

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)

Національна академія наук України

Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)

Маріборський університет (Словенія)

Технічний університет у Кошице (Словаччина)

Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)

Шяуляйська державна колегія (Литва)

Жешувський політехнічний університет ім. Лукасевича (Польща)

Білоруський національний технічний університет (Республіка Білорусь)

Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)

Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна)

Наукове товариство ім. Шевченка

Тернопільська обласна організація українського союзу науково-технічної інтелігенції

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник

тез доповідей

Том II

**VI Міжнародної науково-технічної
конференції молодих учених та студентів**

16-17 листопада 2017 року



**УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ – 2017**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Ternopil Ivan Puluj National Technical Universtiy (Ukraine)
The National Academy of Sciences of Ukraine
Pierre and Marie Curie University (The French Republic)
University of Maribor (The Republic of Slovenia)
Technical University of Košice (The Republic of Poland)
Vilnius Gediminas Technical University (Lithuania)
Šiauliai State College (Lithuania)
Ignacy Łukasiewicz Rzeszow University of Technology (The Republic of Poland)
The Belarusian National Technical University (Republic of Belarus)
International Academy Mohammed VI of Civil Aviation (Morocco)
National University of Life and Environmental Sciences of Ukrainehas (Ukraine)
T. Shevchenko Scientific Society
Ternopil Regional Organization of the Ukrainian
Union of Scientific and Technical Intelligentsia

CURRENT ISSUES IN MODERN TECHNOLOGIES

Book

of abstract

Volume II

**of the VI International scientific and technical
conference of young researchers and students**

16th-17th of November 2017



UKRAINE
TERNOPIL – 2017

УДК 001
A43

Actual problems of modern technologies : book of abstracts of the IV International scientific and technical conference of young researchers and students, (Ternopil, 16th-17th of November 2017.) / Ministry of Education and Science of Ukraine, Ternopil Ivan Puluj National Technical Universtiy [and other.]. – Ternopil : TNTU, 2017. – 226.

PROGRAM COMMITTEE

Chairman: Yasniy P.V. – Dr., Prof., rector of TNTU (Ukraine).

Co-Chairman: Rohatynskiy R.M. – Dr., Prof. of TNTU (Ukraine).

Scientific secretary: Dzyura V.O. – Ph.D., Assoc. Prof., of TNTU (Ukraine)

Member of the program committee: Vyherer T. – Prof. of University of Maribor (The Republic of Slovenia); Fraissard J. – Prof. of Pierre and Marie Curie University (The French Republic); Prentkovskis O. – Prof of Vilnius Gediminas Technical University (Lithuania); Šedžiuvienė N. – director of Šiauliai State College (Lithuania); Stahovych P. – Dr, Prof of Ignacy Łukasiewicz Rzeszow University of Technology (The Republic of Poland); Bogdanovych A. – Dr., Prof. of Belarusian National Technical University (Republic of Belarus); Menoy A. – Dr., Prof. of International Academy Mohammed VI of Civil Aviation (Morocco); Loveikin V.S. – Dr., Prof. of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Ukraine); Andreikiv O.Ye. – Dr., Prof. Ivan Franko National University of Lviv, Corresponding Member of National Academy of Sciences of Ukraine (Ukraine).

The address of the organization committee: TNTU, Ruska str. 56, Ternopil, 46001,

tel. (0352) 255798, fax (0352) 254983

E-mail: volodymyrdzyura@gmail.com

Editing, design, layout: Dzyura V.O.

TOPICS OF THE CONFERENCE

– computer and Information Technologies and Communication Systems.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)

Національна академія наук України

Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)

Маріборський університет (Словенія)

Технічний університет у Кошице (Словаччина)

Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)

Шяуляйська державна колегія (Литва)

Жешувський політехнічний університет ім. Лукасевича (Польща)

Білоруський національний технічний університет (Республіка Білорусь)

Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)

Національний університет біоресурсів і природокористування України (Україна)

Наукове товариство ім. Шевченка

Тернопільська обласна організація українського союзу науково-технічної інтелігенції

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник

тез доповідей

Том II

**VI Міжнародної науково-технічної
конференції молодих учених та студентів**

16-17 листопада 2017 року



**УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ – 2017**

УДК 001
А43

Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 16–17 листоп. 2017.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2017. – 226.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова: Ясній Петро Володимирович – д.т.н., проф., ректор ТНТУ ім. І. Пулюя (Україна).

Заступник голови: Рогатинський Роман Михайлович – д.т.н., проф. ТНТУ ім. І. Пулюя. (Україна)

Вчений секретар: Дзюра Володимир Олексійович – к.т.н., доц. ТНТУ ім. І. Пулюя. (Україна)

Члени: Вухерер Т. – професор факультету інженерної механіки Маріборського університету (Словенія); Фресард Ж. – професор університету П'єра і Марії Кюрі (Франція); Брезінова Ж. – професор кафедри матеріалознавства і металургії Технічного університету у Кошице (Словаччина); Прентковскіс О. – декан факультету Вільнюського технічного університету ім. Гедимінаса (Литва); Шяджювене Н. – директор Шяуляйської державної колегії (Литва); Стахович Ф. – завідувач кафедри обробки матеріалів тиском Жешувського політехнічного університету ім. Лукасевича (Польща); Богданович А. – професор кафедри механіки Білоруського національного технічного університету (Республіка Білорусь); Меноу А. – д.т.н., професор Міжнародного університету цивільної авіації (Марокко); Ловейкій В. – д.т.н., професор, завідувач кафедри конструювання машин національного університету біоресурсів і природокористування України; Андрейків О. – д.т.н., професор кафедри механіки Львівського національного університету ім. І. Франка, член-корр. НАН України.

Адреса оргкомітету: ТНТУ ім. І. Пулюя, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, 46001,
тел. (096) 2366752, факс (0352) 254983
E-mail: volodymyrdzyura@gmail.com
Редагування, оформлення, верстка: Дзюра В.О.

СЕКЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЇ, ЯКІ ПРЕДСТВЛЕНІ В ЗБІРНИКУ

– комп'ютерно-інформаційні технології та системи зв'язку

**СЕКЦІЯ: КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ
ЗВ'ЯЗКУ**

УДК 681.518

Augustine Nwabu Ezeude

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

INFORMATION SYSTEM OPTIMIZATION IN HOTEL MANAGEMENT

Августіне Нвабу Езеуде

**ОПТИМІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ
ГОТЕЛЕМ**

The size and complexity of a hotel management organizational structure varies significantly depending on the size, features, and function of the hotel or resort. A small hotel operation normally may consist of a small core management team consisting of a Hotel Manager and a few key department supervisors who directly handle day-to-day operations. On the other hand, a large full-service hotel or resort complex often operates more similarly to a large corporation with an executive board headed by the General Manager and consisting of key directors serving as heads of individual hotel departments. Each department at the large hotel or resort complex may normally consist of subordinate line-level managers and supervisors who handle day-to-day operations. Depending on the size of the hotel, a typical hotel manager's day may include assisting with operational duties, managing employee performance, handling dissatisfied guests, managing work schedules, purchasing supplies, interviewing potential job candidates, conducting physical walks and inspections of the hotel facilities and public areas, and additional duties. In hotels a property management system, also known as a PMS, is a comprehensive software application used to cover objectives like coordinating the operational functions of front office, sales and planning, reporting etc. [1].

The system automates hotel operations like guest bookings, guest details, online reservations, posting of charges, point of sale, telephone, accounts receivable, sales and marketing, events, food and beverage costing, materials management, HR and payroll, maintenance management, quality management and other amenities.

Hotel property management systems may have integrated or interface with third-party solutions like central reservation systems and revenue or yield management systems, online booking engine, back office, point of sale, door-locking, housekeeping optimization, pay-TV, energy management, payment card authorization and channel management systems.

With the advancement of cloud computing property management systems for hotels expand their functionality towards new service areas like guest-facing features. These new functionalities are mainly used by guests on their own mobile devices or such provided by the hotel in lobbies and/or rooms. A good PMS should give accurate and timely information on the basic key performance indicators of a hotel business such as average daily rate, RevPAR or occupancy rate and help the food and beverage management control the stocks in the store room and help deciding what to buy, how much and how often.

References

1. Main Ideas of hospitality or hotel business, 2015. [Online]. Available: <https://www.capterra.com/hospitality-property-management-software/>. Accessed on: 08 November 2017.

УДК 681.518

Б. Толулопе

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

БЕЗПЕКА І КОНФІДЕНЦІЙНІ РІШЕННЯ З ДАНИМИ

B. Tolulope

SECURITY AND PRIVACY DECISIONS WITH DATA

When average users need to make a security or privacy decision, they are often not equipped to do so. When asked to make a password, the average user has only a vague, and sometimes incorrect, idea of what characteristics make a password hard to guess [145]. Often, the user does not know how password-guessing attacks work [161], nor how to navigate the greater ecosystem around passwords [14,49]. Similarly, most average users are confused [144] about the complex mechanics behind online behavioral advertising (OBA), in which advertisers track a user's web browsing for the purpose of targeting advertisements based on the individual user's interests.

Average users generally prefer receiving relevant advertising, yet are unsure how to weigh that benefit with their privacy concerns [144]. Similarly, if an average consumer wishes to do business with a privacy-protective financial institution, it has been unclear where he or she should begin. In this thesis, I will work towards better supporting users as they make these decisions.

This support will take the form of just-in-time information distilled automatically from data collected about the user's own behaviors and situations, as well as greater security and privacy ecosystems.

I hypothesize that when considered relative to data about greater ecosystems, a single user's own data can help the user make decisions that are objectively more secure or private, that he or she feels more confident about, that reflect a greater awareness of risks, and that better match the user's preferences.

