо. 2) Формат представлення запиту. Використовується мова пошукових запитів, синтаксис якої змінюється в рамках різних систем. 3) Функція відповідності документа запиту. Ступінь відповідності запита і знайденого документа (релевантність) – суб'єктивне поняття, оскільки результати пошуку, що задовольняють одного користувача, можуть не задовольняти іншого.

В основу традиційних методів покладено три головні підходи, перший з яких базується на теорії множин (булева модель), другий – на векторній алгебрі (векторно-просторова модель), а третій – на теорії ймовірностей (імовірнісна модель). Ці підходи можуть застосовуватися на практиці і в канонічному вигляді, проте у них є спільний недолік, обумовлений припущенням, що зміст документа визначається безліччю слів і стійких словосполучень – термів (англ.– Terms), які входять в нього без урахування взаємозв'язків, і, більше того, вважаються незалежними. Таке припущення веде до втрати змістовних відтінків, проте воно дозволяє реалізувати пошук і групування документів за формальними ознаками.

Використані джерела

1. *Димлюк О.М.* Пошукові системи мережі Internet: технології та засоби. Міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні технології лінгвістичного аналізу». Тези доповідей. – К.: НАУ, 2008. – С.25.

ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОШУКУ

Пошук інформації в мережі Інтернет з кожним днем у міру збільшення об'єму розосередження її джерел стає все більш складним і трудомістким. При цьому критичним є добір інформації, яка відповідає запиту користувача.

Завданням інформаційного пошуку є знаходження відповідних (до пошукового запиту) інформаційних об'єктів, або документів серед доступного для пошуку матеріалу. Завдання для інформаційного пошуку задається у вигляді інформаційного запиту (*query*), який може містити слова, фрази чи речення або комбінацію їх. Переважна більшість пошукових систем орієнтована на роботу з пошуковими термінами – словами або словосполученнями, які пошукова система розпізнає як одне ціле. Ефективність пошукових систем може оцінюватися за двома критеріями: пошукова якість та пошукова ефективність. Ступінь відповідності видачі результатів очікуванням користувача, який звернувся з пошуковим запитом, називається релевантністю. За цією ступінню можна судити про ефективність роботи системи пошуку. У найпростішому наближенні релевантність сторінки визначається співвідношенням кількості вживання ключових слів, що входять в пошуковий запит, до загального обсягу ключових слів на сторінці.

Існує багато способів оцінити наскільки добре документи, знайдені інформаційно-пошуковою системою, відповідають запиту. Щоб отримати числові значення пошуку використовується ряд показників: повнота, точність, втрата інформації, інформаційний шум, *F*-міра.

В основу оцінки релевантності знайдених документів покладено твердження, що весь пошуковий простір відомий і тому перетин знайдених ресурсів і створеного пошукового простору дасть обсяг релевантних документів.

УДК 004.912

Мартиненко Д.В.

Національний авіаційний університет

СИСТЕМА СЕМАНТИЧНОГО ПОШУКУ «НАКІА»

Кожну хвилину люди у всьому світі задають мільйони пошукових запитів. На перший погляд алгоритм пошуку інформації здається простим: користувач вводить слово та браузер через вбудовану пошукову систему знаходить збіг слова з результатами пошуку. Але в такому випадку система видавала би нам всі результати без урахування сенсу. Насправді системи ураховують і сенс слів, і результати минулих запитів, і вдоволення користувача, тобто семантику пошуку. Однією з таких пошукових систем є *Накіа*.

Система *Накіа* базується на трьох китах: *OntoSem* – сховище семантичної інформації, *QDEX*-технологія індексації документів і *SemanticRank* -компонент ранжирування текстів за змістом. З використанням цих технологій система *Накіа* досить успішно справляється із завданням аналізу змісту текстів

Накіа формує колекцію відповідних документів з надійного сайту. Вона також сканує динамічний вміст із блогів, новин, баз даних тощо. Після збору даних з різних сегментів, *QDEX* аналізує кожну веб-сторінку та витягує всі можливі запити, які можна поставити цій сторінці, розкладаючи речення на послідовності слів, що призводить до створення великої кількості запитів. Компонент *SemanticRank* обчислює ступеня релевантності, використовуючи інтелектуальний алгоритм аналізу виразу природної мови і не застосовує оцінки відповідності за ключовим словом або по правилам булевої логіки.

УДК 004.91

Носовська В.І, Юсенко А.С.

Національний авіаційний університет

ДОКУМЕНТАЛЬНО-ФАКТОГРАФІЧНИЙ МЕТОД ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОШУКУ

В даний час найбільш популярним засобом для пошуку матеріалів наукової діяльності слугують інтелектуальні системи, що здатні забезпечити пошук фактів, враховуючи потребу інформаційних систем на основі документально-фактографічного методу, який базується на схемі «документ-факт-твердження».

При автоматизації процесу інформаційного збору виникає проблема збору фактографічних даних з глобальних масивів документів довільної структури. Наукові факти включають в себе елімінування інформації, згідно узагальнення безпосередньо середньої інформації, яка фіксує специфіку об'єкта та умови спостереження. Потрібно зауважити, що з традиційного розуміння науково-інформаційного процесу аналітико-синтетична обробка документальної інформації передбачає витяг відомостей про зміст документа та аналіз бібліографічних даних. При створенні фактографічних інформаційних систем важливо врахувати наступне розуміння факту: сукупність зв'язків між сутностями, що описуються в онтології інформаційної системи змістовної інформації та метаданих документу.

Одним з варіантів розв'язання вказаної проблеми є створення універсального бота зі штучним інтелектом, який матиме здатність до обробки масштабних даних, базуючись на змінах внутрішніх правил та параметрів досліджуваної системи. Застосування інформаційних технологій повинно ґрунтуватися на використанні різних моделей: феноменологічних, інформаційних та математичних.

Таким чином, пошуковий запит з великою кількістю метаданих, що визначають набір класифікаційних ознак з вказаним їх збігом значень за допомогою логічних операцій, визначає множину документів, які пропонуються у результаті кінцевому користувачу в якості відповіді на його запит. Результати застосування бота можуть бути використані для покращення алгоритмів кластеризації документів та обробки широкомасштабних даних логічно-абстрактним методом.

УДК 004.378

Прокочук Д.Ю.

Національний авіаційний університет

ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКУ GOOGLE CLASSROOM ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ

У сучасному світі розвиток інформаційних технологій має високий темп. Набагато легше зберігати відео, фотографії та документи на хмарних ресурсах, аби заощадити пам'ять пристрою та мати доступ до файлів з різних точок світу. Постає питання необхідності використання сервісу з освітньою метою, аби полегшити швидкість виконання навчальних завдань та їх перевірки. Заслуговує уваги сервіс, котрий нещодавно представила компанія Google, розроблений на базі Google Apps – система управління навчанням (СУН) Google Classroom. Найвідомішим прикладом системи подібного призначення можна назвати Moodle, але вона для більшості користувачів досить складна і не зовсім зручна у використанні.

Основним елементом СУН Google Classroom є Групи. Функціонально групи нагадують структурою форуми, оскільки вони дозволяють користувачам з легкістю відправляти повідомлення іншим користувачам, з якими вони часто спілкуються в межах цієї групи. Групи також можна використовувати для розповсюдження прав доступу до навчальних курсів. Ці ролі використовуються при визначенні дозволу в межах групи для певної особи. До того ж у користувачів з'являється додатковий поштовий аккаунт і робочий Диск, які можна використовувати тільки для навчальної діяльності, що сприяє розділенню особистих і робочих документів.

У ході дослідження було розкрито можливості системи Google Classroom. Можна зазначити, що сервіс є простим у використанні, безкоштовним та має високий рівень доступності Google Classroom та інших сервісів Google, які цифровий гігант Google постійно оновлює та вдосконалює.

Використані джерела

1. https://support.google.com/edu/classroom/?hl=ru&ref_topic=6020278&visit_id=637212837535188186-2227584495&rd=1#topic=6020277

2. Відеоурок «Організація освітнього середовища засобами Google Classroom» (О. Стечкевич) <https://www.youtube.com/watch?v=FZpWz5W28Ew>.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОШУК В МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

Перехід до інформаційного суспільства ХХІ століття породив безпрецедентне зростання обсягів і концентрації інформації в глобальних комп'ютерних мережах. Це різко загострило проблему створення інформаційно-пошукових систем (ІПС) і їх ефективного використання.

Історія автоматизованих інформаційно-пошукових систем обчислюється півстоліття. Типова ІПС перших років - це людино-машинна система, де аналіз і опис змісту документів (індексування) виконується вручну, а пошуки проводяться машиною. Спочатку основу ІПС становили інформаційно-пошукові мови (ІПМ), основним елементом яких є дескрипторного словники та тезауруси. Сьогодні, однак, більшість працюючих ІПС відноситься до класу вербальних систем бестезаурсного типу, коли індексаційні терміни вибираються безпосередньо з текстів документів. Лавиноподібне зростання обсягів електронної документальної інформації, її видове, тематичне та мовне розмаїття є як причиною кризи сучасного інформаційного пошуку, так і стимулом його вдосконалення.

Проблема пошуку ресурсів в мережі Інтернет була усвідомлена досить скоро, і у відповідь з'явилися різні системи і програмні інструменти для пошуку, серед яких слід назвати системи Gopher, Archie, Veronica, WAIS, WHOIS і ін.

Відзначимо, що технології створення ІПС постійно розвиваються. Їх створення базується на розробці відповідного програмного забезпечення, яке, в свою чергу, пов'язано, з середовищем розробки та мовою програмування. На відміну від розповсюдженого об'єктно-орієнтованого програмування технологія аспектно-орієнтованого програмування – нова технологія, яка на сьогодні досліджується з подальшим її практичним застосуванням [1].

Використані джерела

1. *Kucheriava O., Bachynska L., Holeho N.* Applying an aspect-oriented approach when developing an e-commerce system”, *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, vol. 11, Issue 5, pp 9–16, May 2021.

УДК 004.91

Трофімчук В.І., Смокович М.В.
Національний авіаційний університет

ЗАДАЧА ПОШУКУ ПОДІБНИХ ДОКУМЕНТІВ

Серед задач інтелектуальних мовно-інформаційних систем має місце задача виявлення інсайтів у великому обсязі інформації, зокрема, в базі текстових документів. Це завдання включає в себе пошук «близьких за змістом» документів.

Розглянемо одну з проблем, яка полягає в можливій втраті частини пар документів, які схожі з точки зору людської оцінки, але не задовольняють умови встановлені в інформаційній системі. Наприклад, коли користувач шукає інформацію в системі та пошукова система зіставляє текст запиту з текстами раніше збережених документів, щоб видати найбільш релевантний документ. Для вирішення задачі будується семантична модель текстового корпусу, в рамках якої схожість документів визначається як відстань між векторами документів. При розрахунку векторної моделі корпусу текстових документів використовуються різні словники, від характеристик і обмежень яких залежить якість рішення. Вплив надають частка часто вживаних і рідкісних слів, вибір діапазону та інші параметри. Слід зазначити, що при занадто сильному розширенні словника або повного вичерпання порогового значення схожості, результат знову погіршується. Разом з поверненням втраченої частини рішень в їх число входять і зайві, «помилково-схожі» рішення, які виявляють близькість за рахунок незначної частини слів. Для побудови матриці схожості необхідно використовувати векторне подання документів, що може бути побудоване за допомогою статистичної міри TF-IDF, яка часто застосовується і в якості опції ранжування. Для обчислення міри TF-IDF враховується весь словник корпусу, тому домінуючий вплив на близькість документів може надавати загальноживана лексика, в той час як галузева специфіка документів може виявитися втраченою.

Модифікація алгоритму покращує якість рекомендацій в інформаційних системах, прискорює прийняття рішень користувачем, за рахунок підвищення зрозумілості алгоритму, який необхідний користувачу для розуміння, чому система рекомендує йому деяку пару документів, як подібні.

УДК 004.41

Шуть В.С., Голего Н.М.

Національний авіаційний університет

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЗБОРУ ДАНИХ З ВЕБСТОРИНОК

Вебпарсинг – це процес автоматизованого збору структурованих вебданих. Основні випадки використання вебпарсингу включають моніторинг та аналіз цін, а також моніторинг новин та дослідження ринку серед багатьох конкурентів.

Загалом парсинг використовується для віднайдення величезної кількості загальнодоступних вебданих для прийняття ефективних рішень.

Процес копіювання та вставки інформації з вебсайту відповідає аналогічним функціям, що виконує і будь-який вебпарсер, тільки в мікроскопічному, ручному масштабі. На відміну від повільного процесу вилучення даних вручну, вебпарсинг використовує програмну автоматизацію для отримання сотень, мільйонів або навіть мільярдів одиниць даних.

Вебпарсинг – це спеціалізований інструмент, призначений для точного та швидкого вилучення даних із вебсторінки. Вебпарсери дуже різняться за дизайном та складністю, залежно від проекту. Важливою частиною кожного парсера є локатори даних (або селектори), що використовуються для пошуку даних, які потрібно витягти з файлу HTML – зазвичай застосовується XPath, селектори CSS, регулярні вирази або їх комбінації.

Загальний процес парсингу вебсайтів виглядає так: 1) Визначення цільового вебсайту. 2) Збір URL-адрес сторінок, з яких потрібно витягти дані. 3) Виконання запитів на ці URL-адреси, щоб отримати HTML-сторінки. 4) Для пошуку даних в HTML-сторінках використовуються локатори (селектори). 5) Збереження даних у файлі JSON, або в іншому структурованому форматі.

Зазвичай, компанії проти того, щоб їхній унікальний контент завантажувався та використовувався повторно для несанкціонованих цілей. Тому, часто автоматизований збір даних із сайтів ускладнений такими заходами, як динамічне завантаження контенту за допомогою скриптів. Але розробники сучасних парсерів навчилися обходити такі перепони завдяки завантаженню та виконанню всіх скриптів на цільовій сторінці.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕНЗОРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ З РАДІОМЕРЕЖ В УМОВАХ ФАКТОРІВ, ЩО ЗАВАЖАЮТЬ

Функціонування сучасних радіомереж в густонаселених районах стикається з різними проблемами, серед яких можуть бути перевантаження, затримки проходження і викривлення інформації, що передається [1]. Отже, оброблення інформації в радіомережах і, пов'язане з ним оцінювання нових технологій, методів та підходів направлених на зменшення втрат інформації має певний інтерес серед конструкторів.

Оскільки передача інформації в радіомережах здійснюється в пакетному режимі, то в цьому способі передавання інформації в умовах заводових факторів сигнал, що переданий, слід розглядати як деякий дискретний, викривлений адитивною заводою:

$$y_i(t) = x_i(t) + \sum_{k=1}^n \xi_{ik}(t), \quad (1)$$

де $y_i(t)$, $x_i(t)$ – i -ті дискрети сигналу на вході приймального пристрою і корисна інформація в момент часу t , відповідно; $1 \leq i \leq N$; $\xi_k(t)$ – k -ий заводовий фактор, $1 \leq k \leq n$. Враховуючи неоднорідність заводових факторів, можливість їх одночасного впливу, можна вважати, що сумарний заводовий сигнал може бути описаний нормальним законом розподілу з нульовим середнім і одиничною дисперсією.

Радіомережа може бути представлена графічною конструкцією неорієнтованого зваженого графа, що складається з M -вузлів, що з'єднані ребрами. Вузол – це джерело або ж приймальний пристрій. Фізично вузол представляє собою шлюз, ретранслятор або базову станцію. Ребро графа – це канал передавання інформації з деякою пропускною здатністю, що визначається максимальною кількістю інформації, що циркулює в аналізованому каналі передавання.

В процесі проходження корисної інформації по каналу передавання і через вузол, вона трансформується і може набувати додаткових як амплітудних, так і фазових викривлень, що слід розглядати як перетворення інформації, яке може бути описано тензором. Переходячи від вузла до вузла інформація підлягає

послідовності тензорних перетворень, що має назву тензорного потягу. Таким чином, на вході кінцевого приймального пристрою маємо сигнал виду:

$$U(t) = HY(t), \quad (2)$$

де $Y(t)$ – вектор вихідного сигналу джерела інформації, що складається з m -дискрет повідомлення, $U(t)$ – m -мірний вектор сигналу на вході приймача інформації; H – матриця змішування, $m \times m$ – її розмір, тензор другого порядку.

Мета дослідження знайти такий тензор зворотного перетворення G , який дозволить однозначно встановити вектор вхідного повідомлення.

$$Y(t) = GU(t). \quad (3)$$

Здавалося, що звичайне рішення обертання $G = H^{-1}$ наштовкується на попередні невизначеність перетворень, що відбувалися, масштаб перетворення, різний вплив на компоненти завад. Така задача не є тривіальною.

В той же час опис процесу проходження інформації по каналу передавання методами тензорного аналізу дозволяє представити корисну інформацію у вигляді ядра тензора і послідовності тензорних перетворень.

З метою вилучення корисної інформації в кінцевому приймальному пристрої передбачається виконати послідовність ортогональних розкладів, в результаті яких можливе отримання набору сингулярних значень [2]. Відновлення корисної інформації слід виконувати за набором найбільших сингулярних значень ядра [3].

Використані джерела

1. Koba O.V., Kucheryava O.M. “Complex Impulses and Their Shear Characteristics”, *Cybernetics and Systems Analysis*, vol. 52, Issue 4, pp 565–570, July 2016.
2. A. Cichocki, “Tensor decompositions: a new concept in brain data analysis?”, <https://arxiv.org/abs/1305.0395> (2013)
3. D. Kucherov, G. Rosinska, N. Khalimon, and L. Onikienko, “Technique medical image compression by linear algebra methods.” CEUR Workshop Proceedings. Vol. 2488. P. 165 – 174, 2019.

УДК 519.872

Коба О.В., д.ф.-м.н.

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАНУ

СИСТЕМА ОБСЛУГОВУВАННЯ З ОБМЕЖЕНИМ ЧИСЛОМ ПОВТОРЕНЬ ЗАЯВОК

Системи масового обслуговування (СМО) з поверненням заявок доволі молода гілка теорії систем обслуговування [1-5]. Одна з перших робіт з цієї тематики є робота професора Будапештського університету ім. Л. Етвоша Ласло Лакатоша, що присвятив її практичній задачі моделювання посадки повітряного судна з направленням в зону очікування. Як математичну модель цього процесу Лакатош розглядав СМО $M/M/1$ з поверненням, в якій вхідний потік є потік Пуассона з параметром λ , час обслуговування розподілений за експоненціальним законом з параметром μ ; обслуговування заявки починається відразу в момент її появи в системі або в моменти, що відрізняються від моменту появи на час, кратний деякому T у відповідності з $FCFS$ дисципліною обслуговування. Л.Лакатош у роботі [6] вивчив поведінку такої СМО методом вкладених ланцюгів Маркова; ним було віднайдено твірну функцію величини черги і встановлено умову ергодичності: $\lambda/\mu < e^{-\lambda T}(1 - e^{-\mu T})/(1 - e^{-\lambda T})$. Лакатош вперше розглянув системи з повторенням з детермінованою орбітою та $FCFS$ дисципліною обслуговування.

Розглянемо СМО $M/D/1$ зі сталим часом перебування на орбіті, вхідним потоком Пуассона з параметром λ , часом обслуговування $\tau > 0$. Допускається m циклів на орбіті, кожний цикл тривалості $T > \tau$. Якщо ж обслуговування через m або менше циклів так і не наступило, то заявка губиться.

Ймовірність втрати заявки позначимо як Q_m . Для функціонування системи цей показник і являє найбільший інтерес.

Введемо марковський процес $Z(t) = (\kappa(t), N_k(t); \bar{\zeta}(t))$, дек (t) - індикатор зайнятості каналу; $N_k(t)$ - число затриманих в k -ий раз заявок ($1 \leq k \leq m$); $\bar{\zeta}(t) = (\zeta_0(t), \zeta_{kj}(t))$, де $\zeta_0(t)$ - час до закінчення обслуговування заявки, що знаходиться в каналі, якщо $\kappa(t) = 1$; $\zeta_0(t) = 0$, якщо $\kappa(t) = 0$; $\zeta_{kj}(t)$ - час до повернення j -ої заявки з числа ($1 \leq j \leq N_k(t)$).

Теорема 1. При будь-яких $0 < \tau < T$, $\lambda > 0$, $m \geq 1$ процес $Z(t)$ має ергодичний розподіл.

Доведення теореми базується на теоремі Сміта для регенеруючих процесів [7].

Визначимо ймовірність втрати заявки. В загальному випадку обчислення Q_m проводиться методом Монте-Карло. Проте в умовах малого навантаження, коли $\rho = \lambda\tau \rightarrow 0$, можна знайти асимптотику Q_m . Позначимо $\lambda\tau = \rho$.