I investigate my hypotheses through case studies in providing data-driven decision support to help users make more secure passwords, make privacy decisions about third-party tracking for online behavioral advertising, and find a privacy-protective financial institution

Much of the research on data-driven support for users in making security and privacy decisions has centered on smartphones. For example, Almuhiemedi et al. found that showing users how frequently different smartphone apps access sensitive data can nudge users to restrict apps' access to this information [3].

That project builds on work by Harbach et al., who demonstrated that personal examples of the data accessible to smartphone apps help users understand otherwise abstract smartphone permission requests [60]. Similarly, Balebako et al. demonstrated that summary visualizations and just-in-time notices of smartphone privacy leakages help correct users' misconceptions about data sharing

References

1. Despite decades of research into developing abstract security advice and improving interfaces, users still struggle to make security and privacy decisions. NAI. FAQs. <http://www.networkadvertising.org/managing/faqs.asp>. Last accessed June 2012.

УДК 004.891

Chikosolu Nobis-Elendu, B.B. Mlynko, Ph.D, Assoc. Prof.
Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

INFORMATION SYSTEM DEVELOPMENT AND MANAGEMENT OF A COMPUTER REPAIR SERVICE

Чікосолу Нубіс-Еленду, Б.Б. Млинко, канд. техн. наук, доц.
**РОЗРОБКА І УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ СЕРВІСУ З
РЕМОНТУ КОМП'ЮТЕРІВ**

In this work, I shall lay about a process for the development and management procedure of a small business specializing in Personal Computer Repairs. PC Repair will provide computer and technical consulting (repairs, training, networking and upgrade service) to local small businesses as well as home PC users. The service will focus on responsiveness, quality, and creating and retaining customer relations. PC Repair is initially formed as a sole proprietorship. PC Repair will at first be a home office start-up, utilizing one studio room in the owner's home and serving customers in the local area. Its goal shall be to set a standard for on-site computer solutions through fast, on-site service and response. Customers will always receive one-on-one personal attention at a very affordable price. Customers will receive the highest quality of customer service available. Employees will receive extensive training, a great place to work, fair pay and benefits, and incentives to use their own good judgement to solve customers' problems.

In the management section of this work, it will include the creation of a system concerned with making better the workflow of the service. This system shall make the process of scheduling work tasks much easier and better computerized. By this system, the supervisor or a higher level designated employee can alter the schedule of any employee working under him to assign a new task or edit a current standing task. The supervisor or a higher level designated employee can check whether an employee is free during a particular time or during a future scheduled time. Thus the top level management can easily alter or fix the process of scheduling, and be able to edit or change the appointment which is then reflected immediately to the related employee, bypassing the need of direct contact between the employer or supervisor or high level staff and the employee resulting in the saving of lot of time and work overhead as well as potentially leading to better workflow. The system even has the option for only viewing the employee's activities or appointments. This feature enables the ability of not needing to have direct contact to the respective employee's database and activities. There is an option where only the supervisor or a top-level employee can have direct access to the employee's activities, he can change the appointments of the employees working under him. No other employee of the same designation or same level of hierarchy can do this. It shall also be concerned with the process of the flow of data within the service and how it shall be monitored and used to make the entire service better. It will entail graphs and flowcharts plotting the potential movement of clients or customers within the service from a day to day aspect, the roles of the employees and the payment scheme for workers and the employer.

The development part of this work shall include the processes concerned with the initial startup business plan for the Computer Repair (PC Repair) service. This will range from specifying the Mission/Goal, Services Offered, Start-up Requirements such as Office Hardware and Software to be used, Market Analysis, Liabilities, Competition and Funding.

УДК 004.4

Оджо Олавале Олувасеун

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ВИСОКОПРОДУКТИВНОГО ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО КЛАСТЕРА

Ojo Olawale Oluwaseun

INFORMATION SYSTEM DEVELOPMENT ON THE BASE OF HIGH PERFORMANCE COMPUTING CLUSTER

A computer cluster is a group of loosely coupled computers that work together closely so that in many respects they can be viewed as though they are a single computer. The components of a cluster are commonly, but not always, connected to each other through fast local area networks. Clusters are usually deployed to improve performance and/or availability over that provided by a single computer, while typically being much more cost-effective than single computers of comparable speed or availability.

High-performance computing nowadays is now within reach of a lot of businesses by clustering industry-standard servers.

The aim of the project is to build a system for high performance cluster in both Windows and Linux platforms. Windows Computer Cluster Server 2003 is a high-performance computing solution that utilizes clustered commodity x64 servers that are built with a combination of the Microsoft Windows Server 2003 Computer Cluster Edition OS and the Microsoft Computer Cluster Pack. Linux is a highly stable operating system that is being used for many high availability tasks, like web and database servers. Also Linux clusters is built to serve as high performance computations facilities.

Clusters ranges from a few nodes to hundreds of nodes. Years ago, wiring, monitoring, configuring, provisioning, and managing these nodes and providing appropriate, secure user access was a complex undertaking, often requiring dedicated support and administration resources. Cluster is built using Windows and Linux.

Microsoft Windows Compute Cluster Server 2003 makes the installation, configuration, and management very easy, reducing the cost of compute clusters and making them accessible to a broader audience. Windows Compute Cluster Server 2003 is a high-performance computing solution that uses clustered commodity architecture 64 servers that are built with a combination of the Microsoft Windows Server 2003 Compute Cluster Edition operating system and the Microsoft Compute Cluster Pack.

Clusters can range from a few nodes to hundreds of nodes. Years ago, wiring, monitoring, configuring, provisioning, and managing these nodes and providing appropriate, secure user access was a complex undertaking, often requiring dedicated support and administration resources. Cluster is built using Windows and Linux.

During the logical design phase I will be describing the inputs (sources), out puts (destinations), databases (data stores) and procedures (data flows) all in a format that meets the uses requirements. I will also specifies the user needs and at a level that virtually determines the information flow in and out of the system and the data resources. The logical design will be done through data flow diagrams and database design.

УДК 004.891

Olayinka Vincent Folajimi, B.B. Mlynko, Ph.D, Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

NATURAL LANGUAGE PROCESSING IN SOFTWARE REQUIREMENT GATHERING

Олайінка Вінсент Фолажімі, Б.Б. Млинко, канд. техн. наук, доц.

ОПРАЦЮВАННЯ ПРИРОДНОЇ МОВИ В ЗАДАЧАХ СПЕЦИФІКАЦІЇ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

My work generally examined the role of natural language in requirement gathering. The descriptive survey method was adopted in carrying out this study. The research design was relevant because of its merit in providing wide scope for obtaining information for the purpose of the study. Stratified random sampling techniques was used to select respondents three selected countries namely Nigeria, Germany and United Kingdom. It was electronically premised in these three selected countries with the aid of the internet and the outlined for the study. Four research objectives were outlined for the study. They are the effect of natural language processing on requirement gathering; the effect of British requirement gatherings on Germans culture and natural languages; the effect of British requirement gathering on Nigerians culture and natural languages; and the major problems of natural language in requirement gathering. The population of the study was from these three selected countries which include the companies that develop linguistic instruments as well as big and small businesses which develop software in order to offer services link to introduce information technologies in workplace. Descriptive survey research was adopted for the study. The primary source of data was used in the course of study. The data were collected electronically via the use of research survey. The sampling procedure used for this research work was a convenience sampling method. One hundred and twenty (120) copies of the questionnaire were administered to the respondents. Percentage and frequency table were used to analyze the data while the hypothesis were tested using Chi-Square statistics.

The finding shows there is a significant relationship between natural language processing and requirement gathering. The study recommended that a system that is meant for processing natural language requirement should satisfy and present a report on the work in building and experimenting with such a system. Future work should include formal analysis on the attributes of the system property coupled with the use of NLP to extract ontology information from a set of requirements. The process of relating natural language and requirement gathering is an information rigorous activity and involves the use of both writing and conversation. Basically, a recorded conversation (could be a word) during an interview is transformed into a written text and this text is then gradually refined, probably for further discussions. The requirements are then written using natural language with assistance of some formal or semi-formal language.

Requirement gathering is concerned with the recognition of the goals to be achieved by the envisioned system, the operationalization of such goals into services and constraints, and the task of of responsibilities for the resulting requirements to agents e.g. humans, devices, and software. The processes involved in requirements gathering include domain analysis, elicitation, specification, evaluation, negotiation, documentation, and evolution.

The success of requirement gathering in software engineering is dependent on information got from natural language. Therefore, Natural Language Processing (NLP) is highly recommended to use in this field. It plays a vital role in requirement gathering.

УДК 681.518

Rexford Owusu

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

INFORMATION SYSTEM FOR BUSINESS PROCESS OPTIMIZATION IN AUTOMOBILE SERVICES

Рексфорд Овусу

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС ПРОЦЕСІВ АВТОМОБІЛЬНОГО СЕРВІСУ

The automobile Service and maintenance industry is growing revenue and improving profitability at the same time. An automobile repair shop is a little like a physician's office in that, if you have a car, at some point you will need an oil change, tires rotated or something like that. It's not as mandatory as healthcare, but it has a similar type of demand. As a result, you'd expect the industry to keep growing at a slow but steady rate.

According to Sageworks' financial statement analysis [1], automotive repair and maintenance is not only growing but also improving profitability. The average net profit margin rose more than 5 percent during the 12 months ending December 30, 2014, a fairly significant increase over the 2 or 3 percent margin the industry achieved in recent years.

Moving forward, that growth could yield higher dividends for owners or the opportunity for the business to re-invest in better machinery, technology or skilled workers that could lead to better products or service. At the same time that car owners are holding onto their vehicles for longer periods of time, more people who do not own cars are in the market to become car owners.

Automobile shop owners are usually very cognizant of the level of resource utilization in their business. They want to see all bays in their shop being utilized to their fullest. And they want to see all technicians spending all their time working on automobiles. Shop management software can sometimes be the most underutilized resource in an automotive repair shop environment. To maximize success – all resources available should be utilized to the greatest extent possible. Since technology is taking over the world, there are some new software developed into the system that helps any Automobile service industry to be able to easily diagnose, check, record, track and keep records of any vehicle that are scheduled for an appointment. In the software market, there are software like auto Tracker which affiliates gives the capability to manage and track customers and service histories and print profession invoices. Also this product shows how to treat customers in a way they know you are about them and giving best services. At its extreme the shop management software system is used to generate invoices for services performed and parts used while every other activity is performed outside the software system. Customer interaction activities such as appointment scheduling, vehicle check in, quoting and vehicle delivery are all handled outside the software system. Other processes such as technician work assignment and part sourcing and procurement are also performed outside the shop management system. And the bill for the customer is generated at the end of the process. The shop that fully utilizes its shop management software performs all process through the system.

References

1. Why Business Is Booming For Auto Repair Entrepreneurs. Sageworks, 2015. [Online]. Available: <https://www.inc.com/sageworks/why-business-is-booming-for-auto-repair-entrepreneurs.html>. Accessed on: November 07, 2017.

УДК 004.891

Koage Samuel

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

MAPPING DATA SOURCES TO XES IN A GENERIC WAY

Коаге Самуель

МЕТОД ВІДОБРАЖЕННЯ ДЖЕРЕЛ ДАНИХ У ФОРМАТ XES

Information systems are taking a prominent place in today's business process execution. Since most systems are complex, enterprise-wide systems, very few users, if any, have a clear and complete view of the overall process. In the area of process mining several techniques have been developed to reverse engineer information about a process from a recording of its execution. To apply process mining analysis on process-aware information systems, an event log is required. An event log contains information about cases and the events that are executed on them.

Although many systems produce event logs, most systems use their own event log format. Furthermore, the information contained in these event logs is not always suitable for process mining. However, since much data is stored in the data storage of the information system, it is often possible to reconstruct an event log that can be used for process mining. Extracting this information from the business data is a time consuming task and requires domain knowledge. The domain knowledge required to define the conversion is most likely held by people from business, e.g. business analysts, since they know or investigate the business processes and their integration with technology. In most cases business analysts have no or limited programming knowledge. Currently there is no tool available that supports the extraction of an event log from a data source that doesn't require programming.

This paper discusses important aspects to consider when defining a conversion to an event log. The decisions made in the conversion definition influence the process mining results to a large extent. Defining a correct conversion for the specific process mining project at hand is therefore crucial for the success of the project. A framework to store aspects of such a conversion is also developed in this thesis. In this framework the extraction of traces and events as well as their attributes can be defined. An application prototype, called 'XES Mapper' or 'XESMa', that uses this conversion framework is build.

The XES Mapper application guides the definition of a conversion. The conversion can be defined without the need to program. The application can also execute the conversion on the data source, producing an event log in the MXML or XES event log format. This enables a business analyst to define and execute the conversion on their own. The application has been tested with two case studies. This has shown that many different data source structures can be accessed and converted.

References

1. Wikipedia. List of ERP software packages — Wikipedia, The Free Encyclopedia, 2010. [Online; accessed 6-January-2010].
2. C. Gunther. Process Mining in Flexible Environments. PhD thesis, Eindhoven University of Technology, 2009

УДК 517.977:519.63:004

О.М. Багнюк

Технічний коледж НУВГП, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ НЕВІДОМИХ ПАРАМЕТРІВ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ

О.М. Bagnyuk

APPLICATION OF MODERN COMPUTER-INFORMATION TECHNOLOGIES FOR IDENTIFICATION OF UNKNOWN PARAMETERS OF POLLUTION SOURCES

Проблема забруднення навколишнього середовища є важливою задачею сьогодення. Основними джерелами забруднення повітря, води, ґрунту є промислові підприємства (заводи, фабрики, теплові електростанції) і транспорт. Практично всі забруднюючі речовини, що спочатку потрапили в повітря, воду згодом опиняються у ґрунтах. Крім того, ґрунти забруднюються і при надмірному внесенні в них отрутохімікатів та мінеральних добрив, міграції радіонуклідів. Самоочищення ґрунтового середовища відбувається дуже повільно, тому отруйні хімічні речовини нагромаджуються там. Їх поглинають рослини, вживання яких викликає захворювання людей і тварин. В останній час в екологічній проблематиці різко зріс інтерес до обернених задач, метою яких є ідентифікація тих чи інших параметрів джерела забруднення за даними вимірювання концентрації забруднюючого мігранта.

Перспективним у вирішенні такої проблеми може бути розв'язання задачі ідентифікації джерел забруднення. Її розв'язок дозволяє встановити вклад окремих джерел в забруднення повітря або ґрунту в даній точці. Це необхідно враховувати при створенні нових джерел – вводу нових промислових підприємств і управлінні викидами існуючих, щоб сумарна їх кількість не перевищувала встановлених норм.

Для визначення можливих джерел забруднення використовуються методи, в основі яких лежить розв'язок обернених задач, метою яких є встановлення тих чи інших параметрів джерела забруднення за даними спостережень.

Вивченню цих задач присвячені роботи таких вчених, як С.І. Ляшка, О.Б. Стелі, О.А. Самарського, Г.І. Марчука, О.М. Білоцерківського, А.Є. Алояна, В.В. Пененка, П.Н. Вабіщевича, Борухова В.Т. та ін. [1,4,5].

Метою даної роботи є ідентифікація місцеположення джерела забруднення на прикладі двовимірної модельної стаціонарної задачі в криволінійній області.

Розглянемо задачу конвективно-дифузійного перенесення забруднень в деякому однорідному середовищі (ґрунті, повітрі, воді), що займає криволінійний чотирикутник (область з криволінійною межею, обмежену контуром Γ , з чотирьом фіксованими точками A, B, C, D на ньому), від деякого точкового джерела потужності Q , розміщеного в точці $M(x_0, y_0)$, (Рис.1). Зокрема, наприклад, розглянемо процес перенесення забруднень фільтраційним потоком підземних вод від точкового джерела, розміщеного в ґрунтовому середовищі.

Потрібно при заданих вхідних даних $Q > 0, D > 0, \gamma > 0$, заданих значеннях напорів H_1 і H_2 та значеннях концентрації, заміряних в заданих точках $M_i(x_i, y_i)$: $\bar{C}_i = c(x_i, y_i, t_k)$, $i = \overline{1, N}$, $i = \overline{1, K}$, знайти координати (x_0, y_0) точки M місцеположення джерела забруднень в заданій області G . [2,3]

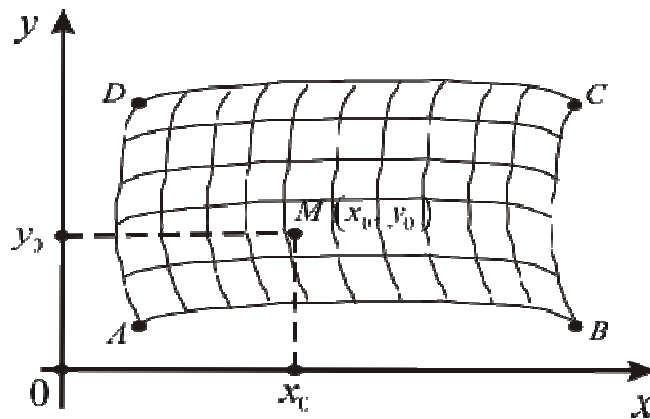


Рисунок 1. Перенесення забруднень фільтраційним потоком від джерела, розміщеного в криволінійному чотирикутнику

На основі даної постановки задачі було побудовано її математичну модель та знайдено невідомі параметри точкового джерела забруднення, розміщеного в криволінійному чотирикутнику з криволінійною межею для нестационарного випадку при наявності фільтраційного потоку. Отримано числові розв'язки даної задачі трьома алгоритмами (методом функції Гріна, інтегральних рівнянь, які зводяться до системи лінійних алгебраїчних рівнянь та методом спряжених рівнянь). Розроблені алгоритми отримання числових розрахунків програмно реалізовані з використанням сучасних технологій програмування, на основі чого проведені числові експерименти та здійснено їх аналіз. Показано достатньо добре співпадіння результатів розрахунків, обчислених різними методами.

Література

1. Алоян А.Е. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды / А.Е. Алоян, В.В. Пененко, В.В. Козодеров // Современные проблемы вычислительной математики и математического моделирования. – М.: Наука, 2005. – Т. 2. – С. 277–349.
2. Власюк А.П. Локалізація місцеположення джерела забруднення в двовимірних нестационарних задачах масопереносу / А.П. Власюк, О.М. Багнюк // Тез. доп. XIX міжнар. конф. «Проблеми прийняття рішень в умовах невизначеності», – Київ. – 2012. – С.67-68.
3. Власюк А.П. Ідентифікація місцеположення джерела забруднення в стаціонарній одновимірній задачі масоперенесення / А.П.Власюк, О.М. Багнюк // Матем. та комп. моделювання. Серія «Технічні науки». – 2012. – Вип. 6. – С. 40–48.
4. М.Ф.Кожевникова Ідентифікація источников загрязнения: вычислительные методы/ М.Ф.Кожевникова, В.В.Левенец, И.Л.Ролик// Вопросы атомной науки и техники. Серия «Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники». 2011 – №6. –С. 149 - 156.
5. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды.– М.: Наука, – 1982. – 320 с.
6. Пененко В.В. Модели и методы для охраны окружающей среды / В.В. Пененко, Е.А. Цветова// Оптика атмосферы и океана. 2002. – Т. 15. – № 5/6. – С. 412 – 418

УДК 62.521

Н.С. Балог, І.Р. Козбур

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АВТОМАТИЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ В'ЯЗКОСТІ ПРИ ДОЗУВАННІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

N.S. Balog, I.R. Kozbur

AUTOMATED VISCOSITY CONTROL FOR DOSING FOOD PRODUCTS

У позиції дозування харчових продуктів, перед їх кінцевим пакуванням, важливо проводити оперативний контроль якості, який буде охоплювати всю партію продукту, а не у вибірковій формі, як у випадку лабораторних досліджень на підприємстві. Такий контроль дозволить запобігти пакуванню неякісного продукту, або такого, котрий не відповідає технічним вимогам або стандартам.