Теорема 2. Нехай $\lambda > 0, T > 0$ фіксовані, $\tau \rightarrow 0$. (В даному випадку, це те саме, що $\rho \rightarrow 0$). Тоді $Q_m \sim c_m \rho^{m+1}$.

Сталі c_m можна визначити способом рекурентного обчислення наступним чином. Введемо сталі c_{ki} , де $0 \leq k \leq m, k + 1 \leq i \leq m + 1$. Тоді за умови малого навантаження сталі c_{ki} визначаються як $c_{0i} = 1/i!$, $1 \leq i \leq m + 1$; $c_{ki} = \sum_{j=k+1}^i \frac{c_{k-1,j}}{(i-j)!}$, $1 \leq k \leq m, k + 1 \leq i \leq m + 1$. Отже маємо: $c_k = c_{k,k+1}$, $0 \leq k \leq m$.

Використані джерела

1. *Artalejo J.A* classified bibliography of research in retrial queueing. Progress in 1990-1999. *Top.* 1999. N7. P.187-211.
2. *Artalejo J.A* classified bibliography of research in retrial queueing. Progress in 2000-2009. *Mathematical and Computer Modeling.* 2010, Vol 51, P.1071-1081.
3. *Kucheryava O.M.* Modelling of Convergent Network// Electronics and Control Systems. – 2(48), 2016. – pp.122-126.
4. *Serebriakova, S.V.* Algorithm of the Statistical Modeling of Retrial Queuing System GI / G / m / 0 // K / D // *Proceedings Aviation in the XXI Century*, October, 2018, Kyiv, Ukraine, pp. 4.3.47 - 4.3.50.
5. *Коба Е.В.* Система типа M/M/1/0 с повторением и комбинированной дисциплиной обслуживания // Кибернетика и системный анализ. – №3. 2017. – С.67-72.
6. *Lakatos L.* On a simple continuous cyclic-waiting problem // *Annales Univ. Sci. – Budapest, Sect. Comp.* – 1994. – №14. – P. 105-113.
7. *Smith W.L.* Regenerative stochastic processes // *Proc. Roy. Soc. London A.* – 1995. – 232. – P. 6-31.

УДК 681.5(042.3)

Семко В.В.¹, д.т.н., Семко О.В.², к.т.н.

¹Національний авіаційний університет

²Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАНУ

СИНТЕЗ І АНАЛІЗ ФОРМАЛЬНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ В СИСТЕМАХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ І ВИРІШЕННЯ НАВІГАЦІЙНИХ КОНФЛІКТІВ

Сучасні системи управління і процеси, що протікають з їх допомогою навігаційних системах структурно та функціонально є складними і багатомірними. Їх прагматична сутність обумовлюється перш за все наявністю взаємозв'язків, правил та відношень між внутрішніми та зовнішніми елементами транспортних систем, так і з компонентами зовнішнього середовища і описується, як правило, моделями, які відображають специфіку взаємодії цих елементів та підсистем з зовнішнім і внутрішнім середовищем в умовах невизначеностей, довільних обмежень та конфлікту. Невизначеності обумовлюються при цьому неоднозначністю в доступній інформації про: вектор стану і параметри системи управління (СУ), неконтрольовані завади вимірювання, зовнішні та внутрішні збурення, властивості простору спостереження (ПС), а також наявність об'єктів, які знаходяться в стані конфлікту з об'єктом управління (ОУ). Під конфліктом в цьому сенсі розуміють явище взаємодії по-різному цілеспрямованих сторін – об'єктів, технічних систем (ТС) та технічних ергатичних систем (ТЕС), які або мають складний опис, що не може бути використаним практично, або взагалі не можуть бути повною мірою описаними ні формально, ні вербально.

Формальна модель взаємодії елементів конфліктуючої системи задана четвіркою $M = \langle T, P, A, \Pi \rangle$, де T - множина базових елементів, P - синтаксичні правила, A - система аксіом, Π - семантичні правила. Для формальної моделі M визначена інтерпретуюча формальна модель $L = \langle Z, D, H, V \rangle$, де Z - множина значень, які інтерпретуються, D - правила відображення, які надають відображення $T \rightarrow Z$ та зворотне $Z \rightarrow T$ (приписує кожному відображенню T деяке відображення, що його інтерпретує), H - правила відображення, V - правила інтерпретації, які дозволяють приписувати деяке інтерпретуюче значення до будь-якої

синтаксично правильної сукупності базових елементів. Інтерпретуюча формальна модель L дозволяє визначити семіотичну модель $C = \langle M, \chi_T, \chi_P, \chi_A, \chi_{II} \rangle$, де $\chi_T, \chi_P, \chi_A, \chi_{II}$ - правила зміни елементів формальної моделі M . В такому разі елементи моделі M можуть змінюватись при рішенні конфлікту.

Використання семіотичної моделі $\mathfrak{Z}(\cdot)$ на відміну від формальних моделей забезпечує можливість змінювати усі елементи формальної моделі M в процесі ситуаційного управління об'єктом, що дозволяє будувати моделі, які відповідають функціонуванню ТС або ТЕС. Так, для моделі ОУ M^0 множина Γ_{np}^0 (граматика та правила утворення співвідношень при взаємодії ОУ з простором рішень G_{piu}) є механізмом задавання мови формального опису процесів, що пов'язані з вирішенням задачі спостереження в просторі спостереження Q . Для моделі M^i формальна мова є множиною ланцюжків кінцевого алфавіту $F^i(f_x^i, f_c^i, d^i)$, де (f_x^i, f_c^i, d^i) - сукупністю об'єктів, що називаються символами, які можна відтворювати в необмеженій кількості екземплярів. Для i -го ОС вона задає формальну граматику мови $\Gamma_{np}^i = (F^i, T^i, P^i, C^i \subset Q)$, а саме правила P^i , за якими з символів мови будуються їх послідовності, що належать визначеній мові, де F^i - множина нетермінальних позицій, T^i - множина термінальних (кінцевих) позицій, що має належати простору Q ($T^i \cap Q \neq \emptyset$), P^i - кінцева множина правил (продукцій), яка вміщує хоча б одну нетермінальну позицію, C^i - початкова нетермінальна позиція i -го ОС. В моделі M^0 визначено регулярну граматику $\Gamma_{np}^0 = (F^0, T^0, P^0, C^0 \subset Q)$, де F^0 - множина нетермінальних позицій, T^0 - множина термінальних (кінцевих) позицій, P^0 - кінцева множина правил (продукцій), яка вміщує хоча б одну нетермінальну позицію, C^0 - початкова нетермінальна позиція ОУ.

Невід'ємною частиною семантичної моделі є мова i контекстно-вільна граматики (КВ-граматика) опису подій в СІУ для автомату з магазинною пам'яттю (МП-автомату) аналізу повідомлень, визначення яких в здійснюється за правилами мови семіотичної системи $L(\Gamma_{np})$, яку визначають множини T і P .

УДК 005.7:519.8(043.2)

*Глазок О.М., к.т.н., Станіщук К.А.
Національний авіаційний університет*

МЕТОД ФОРМАЛЬНОГО ОПИСУ СТАНУ СКЛАДНОЇ КЕРОВАНОЇ СИСТЕМИ

У класичній теорії управління розроблені методи синтезу законів управління, що забезпечують задані показники якості руху керованою автоматичною системою, наприклад [1]. Для розробки і застосування подібних законів управління для складної керованої системи необхідно вирішити задачу формалізації знань про стани системи. В рамках цього формалізму необхідно поставити мету управління і сформулювати критерії, що дозволяють оцінити ступінь досягнення заданої мети. Застосовуючи абстракцію і декомпозицію, можна відобразити в базі знань події, що відбуваються, у вигляді множини фактів. У простій формі елементарний факт може мати два числових атрибути: позитивне або негативне значення, визначене з точки зору цілей управління, і час настання факту (події). Однак у багатьох випадках такий опис є недостатнім; необхідно розглядати протяжні факти, прив'язані до певних інтервалах шкали часу, а їх значущість має виражатися функцією, яка враховує взаємодію даної події з іншими. Наприклад, закупівля палива має відбутися до настання потреби в його використанні; в іншому випадку факт такої закупівлі може мати негативний вплив на стан системи замість очікуваного позитивного.

Цільова функція такої системи буде мати вигляд функціоналу, аргументами якого будуть функції, що описують окремі елементарні факти і події.

Метою управління є деяка цільова ситуація. Її можна подати у вигляді деякої, нечітким чином заданої, множини подій, що мають місце на заданому проміжку часу і знаходяться між собою в заданих часових співвідношеннях.

Використані джерела

1. Unmanned aircraft with a closed wing /Antonov V.K., Glazok O.M., Kulik M.S., Olefir O.I. /Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments (IEEE): 3rd Int. Conf., October 13-15, 2015. – Kyiv, 2015. – P. 54-58.

УДК 519.872

Kucheriava O.¹, Ph.D. (Physics and Maths), Bachynska L.²

¹National Aviation University

²The National University "Kyiv-Mohyla Academy"

DATA TRANSMITTING IN WI-FI NETWORKS AS THE FLOW OF COMPLEX RANDOM IMPULSES

In modern wireless local networks, there are four ways of data transmitting: infrared radiation, laser, narrowband radio transmission (single frequency transmission) and radio transmission in a scattered range. Some obstacles of natural and artificial origin can influence the quality of radio communication. Experiencing the high level of obstacles in wireless connection, data passing occurs with a random delay connected with the confirmation of accepting or directly data sending. If the amount of information increases, the probability of a mistake while transmitting it increases too, that is data transmission might be repeated. To exclude the influence of possible continuous obstacles, data transmitting might be carried out with an interval.

Overlapping of various signals over time that can happen in the process of wireless network functioning causes the necessity of solving of the problem of determination of flow intensity of complex requirements which will not cause any information losses.

Such peculiarities of information transmitting cause the necessity of developing of new mathematical models for defining and analyzing of parameters of functioning of modern data transmitting systems where the special structure of data flows can be found. For describing of functioning of such systems the model of a single channel system of queuing with the flow of complex random impulses can be used. In the article [1] for a single channel system of queuing with repeating requirement, the notions of a complex impulse, a comb complex impulse, a chaotic complex impulse, a shear and random measure of intersection of complex impulses are introduced; besides, the characteristics and estimates of a random measure are defined; the theorem about limiting behaviour of comb impulses has been proved; the time of the first overlap of complex chaotic impulses has been defined.

Used sources

1. *Koba O.V., Kucheryava O.M.* "Complex Impulses and Their Shear Characteristics", *Cybernetics and Systems Analysis*, vol. 52, Issue 4, pp 565–570, July 2016.