Подібний оперативний контроль доцільно запровадити при дозуванні і пакуванні рідких та рідко-в'язких харчових продуктів, для яких важливе місце займає контроль їх в'язкості. Адже від цього параметру залежить якість продукту і продуктивність технологічного процесу в цілому. В'язкість харчового продукту буде залежати від багатьох чинників, які визначаються на попередніх стадіях технологічного процесу. Для молочних та кисломолочних продуктів це, – забезпечення відповідної жирності продукту та вмісту білкової маси, відповідність режимів пастеризації та нормалізації, попереднього охолодження продукту перед позицією дозування та пакування. Вище перелічені фактори будуть суттєво впливати на реологічні властивості продукту та в кінцевому результаті на його в'язкість і відповідно на якість.

Для контролю в'язкості, на даний момент, використовують методи ротаційної та вібраційної віскозиметрії. Проте ці методи володіють певними недоліками. Складна технічна реалізація оперативного контролю, наприклад у позиціях дозування та пакування продукту. Безпосередній контакт чутливого елемента віскозиметра із вимірним середовищем призводить до його передчасного зношування і відповідно зниження точності вимірювань. Розробка безконтактних методів контролю в'язкості дозволить уникнути вище перелічених недоліків.

Запропоновано проводити контроль реологічних властивостей і в'язкості рідких та рідко-в'язких харчових продуктів, в позиції дозування та пакування, за допомогою безконтактних ультразвукових методів вимірювання

Методика контролю базується на вимірюванні параметрів поширення ультразвукових хвиль у контрольованому середовищі, а саме, визначенні їх швидкості та коефіцієнту затухання.

Вимірювання коефіцієнту затухання ультразвуку в рідинах і твердих тілах може проводитися в режимі імпульсних і неперервних ультразвукових коливань. У випадку імпульсних коливань, прийом ультразвукової хвилі здійснюється як окремими приймачем, так і самим випромінювачем, після віддзеркалення імпульсу від відбивача. При цьому коефіцієнт загасання визначається за формулою:

$$\alpha = \frac{1}{h} \cdot \ln \frac{A_1}{A_2}, \text{ де } h - \text{товщина контрольованого середовища, } A_1, A_2 - \text{відповідні}$$

амплітуди ультразвукових хвиль випромінювача та приймача.

В'язкість, відповідно, розраховують за формулою Муні, –

$$Mh = Z_1(\rho \alpha c^3 / \omega^2 [1 + (\frac{\alpha c}{\omega})^2])^{Z_2},$$

де Mh – в'язкість по Муні; Z_1, Z_2 – const; ρ – густина контрольованого середовища; α – коефіцієнт затухання; c – швидкість коливань; ω – частота коливань.

Функціональну схему установки для визначення коефіцієнта затухання та швидкості ультразвуку зображено на рисунку 1.1. Залежності коефіцієнта затухання та швидкості ультразвуку в середовищі від в'язкості контрольованого продукту по Муні представлені на рисунку 1.2.

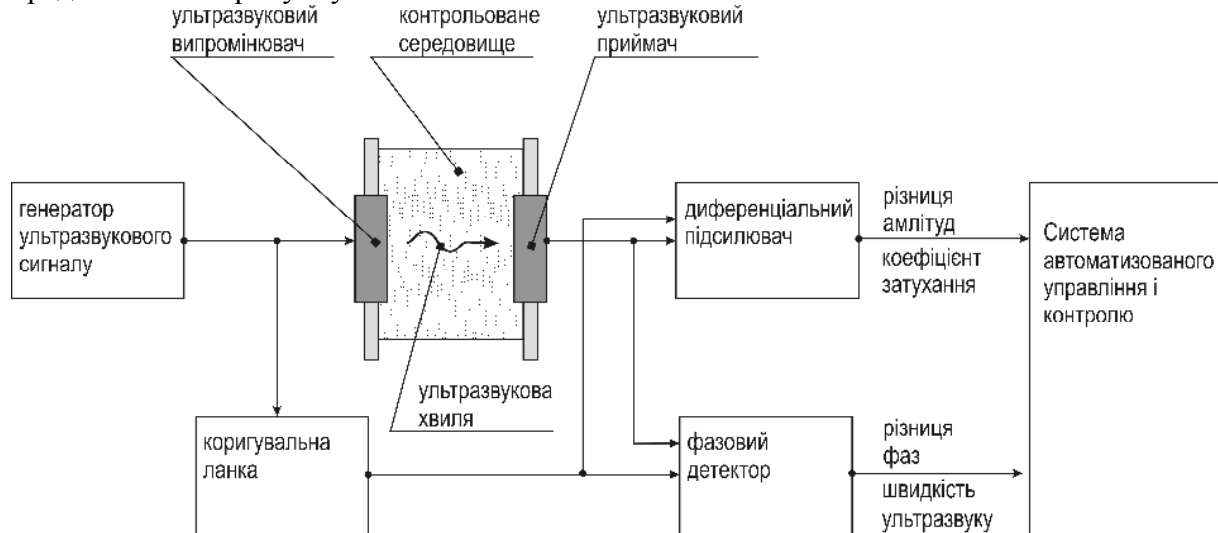


Рисунок 1. Функціональна схема установки

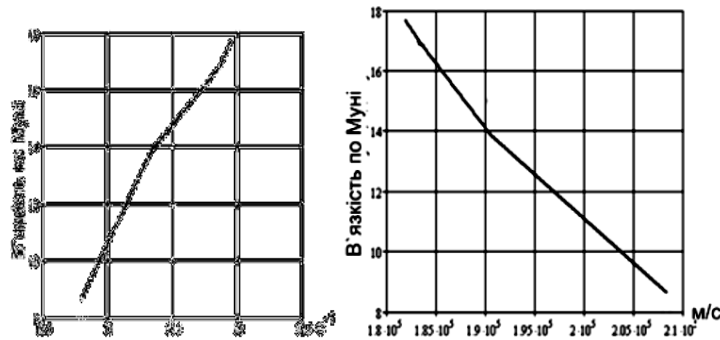


Рисунок 2. Залежність коефіцієнта затухання та швидкості ультразвуку в середовищі від в'язкості контрольованого продукту

Визначене значення в'язкості дозованого і фасованого продукту застосовують для коригування умов технологічного процесу та функціонування системи автоматичного контролю та управління, що забезпечить максимальну продуктивність і точність дозування. Контроль реологічних властивостей і в'язкості продукту дасть можливість оцінити його якість перед позицією пакування, що відповідно зменшить кількість браку вихідної продукції, дасть змогу оперативно коригувати параметри попередніх позицій технологічного процесу згідно діючих технічних умов та стандартів.

УДК 621.396

Т.І. Баранець

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОПРАЦЮВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ У ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

T.I. Baranets

IMAGE PROCESSING IN TELECOMMUNICATION SYSTEMS

На сьогодні основну частку інформації, що передається та зберігається в інформаційно-комунікаційних системах, складають статичні цифрові зображення і мультимедіа. При цьому обсяги цього виду даних постійно зростають. Актуальною технічною задачею є розроблення алгоритмів та програмних продуктів опрацювання зображень з метою зменшення їх об'ємів (стиснення) без втрати візуальної якості зображень, особливо в телевізійних системах.

Відомо, що програмне забезпечення та алгоритми опрацювання зображень визначаються методами опрацювання та моделями, з допомогою яких описуються зображення. Як моделі цифрових зображень використовуються подання останніх в просторах RGB (red-green-blue), що являють собою адитивну колірну модель, яка описує спосіб кодування кольору для кольоровідтворення. На сьогодні для стиснення цифрових зображень застосовуються методи лінійного і нелінійного перетворення зображень, при цьому використовуються специфічні перетворення, або простори кольорів, що реалізуються у вигляді лінійного чи нелінійного відображення простору RGB. Проведений аналіз основних методів стиснення зображень показав відсутніх універсальних алгоритмів, що не залежать від класу зображень.

Відповідно до вище сказаного, актуальною науковою задачею є дослідження, детальний аналіз існуючих та обґрунтування нового методу опрацювання зображень в телекомунікаційних системах з метою їх стиснення для зменшення навантаження на канали передачі даних або зменшення об'єму пам'яті носіїв (запам'ятовуючих пристроїв), необхідної для зберігання даних.

Література

1. Потапов А.А. Новейшие методы обработки изображений / А.А.Потапов, А.А.Пахомов, С.А.Никитин. - М.: Физматлит, 2008. - 496 с.
2. Боридько С.И. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие для вузов / С.И. Боридько, Н.В. Дементьев, Б.Н. Тихонов. – Горячая линия – Телеком, 2007. – 374 с.
3. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р.Гонсалес, Р.Вудс. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.
4. Фисенко В.Т. Компьютерная обработка и распознавание изображений: учеб. Пособие / В.Т. Фисенко, Т.Ю. Фисенко. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. – 192 с.
5. Яне Б. Цифровая обработка изображений / Б. Яне. – Москва: Техносфера, 2007. - 584с.

УДК 004.054

С.А.Барильська, Н.В. Загородна канд.. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСНОВНІ РЕДУКЦІЙНІ МЕТОДИ І ПОКАЗНИКИ ДЛЯ ВИБІРКОВОГО РЕГРЕСІЙНОГО ТЕСТУВАННЯ

S.A. Barylska, N.V. Zahorodna Ph.D. Assoc. Prof.