УДК 620.97:621.31

Кравченко О.П., к.т.н.

Національний авіаційний університет

МОНІТОРИНГ ПАРАМЕТРІВ ТА УПРАВЛІННЯ В СМАРТ СИСТЕМАХ

Розвиток інформаційних, мережевих та мікропроцесорних технологій сформував необхідні умови для створення енергоефективних систем генерації та споживання електричної енергії (Смарт системи на основі комп'ютеризованих систем управління), в яких досягається оптимальне співвідношення між електропостачанням та електроспоживанням.

Основною проблемою функціонування таких систем є засоби управління, що керують джерелами генерації та навантаженнями в оптимальному режимі. Так в основному для вирішення цієї задачі були запропоновані рішення без автоматичного формування функціонального алгоритму в процесі обробки даних, що надходять від сенсорів. Тому актуальною є задача створення системи, в якій засоби управління здійснюють моніторинг параметрів системи, на базі яких автоматично створюється алгоритм управління виконавчими механізмами для досягнення оптимальної ефективності функціонування системи.

Смарт система на основі комп'ютеризованих систем управління складається з чотирьох модулів: центрального модулю обробки інформації, сенсорного, актуаторного та інтерфейсного модулів (Рисунок 1).

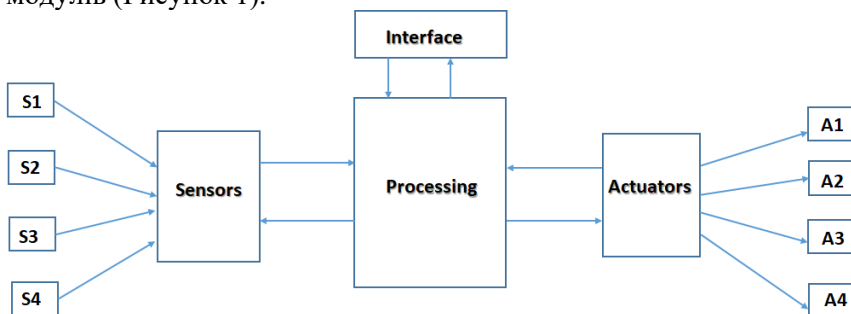


Рисунок 1. Sensor-Actuator Smart System

УДК 004.9

Росінська Г.П., к.т.н., Брановицька І.В.
Національний авіаційний університет

ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗАСОБИ ДЛЯ РОЗРОБКИ CRM-СИСТЕМ

CRM-система (*Customer Relationship Management*) направлена на вивчення ринку і конкретних потреб клієнтів. *CRM*-системою можна вважати будь-який варіант контролю та обліку, який допоможе покращити взаємодію з клієнтами. На сьогодні *CRM*-система – це спеціальне програмне забезпечення для управління взаємовідносинами зі споживачами через веб-додаток.

MEAN (*MongoDB, ExpressJS, AngularJS, NodeJS*) – набір серверного програмного забезпечення, який використовується для веб-розробки, орієнтований на мову JavaScript.

WPF (*Windows Presentation Foundation*) – платформа в середовищі .NET, яка в основному використовується для розробки графіки додатків для персонального комп'ютера.

SQL (*Structured Query Language*) – мова структурованих запитів, за допомогою якої пишуться спеціальні запити до бази даних.

Для розробки *CRM*-системи комерційного призначення застосовується в основному об'єктно-орієнтований підхід. Всі, основані на об'єктах, мови програмування відповідають основним принципам ООП: інкапсуляція, наслідування та поліформізм. Але, хочемо відзначити, що для розробки *CRM*-систем можна застосувати аспектно-орієнтований підхід (АОП).

Аспектно-орієнтоване програмування пропонує додатково до функціональних компонентів використовувати аспекти. Аспекти – це окремі частини, що відповідають за ту чи іншу програмну функціональність, реалізація якої розосереджена по коду програми, але складається зі схожих частин коду. Дана технологія дозволяє знизити час, вартість та складність розробки сучасного програмного забезпечення [1].

Використані джерела

1. *Kucheriava O., Bachynska L., Holeho N.* Applying an aspect-oriented approach when developing an e-commerce system, *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, vol. 11, Issue 5, pp 9–16, May 2021.

УДК 681.03

*Кравець М.О., Халімон Н.Ф., к.т.н.
Національний авіаційний університет*

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ КОЛОНОЧНИХ БАЗ ДАНИХ

Серед переваг колоночних баз даних виділяють збільшену продуктивність записів, оскільки виконується читання лише окремих секторів даних. Це виключає необхідність читувати всі дані в рядках таблиці. Також колоночні індекси забезпечують ефективне автоматичне стискання даних з використанням автоматичної компресії. Це додаткова можливість, яка з'являється при зберіганні даних по колонках: в даному випадку дані набагато зручніше стискати.

Ці переваги ведуть до скорочення навантаження на дискову систему оскільки зчитується менша кількість даних і система виконує меншу кількість операцій вводу-виводу. Також дані займають менший обсяг на диску, що дозволяє читати їх за меншу кількість операцій. Через зменшення навантаження на дискову систему зменшується час відклику додатків, оскільки запити виконуються швидше. Окремі запити використовують менший відсоток оперативної пам'яті, що дозволяє системі виконувати одночасно більшу кількість таких запитів.

Колоночне зберігання варто використовувати для таблиць, в яких багато колонок, проте кожен SQL-запит використовує невелику їх кількість. При цьому різні запити можуть використовувати різні колонки, найголовніше, щоб кожен окремий запит використовував невелику кількість колонок. В таких випадках вдається суттєво скоротити кількість операції вводу-виводу і значно підвищити швидкість роботи застосунку, що працює з базою даних.

Рейтинг найпопулярніших СУБД для колоночних баз даних станом на жовтень 2021 року виглядає наступним чином: Cassandra, HBase, Microsoft Azure Cosmos DB.

УДК 004.01(082)

*Масловський Б.Г., к.т.н., Ткаченко В.Г., к.т.н.
Національний авіаційний університет*

ЗАСІБ ВИМІРЮВАННЯ ВИЗНАЧАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ АВІАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ

На сьогоднішній день розвиток методів та засобів моніторингу визначальних параметрів (ВП) є актуальною проблемою при експлуатації та обслуговуванні авіаційного обладнання (АО). Кожен тип обладнання має свою програму випробовувань. Отримувана в процесі випробовувань інформація використовується для сертифікації обладнання, конструктивних доробок, у процесі ремонту і регламентованого обслуговування авіаційного обладнання.

Перспективні методи технічної експлуатації, а саме методи обслуговування авіаційного обладнання за станом, викликали до життя і нову технічну проблему – визначення поточного технічного стану авіаційного обладнання і прогнозування його на основі обробки статистичної інформації про ВП.

Параметричні методи контролю працездатності засновані на вимірі та відповідному функціональному перетворенні результатів вимірювань і оцінки вихідних та внутрішніх параметрів об'єктів контролю.

У представленій роботі розроблено структурну, функціональну структури простого мікропроцесорного засобу для вимірювання та перетворення аналогових ВП певного АО не залежно від їх величин, що досягається використанням масштабуючи підсилювачів на входи засобу.

Розроблено та надано алгоритм управління каналом вимірювання, а також представлено основні етапи його програмної реалізації мовою Java. У подальшому розвитку розробки рекомендовано проведення проектування інтерфейсу користувача за вимогами.

Використані джерела

1. *Масловський Б.Г.* Прогнозування точнісних характеристик систем управління посадкою літаків. – К.: НАУ, 2004. – 28 с.
2. *Перебаскин А. В.* Микросхемы для аналого-цифрового преобразования и средств мультимедиа. – К.: Довідник, 1996. – 384 с.
3. *Васильев О.* Програмування мовою Java. – К.: «Богдан», 2020. – 212 с.

ІЄРАРХІЯ КЕШУ В СУЧАСНИХ ПРОЦЕСОРАХ

Кеш – це швидка проміжна (буферна) пам'ять невеликої місткості, що розташована поміж процесором з його регістрами, й основною пам'яттю (здебільшого ОЗП). Операції обміну даними між процесором і кешем виконуються швидше, ніж звернення процесора безпосередньо до основної пам'яті, тим самим прискорюється робота процесора з пам'яттю.

Яскравим прикладом розвитку кешу в сучасних процесорах можна назвати архітектуру Zen3, із топологією із одного CCD блоком, який містить CCX модуль із L3 кешом та sIOD блоком який включає IO Hub та UMC (Unified Memory) контролери, поєднані між собою Infinity Fabric шиною із 16біт/цикл записом та 32біт/цикл читанням при взаємодії з кешом. Така модульна конструкція дозволяє системі розширюватись, і з максимальною ефективністю працювати із великим вмістом кеш пам'яті, не зустрічаючись з проблемами пов'язаними з кешом у інших багатоядерних системах з великими об'ємами L3 кешу.

Виходячи з окремих ядер, ми підходимо до абсолютно нового 32 МБ кешу L3, який є наріжним каменем, характерним для нової мікроархітектури Zen3 та нового ПЗС Ryzen 5000: Велика зміна тут має топологічний характер, оскільки AMD відмовляється від 4-ядерного CCX, який раніше використовувався як єдиний блок основного кластера для Zen/Zen+/Zen2. І розподіляє загальну ємність кешу чіплета на два блоки по 4 і 4 ядра, а новий уніфікований L3 об'єднує попередньо викладену кількість SRAM в єдиний великий 32 - мегабайтний пул, що охоплює 8 фрагментів кешу та обслуговує 8 ядер.

Одна річ, яку AMD не змогла масштабувати з новим кешем L3, це пропускна здатність кешу - тут новий L3 насправді має таку саму ширину інтерфейсу, що і у Zen2, а загальна пропускна здатність по всіх ядрах досягає такого ж піку, що і в попередніх поколіннях. Справа в тому, що кеш обслуговує подвійні ядра, тому це означає, що пропускна здатність на ядро скоротилась вдвічі у новому поколінні. Фактично це означає, що сукупна пропускна здатність L3 на CCD, не враховуючи поліпшення тактової частоти, буде вдвічі меншою, ніж у CCD минулих поколінь із двома CCX (по суті, двома окремими L3).

УДК 004.5:004.78 (043.2)

Головач Ю.Ю.
Компанія «Squad»

РЕАЛІЗАЦІЯ МУЛЬТИСЦЕНАРНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ЛІКУВАННІ РАКУ ЛЕГЕНЬ

За умови введення карантину, у зв'язку з пандемією, практично всі сфери діяльності людини зазнали змін, а саме перенесення більшої частини діяльності у онлайн формат (навіть консультації лікарів за можливості проводяться в режимі онлайн-конференцій). Даний перехід призвів до стрімкого розвитку різноманітних систем автоматизації, які направлені на зменшення безпосереднього контакту замовника та виконавця послуги. Саме в цей момент розробники автоматизованих систем зіштовхнулись з проблемою адаптації інтерфейсів для осіб, які не мають жодного досвіду в роботі з програмними системами. До цього моменту в більшості випадків автоматизованими системами користувались безпосередньо зацікавлені в цих системах користувачі та/або фахівці в галузі, діяльність якої було автоматизовано. До вимог користувачів у вподобаннях, поглядах, цілях використання автоматизованих систем додалися задачі врахування різного рівня технічної підготовки та різноманітність технічного оснащення.

Запропонований підхід мультисценарного інтерфейсу для кожної ролі користувачів був використаний для побудови системи підтримки прийняття рішень при лікуванні раку легенів. У дослідженні прийняли участь 500 учасників протягом 30 днів, контролювався тип обраного сценарію відображення даних на початку та в кінці дня. У середньому користувачі працювали з системою 25–30 хвилин на день.

У системі можна відзначити поступовий перехід до сценаріїв вищої складності, які передбачають аналіз всієї доступної інформації. Дана тенденція зменшується з часом і за місяць приходиться до сталого стану (рис. 1). У підсумку після стрімких і стрибкоподібних змін у 10 перших днів, після введення нового механізму налаштування інтерфейсу, було відмічено повільну змін кількості користувачів на кожному зі сценаріїв (рис. 2).



Рис. 1. Графіки кількості змінених сценаріїв за днями роботи

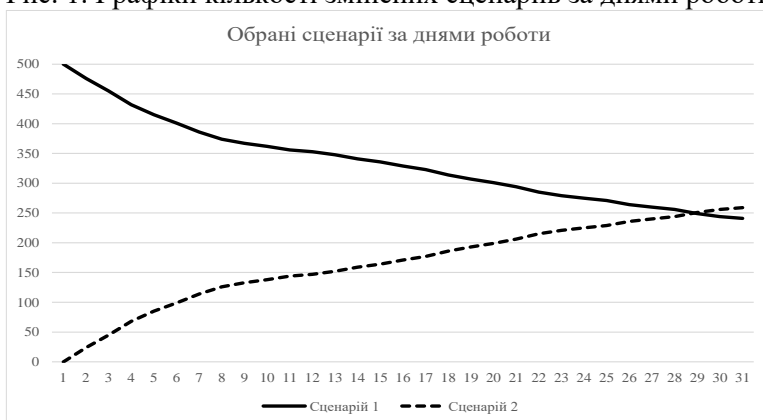


Рис. 2. Графіки кількості користувачів на кожному з сценаріїв за днями роботи

Висновки

Отримані дані доводять правильність обраного рішення, яке дозволяють без ручних налаштувань у незнайомому ПЗ розпочати повноцінну роботу з ним. В системі закладений механізм ручного налаштування, але після введення механізму автоматичного налаштування інтерфейсу тільки 7 користувачів з 500 (1,4%) скористались даною опцією.

МЕТОД АДАПТАЦІЇ ІНТЕРФЕЙСІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ

У сучасних автомобілях все частіше і частіше можна зустріти операційні системи, які можуть підлаштовуватися під користувача і управляти багатьма функціями. На даний момент автовиробники самостійно розробляють подібні системи, але провідні розробники програмного забезпечення (Apple, Google, Microsoft і Linux) планують масово впроваджувати свої ОС на серійні автомобілі.

На даний момент для кожної моделі, а іноді і компановки машини розробляється власне ПЗ. Але є можливість розробити інтерфейс, що адаптується до всіх варіантів комплектації всіх моделей автомобіля в межах одного концерну.

Розробляється єдина прошивка, що містить повний функціонал і всі можливі інтерфейси. Для даної прошивки основними чинниками, які впливають на інтерфейс є:

– розміри екранів з різним співвідношенням сторін та орієнтацією;

– інформація про виробника, модель та комплектацію,

В залежності від значень набору цих параметрів графічний інтерфейс підлаштовується, та виводиться лише необхідні елементи управління. Даний підхід дозволяє повністю модифікувати інтерфейс та адаптувати його під різні автомобілі (рис. 1). Приклади інтерфейси представляються схематично, тому що даний продукт є новим на ринку і ще не пройшов підтвердження авторських прав.

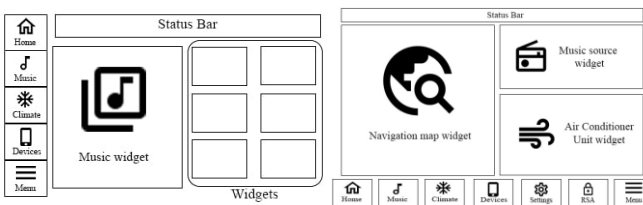


Рис. 1. Приклади адаптованих інтерфейсів для різних моделей автомобілів

УДК 681.5:519.24:621.74 (043.2)

Артамонов Є.Б., к.т.н.

Національний авіаційний університет

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ В ЕЛЕКТРОННІЙ СИСТЕМІ НАВЧАННЯ

До основних проблем в роботі готових рішень онлайн-ових ЕСН можна віднести: довготривалі відповіді системи, помилки обробки коду у зв'язку з відсутністю процесорного часу на сервері, обмеження доступності бази даних (БД) у зв'язку з переповненням черги запитів. На основі результатів, що було представлено в роботах [1–2] та власних досліджень було запропоновано перехід на мікросервісну архітектуру побудови онлайн-ових ЕСН.

При побудові онлайн-ових ЕСН за мікросервісною архітектурою (MSA) необхідно розбити монолітну систему на низку окремих сервісів. Для переходу на розподілену онлайн-ову ЕСН на базі MSA мовою PHP з використанням СУБД MySQL було вирішено виділити наступні 8 серверів для реалізації окремих мікросервісів (рис. 1): навчальних курсів (НК), віртуальних лабораторій (ВЛ), особистих кабінетів (ОК), систем тестування знань (СТЗ), оцінки роботи користувачів (ОРК), аналітики, центру обробки даних (ЦОД), імпорту даних для організації доступу до сервісів.

Дослідження проводилось на двох варіантах виділених серверів:

1) на базі Intel Xeon E3-1230 v5/6, з частотою 3,2 ГГц, 6 ядрами та 6 ГБ;

2) на базі Intel Xeon 2x E5-2690 v2, з частотою 3,0 ГГц, можливістю багатопоточності – 40 потоків, 20 ядрами та 256 ГБ.

Багатоваріантний доступ передбачає різноманіття інтерфейсів для різних груп користувачів (наприклад, адміністратори, викладачі та студенти при використанні мікросервісів Особистий кабінет, Навчальні курси, Система тестування знань будуть бачити відмінні представлення інформації у відповідності до свого рівня доступу.

Кожен з мікросервісів розташовується на окремому віртуальному сервері, який отримує необхідний йому ресурс у відповідності до загальних принципів балансування навантаження на систему. Модуль балансування навантаження налаштовується на рівні ядра серверу та передбачає використання алгоритмів прийняття рішень на основі стану системи [3] за наступними

вхідними параметрами: тип протоколів для мережевого балансування.

Детальні результати дослідження наведено в роботі [4].

Висновки

Проведене дослідження підтвердило очікуваний результат від переходу на MSA онлайнної ECH, який полягав у доцільності використання MSA в сильнонавантажених системах.

Але окрім цього було отримано позитивні результати щодо можливого використання МА на потужних серверах з багатопоточною обробкою даних, але до 10000 одночасно присутніх на ресурсі користувачів.

Особливо доречним є використання MSA у випадку багатоваріантного доступу до ресурсів онлайнної ECH, коли відбувається розподіл користувачів за різними мікросервісами.

Використані джерела

1. *Kucherov, D., Sushchenko, O., Kozub, A.* Operator Training for Unmanned Aerial Vehicles Control. 2019 IEEE 5th International Conference Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments, APUAVD 2019 - Proceedings, 2019, pp. 31–34. <https://doi.org/10.1109/APUAVD47061.2019.8943918>

2. *Kucherov, D., Sushchenko, O., Kozub, A., Petrov, A.* Assessment of operator-pilot training in conflict situations. CEUR Workshop Proceedings, 2019. ISSN: 16130073.

3. *Artamonov, Y., Golovach, I., Zymovchenko, V.* (2021). Use analysis of microservices in e-learning system with multi-variant access to educational materials. Technology Audit and Production Reserves, 4 (2 (60)), 45–50. doi: <http://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.237760>.

4. *Nechyporuk, O., Kashkevich, I.-F., Suprun, O., Poburko, O., Apenko, N.* Identification of Combinations of Faults in Multilevel Information Systems. 2020 IEEE 16th International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design, MEMSTECH 2020 - Proceedings, 2020, pp. 76–81. <https://10.1109/MEMSTECH49584.2020.9109465>

УДК 004.01(082)

Давиденко О.А.

Національний авіаційний університет

ПІДРОБКА ОБЛИЧЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЛИБОКИХ ЗГОРТКОВИХ ГЕНЕРАТИВНО-ЗМАГАЛЬНИХ НЕЙРОМЕРЕЖ

Прогрес у штучному інтелекті відбувається з неймовірною швидкістю. Але одна з областей де прогрес за останні роки є просто очевидним – використання нейронних мереж з метою генерації підробних зображень [1].

GAN (generative adversarial network) – генеративно-змагальна нейронна мережа. Такі мережі є фреймворком для того щоб навчати моделі глибокого навчання таким чином щоб вони могли вивчити розподіл тренувальних даних, і потім генерувати нові дані з тим самим розподілом [2]. Вони були вперше описані у статті *Generative Adversarial Nets* [3] і складаються зі згорткових шарів, агрегуювальних шарів, повноз'єднаних шарів та шарів нормалізації [4].

Для реалізації було обране розширення описаного вище GAN – DCGAN, який був вперше описаний Редфордом (*Radford*) at el. у статті *Unsupervised Representation Learning With Deep Convolutional Generative Adversarial Networks* [5].

У роботі було вирішено працювати з датасетом *Celeb-A Faces* [6], який можна знайти за посиланням. Він містить більше ніж 200 тис. зображень обличь відомих людей, більше 10 тис. унікальних людей у 5 різних локаціях.