REDUCTION-BASED METHODS AND METRICS FOR SELECTIVE REGRESSION TESTING

Після внесення змін в програму, модифіковане програмне забезпечення перевіряється так званим регресійним тестуванням, використовуючи вибіркові тестові випадки, щоб переконатись, що внесені зміни не спричинили небажаних наслідків. При такому типі регресійного тестування, використовується підмножина існуючих тестових випадків, щоб скоротити зусилля, необхідне для повторного тестування, і витрати, пов'язані з цим.

Під час регресійного тестування найчастіше використовуються три методи вибіркового тестування та дві метрики покриття ідентифікації. Ці три методи спрямовані на зменшення кількості обраних тестів для повторного тестування модифікованого програмного забезпечення. Перший спосіб називається редукція на основі модифікованої версії 1, яка вибирає зменшену кількість тестових випадків на основі внесеної модифікації та її впливу на програмне забезпечення. Другий спосіб вибіркового тестування називається редукція на основі модифікованої версії 2, яка покращує редукцію на основі модифікації версії 1 шляхом подальшого пропускання через тести, які не покривають модифікацію. Третій метод тестування називається точне зменшення, який зменшує кількість випадків тестування, виключивши ті тести, що не можуть виявити зміни з початкового набору тестів.

Для вибіркового регресійного тестування використовують McCabe IQ Enterprise Edition, яка містить дві технології: метрика вибіркового тестування регресії доступності та метрика регресивного тестування шматків потоку даних. Метрика вибіркового тестування регресії доступності забезпечує верхню межу кількості обраних регресійних тестів, яка забезпечує покриття вимог, на які впливає модифікація, принаймні один раз.

Метрика регресивного тестування шматків потоку даних це розширений функціонал McCabe для обробки модифікацій змінних та даних. Ця метрика забезпечує верхню та нижню межу регресійних тестів, щоб покрити модифіковані шматки потоку даних, які були створені при зміні даних.

Ці показники спрямовані на те, щоб допомогти тестувальнику контролювати повноту тестування, виявити будь-який дефіцит або надмірність у тестовому наборі та допомагати виявляти вузькі місця, де для тестування регресії потрібні додаткові тести.

Література

1. BAHSOON R. REDUCTION-BASED METHODS AND METRICS FOR SELECTIVE REGRESSION TESTING [Електронний ресурс] / R. BAHSOON, N. MANSOUR // Elsevier Science Publishing Company, Inc. – Режим доступу до ресурсу: <https://elibrary.ru/item.asp?id=1069459>.

УДК 004.054

С.А. Барильська, Н.В. Загородна канд.. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

S.A. Barylska, N.V. Zahorodna Ph.D. Assoc. Prof.

THE INFLUENCE FACTORS ON EFFICIENCY OF SOFTWARE TESTING

При створенні планів тестування, оцінці необхідних зусиль та побудові графіку тестування, слід враховувати різноманітні фактори, в іншому випадку плани та оцінки можуть ввести в оману на початку проекту і зрадити вас посередині чи кінці.

Щоб робота була більш ефективною потрібно враховувати максимальну кількість факторів, які можуть вплинути на якість та швидкість тестування.

До основних факторів, що впливають на якість тестування ПЗ відносять матеріальні фактори. Схожі проекти, тести, тестові сценарії, тестування і документація, які використовувалися у попередніх проектах загалом зменшують час тестування. Одним з позитивних факторів є використання безпечного тестового середовища.

Не менш важливим є відношення до проектною групи. Ставлення до роботи в проектній групі, постійність проектною групи, корпоративна культура, звички, чесність, обов'язковість – це ті фактори, які виходять із особливостей складу команди.

Часовий тиск - ще один фактор, який слід враховувати. Тиск не може бути приводом для прийняття необґрунтованих ризиків. Проте це є підставою для прийняття обережних, прийнятих рішень та розумного планування та перепланування протягом усього процесу.

Під час робочого процесу, можуть з'явитися додаткові фактори, які впливають на тестування. Обраний життєвий цикл систем, ступінь організації процесів тестування, вчасна передача результатів та часта зміна вимог в проекті можуть як і гальмувати, так і пришвидшити процес тестування.

Якщо програмне забезпечення з деяких причин буде залежати від зовнішніх незацікавлених осіб, або ж потрібно буде використовувати нові технології, та відповідно витратити час для освоєння цього інструменту та навчання групи, то ці фактори звісно збільшать терміни тестування.

Враховування максимальної кількості факторів, які можуть впливати на тестування, дозволить уникнути відхилення у термінах та грамотно розподілити час.

Література

1. Black R. Factors that Influence Test Estimation [Електронний ресурс] / Rex Black – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cmcrossroads.com/article/factors-influence-test-estimation>.

2. Чернышёв С. Классификация факторов, влияющих на процесс тестирования [Електронний ресурс] / Сергей Чернышёв – Режим доступу до ресурсу: <http://ru.qatestlab.com/knowledge-center/qa-testing-materials/classification-of-factors/>.

УДК 621.395.743

І.Ю. Дедів канд. техн. наук, І.В. Березіцький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ СИСТЕМ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

I.V. Dedit Ph.D., I.V. Berezitsky

THE SUBSTANCE OF METHODS FOR GROWTH OF TRANSPLANTABILITY SYSTEMS OF THE BASIC COMMUNICATION SYSTEM

В останні роки стрімко зростає кількість користувачів послуг стільникового зв'язку, це викликає труднощі у встановленні з'єднання між абонентами, що у свою чергу погіршує якість зв'язку. Тому, на даний час актуальною є проблема розширення пропускної здатності мережі стільникового зв'язку для одночасного забезпечення зв'язку між значною кількістю абонентів. Існуючі методи доступу рухомих абонентів до мережевих ресурсів дозволяють успішно забезпечувати зв'язок лише за умови перебування в зоні обслуговування базової станції певної кількості абонентів. При зростанні кількості абонентів відбувається значне погіршення показників якості зв'язку, що викликає потребу в розширенні пропускної здатності шляхом оптимізації та модернізації цих мереж.

Основними методами для вирішення даної задачі є: встановлення додаткових базових станцій із меншим радіусом зони обслуговування, збільшення кількості секторів базових станцій. Встановлення додаткових базових станцій з меншими радіусами зони обслуговування дає можливість збільшити пропускну здатність мережі зв'язку на певній території проте, потребує значних фінансових затрат на встановлення цих базових станцій, що доцільно тільки в умовах великих населених пунктів. За межами великих населених пунктів кількість абонентів менша, тому більш доцільно встановлювати меншу кількість базових станцій з більшим радіусом зони обслуговування. Таким чином для оптимального розміщення базових станцій потрібно враховувати густину абонентів на конкретній території. Збільшення кількості секторів базової станції дозволяє збільшити пропускну здатність за рахунок збільшення кількості частотних каналів в зоні обслуговування базової станції, що призведе до збільшення ширини частотного діапазону, що погіршить електро-магнітну сумісність з іншими радіотехнічними системами. Даний метод є доцільним для використання базових станцій з великим радіусом зони обслуговування.

Оптимізація мережної інфраструктури стільникового зв'язку шляхом перерозподілу мережних ресурсів (застосуванням Wi-Fi доступу, який вже є в межах зони обслуговування базової станції) дає можливість покращувати якість зв'язку без модернізації існуючих мереж. Крім того вартість частотного каналу Wi-Fi нижча, ніж ресурсів мереж GSM/WCDMA/WiMax/LTE, отже використання цієї технології дає змогу знизити собівартість послуг зв'язку.

Тому обґрунтування методів підвищення пропускної здатності мереж стільникового зв'язку є актуальним, оскільки дає можливість оптимально проводити модернізацію мереж для покращення якості зв'язку.

УДК 004.7; 621.3

І.І. Б'єля

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АДАПТИВНА ФІЛЬТРАЦІЯ СИГНАЛІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ У СИСТЕМАХ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

I.I. Byelya

ADAPTIVE FILTRATION OF SIGNALS TO ENHANCE DOLLARITY IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEMS

Розвиток безпроводових систем передачі даних, зокрема систем мобільного зв'язку другого покоління 2G, третього покоління 3G, четвертого покоління 4G LTE-Advanced, систем мобільного радіодоступу WiFi та WiMax, програмованих безпроводових розподілених систем, які використовують технологію Software Defined Radio, а також мобільний зв'язок, вимагає застосування інформаційних технологій, які дозволяють у режимі реального часу гарантувати якісну передачу кодованих даних[2]. Значний внесок у розвиток цього напрямку зроблений такими вченими, як А. Г.Зюко, Д. Д. Кловський, М. Л. Теплов, Л. М. Фінк, Л. Є. Варакін, В. Л. Банкет, В. В. Квашенников, В. І. Борисов, К. Шеннон, Д. Форні, Ф. Дж. Мак-Вільямс, К. Берроу, Л. Хензо, А. Голдсмит, М. Валенті та ін.[3]. Їх роботи мають велике практичне і теоретичне значення, оскільки в них розглядаються потенційні можливості систем передачі інформації.

Під час передачі даних безпроводовими каналами виникає багато труднощів, пов'язаних із впливом природних, промислових та навмисних завад (шумова загороджувальна завада, шумова завада в частині смуги, завада у відповідь, полігармонійна завада, комбінована завада тощо).

Одним із методів для вирішення проблеми є використання адаптивних фільтрів, які дають змогу системі підлаштовуватися під статистичні параметри вихідних сигналів давачів. Можливість підстроювання системи під статистичні параметри вихідних сигналів давачів дає змогу використовувати адаптивні фільтри для оцінки параметрів руху об'єкта, який маневрує у площині на заданому інтервалі часу (корабель, автомобіль або танк тощо).

Найпоширенішими алгоритмами для розв'язання задачі оцінки параметрів руху є алгоритм Калмана.