Використані джерела

1. Verge, <https://www.theverge.com/2018/12/17/18144356/ai-image-generation-fake-faces-people-nvidia-generative-adversarial-networks-gans>

2. N. Inkawhich, https://pytorch.org/tutorials/beginner/dcgan_faces_tutorial.html

3. I. Goodfellow, <https://papers.nips.cc/paper/5423-generative-adversarial-nets.pdf>

4. ConvNets

https://en.wikipedia.org/wiki/Convolutional_neural_network

5. R. e. al., «<https://arxiv.org/pdf/1511.06434.pdf>»

6. C. dataset, <http://mmlab.ie.cuhk.edu.hk/projects/CelebA.html>.

МОБІЛЬНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПІДБОРУ ЦИФРОВИХ КОЛЬОРІВ

В сучасних умовах архітектурного проектування та масового використання портативних пристроїв (смартфони, планшети) зручним рішенням для дизайнерів є можливість сканувати кольори реальних об'єктів за допомогою камер портативних пристроїв, конвертуючи отриманий колір у промисловий стандарт кольорів RAL. На ринку вже присутні програми зі схожими функціями, але вони надають мінімум інструментів для спрощення процесу перетворення та додаткових функцій навіть у комерційних версіях додатків з платною ліцензією.

Розроблена програма реалізує алгоритм підбору кольору, який засновано на суб'єктивному хроматичному сприйнятті кольору людиною, обираючи із бази кольорів RAL найбільш подібний колір до заданого користувачем та надаючи повну інформацію про нього, включаючи інформацію про те, чи може цей колір бути достовірно представленим на цифровому дисплеї (чи є він металічним, глянцеvim чи флуоресцентним). Основною відмінністю цього додатку від аналогів є наявність функції підбору кольору з щойно зробленого фото чи зображення в пам'яті пристрою (функція "піпетка"), яка звільняє користувача від потреби знаходити чи підбирати вручну RGB-колір, до якого потрібно знайти відповідність. Також доступні функції маркування певних кольорів для швидкого доступу до них та отримання додаткових варіантів кольору при конвертації, що нівелює недолік неточності математичного алгоритму конвертації.

Програмна структура додатку дозволяє розширювати його базу палітр, в тому числі і іншими палітрами RAL чи палітрами інших стандартів. У програмі реалізовані три основних стандарти RAL – Classic, Design і Effect. Додаток розроблено на базі .NET Framework 4 та Xamarin на мові програмування C# у середовищі розробки Visual Studio.

РОЗПІЗНАВАННЯ ЖЕСТІВ УКРАЇНСЬКОГО АЛФАВІТУ ГЛУХОНІМИХ ШТУЧНОЮ НЕЙРОННОЮ МЕРЕЖОЮ

Український алфавіт глухонімих, або дактильна азбука, – це набір жестів, що відповідає літерам української мови та є допоміжною частиною української мови жестів.

Розпізнавання зазначеної мови може допомогти глухонімих або слабкочуючим людям розв'язати проблему комунікації між собою та іншими людьми, тому розробка системи розпізнавання є наразі актуальною. Проте, розпізнавання мови жестів є до-сить складною проблемою, оскільки для точного перекладу не-обхідно враховувати такі фактори як: положення та рух руки, поза тіла та вираз обличчя; українська жестова мова складається більш ніж із тисячі слів, деякі з них схожі між собою. Розпі-знавання дактильного алфавіту є легшою задачею, але не мен-шою за значущістю.

Зазвичай основою системи розпізнавання зображень є згорткові штучні нейронні мережі. Припускається, що розпізнавання жестів відбувається з відео або з вебкамери в режимі реального часу, тому для цього буде використано комп'ютерний зір. Для навчання штучних нейронних мереж застосовуються набори даних.

Зібраний набір даних складається з 29 класів зображень жестів (виключено літери «г», «ї», «й», «щ» через схожість з бук-вами «г», «і», «и», «ш»), додатковий, 30-й клас, містить зображення фону. Кожний клас складається з 60 зображень, усього: 1800. Для навчання використовується 80% набору, інші 20% – для тестування.

Нейронна мережа складається з трьох шарів згортки, трьох шарів агрегації та двох повнозв'язних шарів. Також застосовано функцію активації нейрона ReLU, оптимізатор Adam та функцію підрахунку втрат Cross Entropy Loss. Для тренування мережі використовується метод зворотного поширення помилки. Після навчання та тестування мережа зберігається.

Комп'ютерний зір передає кадри з відео або трансляції з веб-камери на нейронну мережу, яка поступово їх обробляє та ви-дає переклад.

Отже, розпізнавання мови жестів є досить важливою задачею. Розв'язати її можна шляхом створення систем розпізнавання на основі згорткових нейронних мереж, набору даних з зображеннями жестів для навчання та комп'ютерного зору.

УДК 004.01(082)

Корчемний Р.Є., Ткач Ю.О.

Національний авіаційний університет

ВІРТУАЛЬНА ТА ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ

Віртуальна реальність (*Virtual reality, VR*) – це створений комп'ютером світ, доступ до якого можна отримати за допомогою імерсивних пристроїв – шоломів, рукавичок, навушників. Віртуальне середовище повністю замінює реальний світ.

Доповнена реальність (*Augmented reality, AR*) додає реального світу шари. Користувачі можуть взаємодіяти з фізичним середовищем.

Сьогодні ці технології використовують в галузі охорони здоров'я, щоб навчати хірургів або проводити операції з даними діагностики у вигляді голограм і онлайн-консиліумом лікарів.

В ритейлі AR дозволяє приміряти товари, помістити меблі в інтер'єр перед купівлею, а також отримувати персоналізовані пропозиції. В ІКЕА за допомогою VR-гарнітури ви можете уявити, як буде виглядати ваша кухня з обраними меблями.

В освіті доповнена і віртуальна реальність допомагають глибше втягнути в процес і в деталях змодельовати середу, яку вивчають в класі.

Технологію використовують і в корпоративному навчанні. Tyson Foods – міжнародна корпорація з виробництва продуктів харчування - застосовує VR, щоб навчати співробітників техніці безпеки на виробництві. В результаті виробничих травм стало на 20% менше.

Але головною сферою, де віртуальна і доповнена реальність особливо затребувані, залишаються ігри та розваги. Крім VR-ігор і симуляцій, в різних країнах діють цілі парки розваг з використанням віртуальної реальності: наприклад, Europa-Park в Німеччині або VR Star в Китаї. Швидше за все в найближчі роки буде зростати ринок пристроїв з розпізнаванням жестів – рукавички для VR і AR.

Використані джерела

1. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5db179279a79472d7aa9e58a>
2. <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/606ecf189a79470e64285ce2>

ЦИФРОВИЙ ДВІЙНИК

Цифровий двійник – програмний аналог фізичного пристрою, що моделює внутрішні процеси, технічні характеристики і поведінку реального об'єкта в умовах впливів перешкод і навколишнього середовища. Важливою особливістю цифрового двійника є те, що для завдання на нього вхідних впливів використовується інформація з датчиків реального пристрою, що працює паралельно. Робота можлива як в онлайн, так і в офлайн режимах. Можливе проведення порівняння інформації віртуальних датчиків цифрового двійника з датчиками реального пристрою, виявлення аномалій і причин їх виникнення. Це віртуальний прототип реальних виробничих активів – турбіни, вітроелектричної установки тощо. Тобто складний програмний продукт, що створюється на основі найрізноманітніших даних і за допомогою численних IoT-датчиків. Цифрова модель допомагає змінювати параметри роботи обладнання та вносити поліпшення набагато швидше і безпечніше, ніж при експериментах на реальних об'єктах. Завдання – підтримка прийняття оптимальних управлінських рішень на стадіях планування, моніторингу та аналізу як компанії в цілому, так і окремих областей діяльності (функціональних блоків, програм / проектів, активів тощо)

Отже, вже на етапі ескізного проектування з використанням цифрового двійника можливе створення варіацій системної моделі виробу, для оцінки і вибору з різних версій технічних рішень, яка також може допрацьовуватися і уточнюватися за допомогою більш точних системних моделей елементів, які в свою чергу можуть бути отримані за допомогою чисельного моделювання, можлива інтеграція вбудованого ПО і інтерфейсів управління. При цьому може бути використано сучасні інформаційні технології [1].

Використані джерела

1. Al-Azzeh, J., Litvinenko, A., Kucherov, D., Kashkevych, I.-F., Bagisov, Z., “Methods for obtaining of management decisions during evaluating the controlled parameters by qualitative categories” CEUR Workshop Proceedings. Vol. 2654. P. 402 – 420, 2020.

ЗАСТОУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АВІАЦІЇ

“Технології правлять світом, а удосконалення веде до всесвітнього прогресу”. Саме такими словами в 2015 році Хісао Танака, інноваційний директор компанії “Toshiba”, відповів на конференції щодо розвитку штучного інтелекту(ШІ) – одного з найбільш перспективних напрямів у сфері ІТ-технологій. Використання ШІ дає змогу розв’язувати задачі, які без нього взагалі розв’язати було неможливо, або їх розв’язання було б настільки трудомістким та неефективним, що зводить нанівець такий варіант розв’язання. І розвиток ШІ в авіації не виняток.

Однією з основних сфер, в яких авіаційний сектор постійно намагається вдосконалитися, є підготовка пілотів. На даний момент деякі країни почали активно використовувати методику Віртуального Іммерсивного зображення (Доповнена реальність), що на думку галузевих експертів, штучний інтелект дозволяє пілотам мати ще реалістичніші симуляції, надаючи пілотам повний візуальний діапазон з доповненою реальністю. Комп’ютер з реалізованим штучним інтелектом не тільки збирає всі дані навчання, але також записує поведінку пілота під час навчання. Всі дані, зібрані під час навчання, використовуються для поліпшення автопілотів, що є одним із видів ШІ. «Немає сенсу заперечувати, що автопілот виконує більшу частину роботи», – сказав один з пілотів. На ринку є кілька складних програм автопілота, які можуть змінити спосіб роботи пілотів. Знову ж таки, це Garmin, з їх системою ESP (електронна стабільність і захист). Програмне забезпечення постійно контролює висоту повітряного судна і, використовуючи автопілот, повертає літак в безпечне положення (якщо кут або висота неправильні). Пілот може також попросити ESP показати найближчий аеропорт або вказати поточні погодні умови.

Штучний інтелект має величезний потенціал для революції авіаційної промисловості. На жаль, існує одна з основних причин припинення впровадження штучного інтелекту в області авіації на повну потужність. І це, як не дивно, – час. Через високий рівень безпеки в авіації, необхідно провести великі і довгі випробування, сертифікацію. Але найближчим часом ми чекаємо на «зелене» світло штучному інтелекту в авіації.

ПРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ОС WINDOWS 11

Нещодавно, а саме 04 жовтня 2021 року, відбувся реліз нової ОС Windows 11, яку відразу розкритикували її користувачі. Розглянемо основні переваги та недоліки нової операційної системи.

Отже, по-перше, в ОС Windows 11 – оновлений дизайн, який досить позитивно сприйнявся користувачами. Проте за «красивою обгорткою» заховалася багато недоліків, а саме, затримка в роботі деяких додатків ОС, та багато інших функціональних помилок, що призводять до некоректної всієї ОС. По-друге, деякі програмні додатки не працюють ймовірно через нездатність Windows 11 підтримувати додатки, які використовують символи сучасного кодування при створенні ключів в базі даних, параметрів та налаштувань ОС. По-третє, «витік» оперативної пам'яті (ОП), що призводить до зниження продуктивності, особливо під час використання відеоігор на процесорах від AMD Ryzen. Втрата оперативної пам'яті складає приблизно 10-15% від загального обсягу використовуваної ОП комп'ютера. Також користувачами було відмічено, що відбувається зниження пропускної здатності Інтернету при використанні браузера Windows 11.

ОС Windows 11 підтримує підключення до мережі Wi-Fi. Якщо виникають проблеми при налаштуванні маршрутизатора Wi-Fi, то це не завжди залежить від налаштувань в ОС. Необхідно перевірити саме апаратну частину. Можна використати сучасний стандарт Easy Mesh мережі Wi-Fi [1].

Отже, можна сказати, що нова ОС Windows 11 є занадто «сирою», але з нею можна працювати, не зважаючи на вказані вище недоліки. Користувачі, сподіваються, що компанія Microsoft виправить помилки в роботі ОС, які відносяться до апаратних та програмних характеристик функціонування ОС.

Використані джерела

1. *Kucheryava O., Bachynska L., Tupikin V.* Multiplatform software module for implementing the standard easy mesh of Wi-Fi network. Theoretical and practical aspects of modern scientific research: Collection of scientific papers «ЛОГОС» with Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference (Vol. 1), Seoul, April 30, 2021. Seoul-Vinnytsia: Case Co., Ltd. & European Scientific Platform, 2021. — pp 203-204.

УДК 004.01(082)

Стовба В.Д., Кошеленко В.В.

Національний авіаційний університет

ВИКОРИСТАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ МОДЕЛІ FBS-PPRE

Формалізація знань PLM є однією з основних промислових задач. У ній підкреслюється роль капіталізації та управління знаннями. Але розробка застосованих на основі знань застосувань вмісту баз знань передбачає реальну інтеграцію: усіх точок зору об'єктів підприємства, залежно від різних онтологій, на які вони посилаються. Отже, з загальної точки зору, основною труднощами залишається представлення знань, щоб забезпечити їх інтерпретацію, поширення та збереження.

Модель FBS-PPRE дозволяє досягти прогресу переважно в трьох областях: повнота моделювання, управління динамікою об'єктів, концептуальна уніфікація. Щодо повноти, модель пропонує ширший огляд, ніж звичайні підходи. Кожен об'єкт, що має вплив на процеси підприємства, враховується через його роль продукту, ресурсу або зовнішнього впливу. Завдяки своєму визначенню поведінковий погляд на об'єкт завжди пов'язаний з процесом. Але можна брати до уваги різну поведінку: модель дозволяє охарактеризувати поведінку об'єкта в процесі його використання і також дає змогу тримати еволюцію об'єкта під час усіх процесів. Більш того, це моделювання динаміки застосовується незалежно від природи об'єкта: воно також дає можливість спочатку керувати трансформацією тимчасових об'єктів. Це значно збільшило повноту, зокрема з управлінням динамікою всіх об'єктів.

Завдяки загальним поглядам на моделювання FBS-PPRE, об'єкти підприємства можна описати відповідно до того самого формалізму незалежно від їх обставинних ролей процесу, продукту, ресурсу чи зовнішнього ефекту. Крім того, модель FBS-PPRE являє собою реальну концептуальну уніфікацію незалежно від природи об'єктів підприємства. Таким чином, модель компактна і легка для сприйняття: її реалізація та обслуговування прості. Таким чином, ці концептуальні елементи є суттєвою підтримкою представлення знань. Прийняття та впровадження моделі FBS-PPRE сприяють аналізу, специфікації та подальшому контролю за процесами підприємства..

ТЕХНОЛОГІЇ ЗЧИТУВАННЯ ТА ЗАПИСУ RFID МІТОК

Технологія RFID міток поступово захоплює світ – у банківських картках для безконтактної оплати, пропуски у метро, домофонні ключі та навіть антикрадіжні наліпки на товарах в супермаркетах, тому варто ознайомитись чим ця технологія являється та як нею користуватись.

RFID (Radio Frequency Identification) – технологія ідентифікації за допомогою електромагнітних хвиль. Будь-яка RFID система складається зі зчитувача (рідер) та ідентифікатора (мітки). Зчитувач являє собою стаціонарний або портативний пристрій, будова якого може відрізнитись в залежності від при-значення.

Ідентифікатори розрізняють активні та пасивні. Активні мають власне джерело живлення, а пасивні отримують енергію від зчитувача методом електромагнітної індукції, проте живлення і передача даних здійснюється через одну антену, тому для забезпечення живлення на короткий проміжок часу використовується конденсатор, який періодично заряджається та живить мітку в час передачі/отримання даних. Пасивні мітки мають майже необмежений термін служби та не потребують обслуговування.

Більшість RFID міток починають надсилати інформацію відразу після входження в електромагнітне поле зчитувача, кількість інформації що може містити мітка становить від десятків байт до кілобайт. Найпопулярніший протокол для RFID міток EM4100 вимагає наявності конфігураційних даних у мітці які складаються з 9 байтів синхронізації, ідентифікатора виробника: 2 блоки по 5 біт, з яких 4 біта - дані, а п'ятий – парність, унікальний ідентифікатор: 8 блоків по 5 біт, з яких 4 біта - дані, а п'ятий – парність, контрольної суми: 4 біта парності, підраховані за стовпцями та стоп-біт: «0». Після даних конфігурації йдуть користувацькі данні. Обмін інформацією відбувається за допомогою манчестерського коду, що унеможливує отримання некоректних біт інформації. Для того щоб записати данні в мітку, потрібно передати мітці данні у вигляді 4 біт «1» а далі потрібну інформацію.

Отже, RFID технологія є досить простою та недорогою що і дало поштовх до її масовості, а принцип роботи дозволяє створювати прилади які корисні у великій кількості сфер життя – від логістики і до банківських розрахунків.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ

Мікросервісна або розподілена архітектура складається з набору невеликих автономних сервісів, кожен з яких повинен надавати певний набір функцій у обмеженому контексті. Для цих сервісів характерні три властивості: в них є власний стек, що включає базу та модель даних, сервіси взаємодіють один з одним за допомогою REST API, кожен додаток створюється виходячи з конкретних потреб бізнесу.

Ключовою перевагою використання мікросервісів є автономність. Кожен компонент архітектури може бути розроблений, розгорнутий та введений в експлуатацію, не впливаючи на роботу інших служб.

Завдяки децентралізованому керуванню даними, кожна служба керує своєю окремою базою даних

Розподілена архітектура надає можливість незалежно масштабувати окремі сервіси, щоб задовольнити функціональні вимоги. Розгортання вимагає менше ресурсів, у випадку коли програмний продукт було створено з використанням мікросервісів. Цей підхід до архітектури підтримує практики Continuous Integration та Continuous Delivery, що здешевлює процес втілення нових версій додатку.

Розподілена архітектура є більш відмовостійкою. При виході певного мікросервісу з ладу, команда розробки має можливість ізолювати цей сервіс та запобігти каскадним збоєм, які б спричинили б відмову у межах цілого програмного продукту.

Недоліками використання такого підходу до проектування програмного забезпечення є складна комунікація між службами, більше споживання ресурсів, ускладнений процес тестування. Даний вид архітектури виправдовує своє використання лише під час створення великих, високонавантажених сервісів.

УДК 004.01(082)

*Нечипорук О.П., к.т.н., Павлюк О.
Національний авіаційний університет*

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ В СИСТЕМІ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»

Для ефективного використання електроенергії в будівлі важливо постійно стежити за роботою системи. Вона потребує даних про поточний стан всіх частин системи для ефективного реагування на виникаючі відхилення у роботі системи.

Одним із рішень цієї проблеми є «розумні будинки». Такі системи є значно ефективнішими, оскільки містять можливість повного контролю системи без присутності оператора, оскільки пропонують роботу за заданими заздалегідь сценаріями роботи. Проте такий спосіб виключає можливість реагувати на поточні зміни системи, що може призвести до збоїв роботи системи. Це рішення не дає точного моніторингу стану системи та не локалізує причину несправності або збою роботи. Вона не здатна корегувати роботу відповідно до зміни стану системи. Іншим рішенням даної проблеми є мультиагентні системи. Такий підхід до створення системи дозволяє ефективний моніторинг кожної ланки та її незалежну роботу, що створює безпечну систему, у якій відключення або погана робота однієї з ланок не припиняє роботу усієї системи. Таку технологію можна ефективно застосувати разом з енергетичними системами Microgrid.

В даному дослідженні для рішення проблеми запропоновано створити апаратно-програмний комплекс, як частину мультиагентної системи, яка керуватиме роботою Microgrid-системи енергопостачання. Такий агент має вміння опрацьовувати дані своєї ланки та керувати її окремими частинами.

Аналіз вимог системи до агенту дозволив створити наглядний стенд, який демонструє роботу мультиагентної системи. Апаратна частина складається з двох елементів – сервера та контролера. Контролер збирає дані з датчиків та інших пристроїв, а також керує елементами системи. Сервер в свою чергу збирає дані з контролера, аналізує їх та відповідно до них передає команди контролеру. Аналізовані дані передаються клієнтському додатку для візуального відображення. На рисунку 1 зображена структурна схема апаратного забезпечення агенту.