Фільтр Калмана – це різновид рекурсивного фільтра: для розрахунку поточного стану системи потрібні результат попередньої ітерації фільтра (у вигляді оцінки стану системи та оцінки похибки визначення цього стану) та поточні спостереження. Алгоритм фільтра складається з двох послідовних кроків: кроку прогнозу і кроку корекції прогнозу. На першому кроці здійснюється прогнозування наступного значення стану системи на підставі попередніх значень, на другому кроці поточне значення стану системи оцінюється на підставі результатів прогнозування та отриманих в цей момент істинних вимірювань[1].

Література

1. Балакришнан А.В. Теория фильтрации Калмана / Пер. с англ. – М: Мир, 1988. – С. 71–156.
2. Борисов В. И. Помехозащищенность систем радиосвязи. Вероятностно-временной подход / В. И. Борисов, В. М. Зинчук. – [2-е изд.]. – М. : РадиоСофт, 2008. – 260 с.
3. Жураковський Б.Ю. Використання критерію ефективності для підвищення вірогідності передавання повідомлень / Жураковський Б.Ю. // Зв'язок №4, 2011 р.- С.54–55.

УДК 004.72

В.С. Бондар, О.С. Палагута

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМНО-КОНФІГУРОВАНИХ МЕРЕЖ

V.S. Bondar, O.S. Palaguta

SOFTWARE DEFINED NETWORKS INVESTIGATION

Архітектура сучасних транспортних мереж великих операторів зв'язку вимагає відповідати вимогам адаптивності, масштабованості та гнучкості для забезпечення високого рівня сервісу для споживачів. У зв'язку з цим, впровадження нових технологій та покращення існуючих суттєво ускладнюється. Одним з перспективних напрямків розвитку комп'ютерних мереж є віртуалізація ресурсів на програмному рівні.

Транспортна мережа об'єднує окремі телекомунікаційні мережі доступу, виконуючи функції транзиту трафіку між ними по високошвидкісних магістральних каналах зв'язку. Основними вимогами до транспортної мережі є висока швидкість передачі даних, надійність та доступність необхідних сервісів. Існуючу архітектуру транспортних мереж важко адаптувати до нових вимог ринку, а їх статична структура неприйнятна для динамічного характеру зміни навантаження на каналах зв'язку, як наслідок провайдери і підприємства прагнуть впроваджувати нові підходи та методи організації мережевої інфраструктури, які реагуватимуть на мінливі потреби бізнесу і вимоги користувачів.

Розвиваючи нову транспортну архітектуру, оператори прагнуть забезпечити:

- простоту реалізації, що означає зниження капітальних і експлуатаційних витрат;
- дотримання вимог користувачів з врахуванням QoS (Quality of Service);
- архітектурну гнучкість та інвестиційну захищеність.

Актуальність роботи полягає у необхідності дослідження методів впровадження нових технологій зв'язку на транспортній мережі операторів зв'язку, де одним з перспективних рішень для цього можна вважати технологію SDN (Software-defined Networking). Незалежно від обраної технології та устаткування побудови транспортної мережі, необхідно забезпечувати вимоги збільшення пропускної здатності каналів зв'язку, що дасть змогу розширити перелік телекомунікаційних послуг, а також підвищити ефективність роботи високопродуктивних транспортних мереж. Невідповідність вимогам ринку і сучасним можливостям телекомунікаційних мереж привели галузь зв'язку до нових підходів мережевої архітектури. Одним із таких перспективних рішень є архітектура програмованих мереж SDN та комплекс відповідних стандартів, що дають змогу підвищити ефективність роботи транспортної мережі. На даний час реалізація SDN зорієнтована на телекомунікаційні компанії, яким ця технологія дасть змогу забезпечити гнучкість у наданні нових послуг та оптимізацію ресурсів їх транспортної мережі.

За результатами роботи необхідно визначити способи впровадження SDN рішень на існуючих магістральних каналах операторів зв'язку, які б дали економічно обґрунтовані можливості подальшого розвитку та вдосконалення без потреби суттєвої зміни архітектури.

<https://www.sdxcentral.com/sdn> [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – [SDxCentral, 2012-2017]. – Режим доступу: www.sdxcentral.com (дата звернення 08.11.2017). – Назва з екрана.

УДК 006.011

А.М. Луцків канд.техн.наук, доц., Ю.І. Брегін

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОГЛЯД СТАНДАРТІВ БІОМЕТРИЧНОЇ АУТЕНТИФІКАЦІЇ

A.M. Lutskiv Ph.D., Assoc. Prof., Y. I. Brehin

BIOMETRIC AUTHENTICATION STANDARDS OVERVIEW

Останнім часом значно зріс інтерес до тематики біометричної аутентифікації особи. Це пов'язано із посиленням вимог до надійності аутентифікації, а також зручності аутентифікації осіб. Також зростає доступність за ціною та кількістю мобільних терміналів, які можуть бути потенційно обладнані сканерами біометричних даних. У даному контексті постає проблема уніфікації та узгодження взаємодії різних сервісів, які передбачають біометричну аутентифікацію. Узгодження та уніфікації передбачає розробку єдиних правил, процедур та протоколів для відбору біометричних даних, їх зберігання, передавання й аутентифікацію осіб. Іншим вагомим фактором є створення ідентифікаторів громадян з використанням біометричних даних (біометричних паспортів), міждержавна співпраця у даній сфері передбачає узгодженість. Тому для забезпечення коректної роботи біометричних систем було розроблено і впроваджено ряд стандартів такими провідними організаціями як ISO/IEC[1] та INCITS[2].

ISO / IEC JTC1 SC17

– ISO / IEC 7816-11: 2004, Карти ідентифікаційні - Інтегровані карти ланцюга - Частина 11: Персональна верифікація через біометричні методи.

– ISO / IEC 24787 - Інформаційні технології — Ідентифікаційні карти - On-Card біометричного порівняння (CD2).

ISO / IEC JTC1 SC27

– ISO / IEC 24761, Інформаційні технології - Методи забезпечення безпеки - контекст аутентифікації для біометрії (ACBio) (FDIS)

– ISO / IEC 24760, Інформаційні технології - Методи забезпечення безпеки - основа для управління ідентифікацією (WD6)

З 1999 по 2001р.р. консорціумом BioAPI розроблені і затверджені специфікації BioAPI. Згодом, він був затверджений в лютому 2002 року, через прискорений процес INCITS як ANSI INCITS 358-2002. Дані специфікації визначають відкриті стандарти реалізації інтерфейсів прикладного програмування (API) між додатками, модулями і бібліотеками для роботи з біометричними даними. Використання уніфікованих вирішень дозволяє легку взаємозаміну біометричних технологій, використання біометричних технологій в різних додатках, різних виробників, а також легку інтеграцію різних біометричних даних. Вироблення єдиного підходу, зазначеного в цій специфікації сприяє сумісності між додатками і біометричними підсистемами, визначаючи загальний спосіб взаємодії з широким спектром біометричних технологій[3]. На даний час BioAPI є реалізована в низці бібліотек на різних мовах програмування, у тому числі, є низка безкоштовних та відкритих реалізацій, які суттєво знижують поріг входження нових виробників на ринок систем біометричної аутентифікації.

Література

1. International Organization for Standardization [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://www.iso.org/home.html>.

2. InterNational Committee for Information Technology Standards Standardization [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <http://www.incits.org/>

3. Biometric Standards – Overview and Status [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу:

https://www.securetechalliance.org/secure/events/20030715/BusinessTrack/WB03b_Tilton.pdf

УДК 621.395

Д.В. Бурак, Ю.Л. Гірчак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ

D.V. Burak

METHODS OF INCREASING THE RELIABILITY OF COMMUNICATION SYSTEMS

Надійність роботи технологічних об'єктів – один з основних показників, що визначає рівень престижу компаній операторів зв'язку. Комп'ютерні мережі, які експлуатуються такими компаніями, є наглядним прикладом для технологічного об'єкту, надійність якого слід збільшувати.

На даному етапі розвитку комп'ютерних та інформаційних технологій наступив етап максимально великих швидкостей передачі даних на великих відстанях корпоративних мереж та застосування резервування елементів, з яких проектується будь-яка мережа. Стосовно швидкостей передачі даних, використання хмарних технологій, передавання надвеликих розмірів інформації від кінцевих користувачів спонукає до збільшення швидкостей мінімум до 100Мбіт/сек. від будь-якого хосту до хосту інформаційно-комп'ютерної мережі.

Про це також свідчить технологія будівництва «останньої милі» в населених пунктах: від комутаційного вузла до клієнтського обладнання компанії оператори будують мережу із пропускною здатністю до 1Гбіт/сек. та пропонують тарифні плани 100Мбіт/сек. Звичайно, тут також присутній акцент жорсткої конкуренції на ринку надання ІТ послуг.

На всіх етапах розвитку ІТ інфраструктури у будь-яких масштабах залишається питання надійності роботи технологічних об'єктів, які являються елементами корпоративних мереж. Важливо як для комутаційних вузлів будь-якого рівня у мережі так і для кінцевого користувача наблизити коефіцієнт надійності роботи усіх елементів та систем зв'язку до 0,99.

Одним із найбільш дієвих методів підвищення надійності роботи технологічних об'єктів є резервування. Слід зазначити, що у всіх видах резервування поза увагою залишається пристрій, що виступає в ролі перемикача. У технічній літературі часто зустрічаються схеми, в яких коефіцієнт надійності перемикача рівний 1, тобто, при проведенні розрахунків надійності системи, надійністю перемикача нехтується.

У зв'язку із цим компанія «Аргоком» впродовж 15 років збирає статистичні дані щодо надійності роботи пристроїв-перемикачів, які застосовуються у власних системах зв'язку. У автоматизованих виробничих процесах тут резервуються канали зв'язку різних значень та масштабів і подача живлення до окремих елементів системи.

Для підвищення надійності роботи кінцевих користувачів, станом на 2017 рік запропоновано і реалізовано декілька проектів резервування каналів зв'язку. Наприклад, підключення кабелем будь-якою сучасною технологією резервується радіо-підключенням. Економічна доцільність такого резервування себе повністю виправдала для користувачів із потребою у вищій категорії надійності роботи каналу зв'язку. Перемикачем між основним елементом та резервним застосовується обладнання MikroTik. Із зібраних статистичних даних інженерними працівниками, можна зробити висновок, що коефіцієнт надійності даного типу обладнання є досить високим і в абсолюті його коефіцієнт рівний 0,95. Можливість перемикати автоматизовано канали

передачі даних реалізовано за допомогою написання скрипту, умовою якого є увімкнути інший інтерфейс, якщо припиняється обмін пакетів на зовні із основним.

Також на даному етапі будівництва комп'ютерних мереж у планах є застосування резервування основного елементу двома резервними. Для зменшення часу перемикання між основним та резервними каналами тут слід застосовувати мажоритарний метод резервування. В якості відновлювального органу може бути такий самий тип обладнання як у моделі із перемикачем і одним резервним елементом.

Методом підвищення надійності в роботі систем зв'язку є також отримання об'єктивної інформації щодо апробації обладнання в екстремальних умовах для прийняття якісного рішення у його виборі для застосування на власних технологічних об'єктах. Проте, у більшості випадках, щоб залишатись конкурентно-спроможними на ринку надання ІТ послуг, компаніям операторам та провайдерам потрібно самостійно над цим працювати. Одним із шляхів оперативного випробування обладнання є тісна співпраця із фірмами-виробниками та домовленості про надання його для тестування.

Модернізація мережі на новітню технологію із застосуванням, відповідного обладнання є запорукою надійної роботи комп'ютерних систем і мереж із великими пропускними здатностями. Так, компанія «Аргоком» на даному етапі свого становлення, інтенсивно займається модернізацією комп'ютерних мереж із впровадженням деревоподібної волоконно-кабельної архітектури.

Надійність роботи комп'ютерних систем корпоративної мережі залежить від наступних факторів:

- резервування та якості його організації;
- якості вибору типу та виду обладнання для побудови мереж;
- модернізація мережі за допомогою новітнього обладнання та новітніх технологій.

Література

1. В. М. Локазюк, Ю. Г. Савченко «Надійність, контроль, діагностика і модернізація ПК» Посібник. – К. Видавничий центр.

2. А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник «Комп'ютерні мережі» Книга 1, навчальний посібник – Львів, «Магнолія 2006».

3. Кунанець Н.Е. Проектування телекомунікаційної інфраструктури «розумних» територіальних громад, міст та регіонів: стан, досвід, перспективи / Химич Г.П., Мацюк О.В., Кунанець Н.Е. // Управління проектами : стан та перспективи: матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції, 13-16 вересня 2016, Миколаїв.- Миколаїв, 2016.-С.160-162.

4. Системні комплекси інформаційних технологій у проектах “Розумне місто” / Дуда О.М., Кунанець Н.Е., Мацюк О.В., Пасічник В.В. // Системний аналіз та інформаційні технології: матеріали 18-ї Міжнародної науково-технічної конференції SAIT 2016 / ННК «ПСА» НТУУ «КПІ», 30 травня - 2 червня 2016 р. , Київ. – Київ: ННК «ПСА», 2016.- С.215-216.

УДК 004.9

В. В. Вівчар, В.О. Королик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ЗАХИСТУ РОЗУМНОГО БУДИНКУ

V. V. Vivchar, V.O. Korolyk

ANALYSIS OF MODERN SYSTEMS FOR PROTECTING A SMART HOME

Системи автоматизованого управління будинком набувають все більшого поширення з кожним днем. Прикладом може слугувати зведення у передмісті Львова містечка для ІТ-спеціалістів. Lviv IT Cluster ініціював обговорення трьох проектів, які будуть реалізовані у наступні роки. А саме, IT House Premium, IT Village, IT House 2.0.[1]

Зазвичай системи захисту розумного будинку складаються із багатьох складових, які виконують свої функції (див. рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Складові системи захисту «розумного будинку»

За даними опублікованими компанією Hewlett-Packard майже усі 100% систем захисту не захищені від хакерів. [2]

Існує багато рішень на основі програмних застосунків, які дозволяють керувати «Розумним будинком». В роботі зупинимося на системі, яка реалізована на базі CUJO.

CUJO – це гаджет (розмірами 11,1x11,1x9,4 см), який безпосередньо підключається до Ethernet роз'єму маршрутизатора. Він підключається до всіх «розумних» пристроїв в будинку таких як камери, замки, сигналізація та багато інших, після цього вивчає мережеву активність і те, як ці пристрої зазвичай використовує власник будинку. При цьому, можна без проблем підключати нові пристрої, так як гаджет контролює не фактичні пристрої, а перевіряє їх мережеву активність (див. рисунок 1.2).[4]

За допомогою спеціально розробленого програмного забезпечення він збирає всі вхідні і вихідні пакети даних від усіх «розумних» пристроїв. На основі отриманих даних програмне забезпечення проводить їх аналіз та опрацювання і у разі виявлення спроб взлому, вірусів чи не типових дій пристрій спочатку блокує дії потенційної загрози, а потім відсилає власнику повідомлення про виявлені дії на мобільний телефон через спеціально розроблений застосунок. Також він повідомляє про потенційну небезпеку не тільки за допомогою мобільних повідомлень а і за допомогою вбудованих індикаторів на самому пристрої.

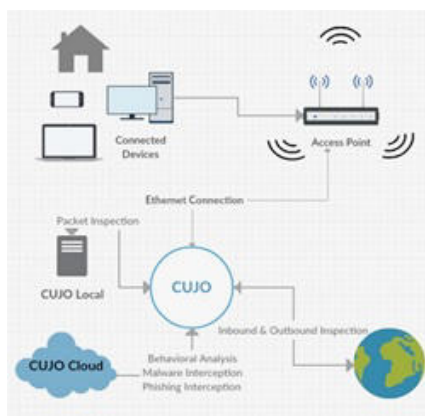


Рисунок 1.2 – «Принцип дії CUJO»

До основних функцій, що виконує CUJO можна віднести:

1. Виявлення небезпеки. Моніторинг усіх підключених пристроїв і визначення можливих спроб злому домашньої (або офісної) мережі.
2. Блокування вірусів, спроб злому мережі.
3. Проста установка і налаштування, інтуїтивно зрозумілий застосунок.
4. Мобільний застосунок. Інформацію про стан домашніх мереж можна отримати за допомогою мобільного застосунку для CUJO.
5. Plug-N-Play. Все, що потрібно зробити - це підключити систему до роутера. CUJO зробить все інше.
6. Самонавчання. CUJO - не статична система, вона самонавчається.

Порівняння CUJO із іншими системами захисту наведено в таблиці 1.1.[3]

Таблиця 1.1

«Порівняння CUJO із системами захисту»

Загроза	CUJO	Firewall	Антивірус	Маршрутизатор
Hacks	+	-	-	-
Viruses	+	обмежено	+	-
Malware	+	обмежено	-	-
Rule Based Protection	+	+	+	-
Deep Packet Inspection	+	-	-	-
Machine Learning Protection	+	-	-	-
Secures All Connected Devices	+	+	-	-

Література.

1. Lviv IT Cluster. Обери житло у наступних будинках IT House [Електронний ресурс] / Lviv IT Cluster. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://itcluster.lviv.ua/obery-zhytlo-u-nastupnykh-budynkakh-it-house/>.
2. Почти 100% "умных" систем домашней безопасности не защищены от хакеров [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ferra.ru/ru/digihome/review/SmartHome-CyberSecurity/>.
3. CUJO — защита от виртуального взлома для всей семьи [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://geektimes.ru/company/ua-hosting/blog/262694/>.
4. CUJO защитит "умный" дом от взлома [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://odnako.su/hi-tech/smart-mobile-phone/-392076-cujo-zashitit-umnyj-dom-ot-vzloma/>.

УДК 004.9:61

В.М. Володимир, Б. Б. Млинко канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені І.Пулюя, Україна

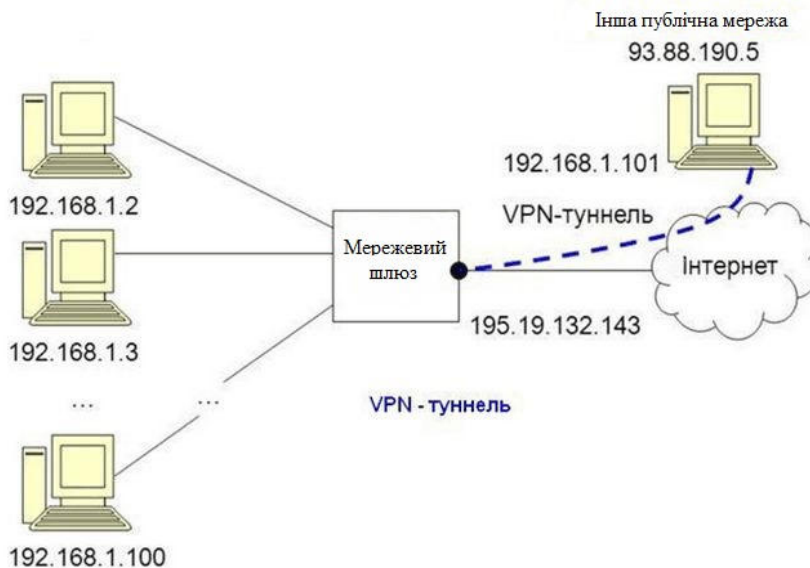
ПІДКЛЮЧЕННЯ ВІДДАЛЕНОГО ОФІСУ В ЛОКАЛЬНУ МЕРЕЖУ ЧЕРЕЗ ВИДІЛЕНИЙ ТРАНСПОРТ ПРОВАЙДЕРА

V.M. Volodymyr, B.B. Mlynko Ph.D., Assoc. Prof.