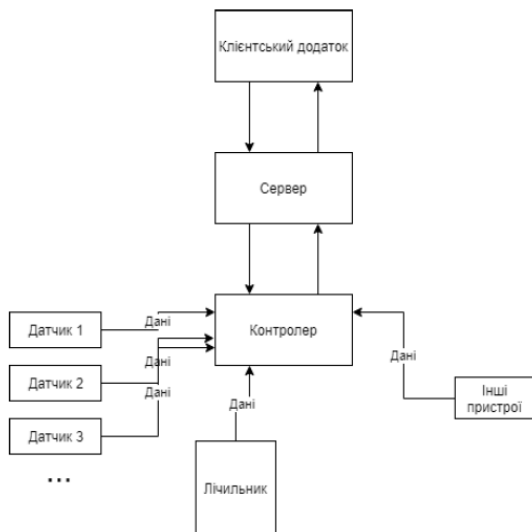


Рис. 1 – Структура апаратної частини комплексу

Сервером слугує одноплатний комп'ютер. Він дозволяє не тільки налаштувати передачу даних через TCP/IP-протокол, а також має можливість підключення девайсів по UART-протоколу. Це дозволяє підключити контролер та настроїти обмін даними серверу та клієнт-додатку.

Використані джерела

1. *Nechporuk O.* Identification of combinations of faults in multilevel information systems/ Матеріали XVI-ої МНТК «The perspective technologies and methods in MEMS Design (MEMSTECH)», IEEE 2020 – Львів, 2020 – 76-81 с. / Nechporuk V., Kashkevich I-F., Poburko O., Suprun O., Apenko N.

2. *Нечипорук О.П.* Розробка математичних моделей характеристики технічного стану вузлів електроенергетичного обладнання. / Наукові записки українського науково-дослідного інституту зв'язку: зб. наук. праць. – К.: УНДІЗ, 2013. – №3(27). – С. 69-74. / Нечипорук О.П., Нечипорук В.В., Гончарук В.В.

3. *Марченко Н.Б., Нечипорук О.П.* Методи обробки вібродіагностичної інформації та побудова на їх основі систем оперативної діагностики електротехнічного обладнання. The Caucasus. Economical and social analysis journal of southern Caucasus. – 2014. - №3. – P.25-29.

УДК 004.921

*Апенько Н.В., к.т.н., Струтинська К.В.,
Машина О.В.*

*Відокремлений структурний підрозділ
«Фаховий коледж інженерії та управління
Національного авіаційного університету»*

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ 3D МОДЕЛЕЙ ТА ОБґРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ

3D моделювання – дуже популярний напрямок в комп’ютерній індустрії на сьогоднішній день, який стрімко розвивається. Створення віртуальних моделей чогось стало невід’ємною частиною сучасного виробництва. Випуск медіа-продукції, здається, вже не можливий без використання комп’ютерної графіки та анімації. Звичайно ж, під різноманітні завдання в цій галузі передбачені і специфічні програми. Вибираючи середу для тривимірного моделювання, в першу чергу, слід визначити коло завдань, для вирішення яких вона підходить.

Найпопулярнішим представником залишається *Autodesk 3ds Max* – найпотужніший, функціональний і універсальний додаток для тривимірної графіки. Ця система може використовуватися у всіх галузях, починаючи від архітектури і дизайну інтер’єрів і закінчуючи створенням мультфільмів і анімаційних відеороликів. *Autodesk 3ds Max* ідеальний для статичної графіки [1].

Безкоштовна програма *Blender* є дуже потужним і багатофункціональним інструментом для роботи з тривимірною графікою. Кількістю своїх функцій вона практично не поступається великим і дорогим *3ds Max* і *Cinema 4D*.

Autodesk Maya – є універсальним редактором тривимірної графіки: моделювання, шейдингу (текстурування), візуалізації, анімації та спецефектів. В даний час стала стандартом 3D графіки в кіно і телебаченні. Програма *Autodesk Maya* розроблялася як для *MS Windows* так і для *Mac OS*, відповідно для 32, і 64-бітових систем [2]. *Maya* – це потужна зброя 3D аніматорів, працівників кіноіндустрії і телебачення. *Maya* цінується за величезний набір інструментів для анімації, текстурування, а також створення різноманітних спецефектів. Це серйозний редактор тривимірної графіки, широко застосований в професійних колах.

Програмний модуль емуляції сонячної системи програмно

реалізовано з використанням мови *C#* та використанням середовища розробки *Unity*. На даний момент мова програмування *C#* набирає дуже великий темп, в ній зібрані переваги багатьох мов програмування [2]. Мова *C#* має 300 000 бібліотек різних функцій, які працюють з максимальною швидкістю. Мова *C#* була розроблена з урахуванням сильних і слабких особливостей інших мов, зокрема *Java* і *C++*.

Ключові особливості мови *C#*: компонентна орієнтованість; код зібраний воедино; уніфікована система типів і їх безпечність; автоматична і мануальна робота з пам'яттю; використання єдиної бібліотеки класів – *CLR*.

C# відноситься до сім'ї мов з *C*-подібним синтаксисом, з них її синтаксис найбільш близький до *C++* і *Java*. Мова має статичну типізацію, підтримує поліморфізм, переважанню операторів (в тому числі операторів явного і неявного приведення типу), делегати, атрибути, події, властивості, узагальнені типи і методи, ітератори, анонімні функції з підтримкою замикань, *LINQ*, виключення, коментарі у форматі *XML* [2].

Unity – міжплатформне середовище розробки додатків. *Unity* дозволяє створювати додатки, що працюють під більш ніж 20 різними операційними системами, що включають персональні комп'ютери, ігрові консолі, мобільні пристрої, Інтернет-додатки та інші. Випуск *Unity* відбувся в 2005 році і з того часу йде постійний розвиток.

Основними перевагами *Unity* є наявність візуального середовища розробки, міжплатформної підтримки і модульної системи компонентів. До недоліків відносять появу складнощів при роботі з багатокомпонентними схемами і труднощі при підключенні зовнішніх бібліотек [2].

На *Unity* написані сотні ігор, додатків та симуляцій, які охоплюють безліч платформ і жанрів. Разом з тим *Unity* використовується як великими розробниками, так і незалежними студіями.

Використані джерела

1. Крис Ньюхан, Джош Бук 3ds Max. Професійна анімація, Издательство: Триумф, 2006 г.
2. Айзек В. Керлоу Искусство 3D-анимации и спецэффектов, Вершина, 2004 г.

УДК 004.4'242

*Хімін В.М., к.т.н., Давидова А.С.
Краєвська А.Ф.*

*Відокремлений структурний підрозділ
«Фаховий коледж інженерії та управління
Національного авіаційного університету»*

АНАЛІЗ МЕТОДІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ЧАТ БОТІВ

На сьогоднішній день месенджери мають велику популярність і затребуваність також не малу роль грають боти у месенджерах, боти можуть виконувати багато різноманітних завдань.

За допомогою спеціального АРІ сторонні розробники можуть створювати «ботів», спеціальні акаунти, керовані програмами. Типові боти відповідають на спеціальні команди в персональних і групових чатах, також вони можуть здійснювати пошук в інтернеті або виконувати інші завдання, застосовуються задля розваг або в бізнесі.

У ботів краще реакція і точність дій в порівнянні з людиною – це знаходить застосування в комп'ютерних іграх, інтернет-аукціонах, рекламі, електронної біржової торгівлі і так далі. Боти застосовуються для імітації людської діяльності, зокрема, в чатах. Це так звані «чат-боти».

Чат-бота можна налаштувати на видачу адекватних відповідей на людській мові. Звичайно, за умови, що він розпізнає і підтримує такого роду команди.

Боти в Telegram – це різновид чат-ботів. За правилами всі їх імена повинні закінчуватися словом «bot». За своєю суттю – це ті ж призначені для користувача акаунти, якими замість людей керують програми

Для того щоб, створити бота у месенджері телеграм потрібен телефон з операційною системою «Android» або «Ios» та завантажений мобільний додаток месенджер телеграм, якщо комп'ютер, то повинно бути встановлено операційну систему «Windows» або «Linux» чи «MacOs». Далі у вкладці контакти додається головний бот від розробників «Telegram» бот «@BotFather».

Наступний крок створення власного бота, команда «/newbot» потім ім'я власного бота, після цього унікальне ім'я власного бота, ім'я користувача повинно закінчуватися як "bot". Наприклад,

"Tetris_bot" або "Tetrisbot" [1].

Якщо адреса не зайнята, а ім'я введено правильно, «BotFather» надішле у відповідь повідомлення з токеном – «ключем» для доступу до створеного боту. Його потрібно зберегти і нікому не показувати, бот створено. Програмно реалізувати бота можна на різних мовах програмування, але реалізується лише логіка бота за допомогою мови програмування наприклад:

«Python», «PHP», «Java», «C#», «NodeJs», «Ruby», «Django».

Але на тих мовах програмування, що вміють працювати з HTTP та HTTPS запитами. Для програмної реалізації існує два варіанти. А саме перший, якщо у розробника є власний сервер або віртуальний власний сервер з «SSL» сертифікатом, це обов'язкова вимога, тому що «Telegram API» працюють лише тільки за HTTPS запитами. Цей варіант називається «Webhook» – коли Telegram сам посилає усі оновлення нам на сервер. Існує другий варіант «Long Polling» – коли сервер розробника постійно опитує «Telegram» про оновлення. Сервером може служити комп'ютер розробника. В цьому випадку дуже схоже на «Webhook», але комп'ютер розробника через спеціальні методи такі як «getUpdate» повинен опитувати «Telegram» на нові оновлення, це також відбувається через HTTPS запити, але у реалізації програми, це потрібно робити самостійно через спеціальні методи і такий метод не потребує виділеного серверу та «SSL» сертифікату [1].

Мінус такого методу, що цей метод не на стільки надійний і зручний як «Webhook».

Реалізації на серверних та клієнтських мовах програмування. Серверна мова програмування «PHP», «Ruby», «Django» потребує спеціально встановлений пакет програм і постійну ініціалізацію програми, але серверні мови програмування зазвичай захищені від зовнішнього вторгнення та огляду коду [2]. Що не завжди можна сказати про клієнтські мови програмування, клієнтські мови програмування потребують встановлення інтерпретатора, та компілятора [1].

Використані джерела

1. [http://nikolaev-web.ru/blog/installing_the_composer_on_open Server/](http://nikolaev-web.ru/blog/installing_the_composer_on_open_server/)
2. <https://sheensay.ru/guzzle/overview>

Наукове видання

**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ
«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ЛІНГВІСТИЧНОГО АНАЛІЗУ»**

19-20 жовтня 2021 року

Тези доповідей

*Тези надруковано в авторській редакції однією із двох робочих мов
конференції: українською, англійською*

Підп. до друку 26.10.2021. Формат 60x84/16. Папір офс.
Офс. друк. Ум. друк. арк. 3,26. Обл.-вид. арк. 3,5.
Тираж 60 пр. Замовлення № 174-1.

Видавець і виготівник
Національний авіаційний університет
03680. Київ – 58, проспект Любомира Гузара, 1

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 977 від 05.07.2002