CONNECTING A REMOTE OFFICE TO A LOCAL NETWORK THROUGH DEDICATED PROVIDER TRANSPORT

Віртуальна приватна мережа (vpn) - це технологія, що забезпечує захищену (закриту від зовнішнього доступу) зв'язок логічної мережі поверх приватної або публічної при наявності високошвидкісного інтернету. Таке мережеве з'єднання комп'ютерів (географічно віддалених один від одного на пристойну відстань) використовує підключення типу «точка - точка» (іншими словами, «комп'ютер-комп'ютер»). Науково, такий спосіб з'єднання називається vpn тунель (або тунельний протокол). Підключитися до такого тунелю можна при наявності комп'ютера з будь-якою операційною системою, в яку інтегрований VPN-клієнт, здатний робити «кидок» віртуальних портів з використанням протоколу TCP / IP в іншу мережу.

Основна перевага vpn полягає в тому, що погоджує сторонам необхідна платформа підключення, яка не тільки швидко масштабується, а й (в першу чергу) забезпечує конфіденційність даних, цілісність даних і аутентифікацію.



На схемі наочно представлено використання vpn мереж. Тут, комп'ютери з ір-адресами 192.168.1.1-100 підключаються через мережевий шлюз, який також виконує функцію VPN-сервера. Попередньо на сервері і маршрутизаторе повинні бути прописані правила для з'єднань по захищеному каналу.

Коли відбувається підключення через vpn, в заголовку повідомлення передається інформація про ір-адресу VPN-сервера і віддаленому маршруті. Інкапсульовані дані, що проходять по загальній або публічній мережі, неможливо перехопити, оскільки вся інформація зашифрована. Етап VPN шифрування реалізується на стороні відправника, а розшифровуються дані у одержувача по заголовку повідомлення (при наявності загального ключа шифрування). Після правильної розшифровки повідомлення між

двома мережами встановлюється ВПН з'єднання, яке дозволяє також працювати в публічній мережі (наприклад, обмінюватися даними з клієнтом 93.88.190.5). Що стосується інформаційної безпеки, то інтернет є вкрай незахищеною мережею, а мережа VPN з протоколами OpenVPN, L2TP / IPSec, PPTP, PPPoE - цілком захищеним і безпечним способом передачі даних. Vpn тунелювання використовується:

- всередині корпоративної мережі;
- для об'єднання віддалених офісів, а також дрібних відділень;
- для обслуговування цифрової телефонії з великим набором телекомунікаційних послуг;
- для доступу до зовнішніх ІТ-ресурсів;
- для побудови та реалізації відеоконференцій.

Для корпоративного зв'язку в великих організаціях або об'єднання віддалених один від одного офісів використовують апаратне обладнання, здатне підтримувати безперервну, захищену роботу в мережі. Для реалізації vpn-технологій в ролі шлюзу можуть виступати: сервера Unix, сервера Windows, мережевий маршрутизатор і мережевий шлюз на якому піднято VPN. Сервер або пристрій, що використовується для створення vpn мережі підприємства або vpn каналу між віддаленими офісами, має виконувати складні технічні завдання і забезпечувати весь спектр послуг користувачам як на робочих станціях, так і на мобільних пристроях. Будь-який роутер або vpn маршрутизатор повинен забезпечувати надійну роботу в мережі без «зависань». А вбудована функція ВПН дозволяє змінювати конфігурацію мережі для роботи вдома, в організації або віддаленому офісі.

У загальному випадку настройка VPN на роутері здійснюється за допомогою веб-інтерфейсу маршрутизатора. На «класичних» пристроях для організації vpn потрібно зайти в розділ «settings» або «network settings», де вибрати розділ VPN, вказати тип протоколу, внести налаштування адреси вашої підмережі, маски і вказати діапазон ір-адрес для користувачів. Крім того, для безпеки з'єднання потрібно вказати алгоритми кодування, методи аутентифікації, згенерувати ключі узгодження і вказати сервера DNS WINS. В параметрах «Gateway» потрібно вказати ір-адреса шлюзу (свій ір) і заповнити дані на всіх мережевих адаптерах. Якщо в мережі кілька маршрутизаторів необхідно заповнити таблицю vpn маршрутизації для всіх пристроїв в VPN тунелі. Список апаратного обладнання, що використовується при побудові VPN-мереж:

- Маршрутизатор компанії Dlink: DIR-320, DIR-620, DSR-1000 с новими прошивками або Роутер D-Link DI808HV.
- Маршрутизатор Cisco PIX 501, Cisco 871-SEC-K9
- Роутер Linksys Rv082 з підтримкою близько 50 VPN-тунелів
- Netgear маршрутизатор DG834G і роутери моделей FVS318G, FVS318N, FVS336G, SRX5308
- Маршрутизатор Mikrotik з функцією OpenVPN. Приклад RouterBoard RB / 2011L-IN Mikrotik
- vpn обладнання RVPN S-Terra або VPN Gate
- Маршрутизатор ASUS моделей RT-N66U, RT-N16 і RT N-10
- ZyXel маршрутизатори ZyWALL 5, ZyWALL P1, ZyWALL USG

УДК 681.5:62-83

Т. М. Волошук, В.І. Каблак, П.О. Супрун, М.Я. Янишин

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛІННЯ МОМЕНТОМ І ПОТОКОМ
АСИНХРОННОГО ДВИГУНА**

T. M. Voloshchuk, V.I. Kablak, P.O. Suprun, M.Y. Yanyshyn

**RESEARCH OF VECTOR MANAGEMENT BY MOMENT AND FLOW OF
ASYNCHRONOUS MOTOR**

Сучасні електромеханічні системи автоматизації технологічних установок грають визначальну роль в підвищенні показників якості і енергетичної ефективності технологічного устаткування.

Системи векторного управління асинхронними двигунами є одними з найбільш поширених в електромеханічних системах автоматизації широкого класу технологічних об'єктів, в яких пред'являються підвищені вимоги до динамічних і статичних показників якості управління. До таких об'єктів в першу чергу відносяться системи управління рухом в металообробних верстатах, роботах, гнучкому автоматизованому виробництві, спеціальній техніці. Векторно-керований асинхронний електропривод все частіше використовується також в застосуваннях з менш жорсткими вимогами до динамічних показників якості управління: приводи головного руху і допоміжні електроприводи різних агрегатів і установок в металообробці, прокатному виробництві, хімічній, паперобній промисловості.

У роботі розглянуто розвиток теорія векторного управління АД і на цій основі вирішене актуальне науково-технічне завдання синтезу, теоретичного і практичного дослідження нових алгоритмів векторного управління АД, які мають підвищені властивості грубості по відношенню до варіацій активного опору ротора, що є істотним при створенні систем векторного управління з високими динамічними властивостями і показниками енергетичної ефективності.

На підставі аналізу існуючих рішень у області векторного управління АД обгрунтована актуальність розробки нових алгоритмів векторного управління, які б забезпечували високі показники якості управління потокозчеплення-швидкості, були грубими до варіацій активного опору ротора, а також простими з погляду практичної реалізації.

Теоретично обгрунтована правомірність використання принципу розділення для синтезу алгоритмів векторного управління АД. Для цього синтезований новий алгоритм відробітку заданих траєкторій моменту і модуля потокозчеплення ротора, який може базуватися на основі будь-якого асимптотично експоненціально стійкого спостерігача магнітного потоку.

УДК 004. 4

Л.П. Габ'ян, Ю.І. Петришин, Я. В. Литвиненко канд. тех. наук доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ БІОМЕДИЧНИХ ДАНИХ В ЗАДАЧАХ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ

L.P. Habyan, Y.I. Petryshyn, I.V. Lytvynenko Ph.D., Assoc

USE OF METHODS OF PREVALENCE OF BIOMEDICAL DATA IN TELL-MEDICAL PROBLEMS

В рамках реформ вітчизняної системи охорони здоров'я виконується планомірний перехід до осучаснення медицини. На цьому етапі активно впроваджуються в медичну практику нові технології в тому числі і інформаційні технології. Відповідно до цього, сімейному лікарю потрібна мобільна апаратура для швидкої діагностики стану пацієнта, технічні засоби з можливостями проведення телеконсультацій, дистанційного моніторингу та інших корисних функцій, які може надати сучасна телемедицина. Проте існуючі стандартні медичні прилади не адаптовані для нових завдань сучасної телемедицини, оскільки призначалися для застосування спеціалістами вузьких спеціалізацій, як правило у спеціалізованих клінічних закладах. Тому, фактично, в діяльності сімейного лікаря зараз відсутні елементи домашньої телемедицини. Удосконалення структурної організації в медичних закладах, розробка нових та підвищення ефективності роботи існуючих телемедичних діагностичних систем для сімейної медицини за рахунок введення телеконсультавання та модулів контролю життєдіяльності пацієнтів, в реальному масштабі часу, є актуальною науково-технічною проблемою біомедичної інженерії.

Використання сучасних телемедичних систем є одним з найперспективніших шляхів реформування вітчизняної системи охорони здоров'я, що дає змогу за порівняно короткий строк і в умовах обмеженого фінансування досягти істотного підвищення ефективності використання коштів, що виділяються на вирішення завдань медичного моніторингу, підвищення якості лікування, зниження ризику виникнення захворювань, збільшення тривалості життя населення.[1]

Дана доповідь присвячена аналізу методів попередньої обробки біомедичних даних в системах телемедицини. Варто зазначити, що розробка програмного та апаратного забезпечення телемедичних систем базується на математичних моделях та методах обробки біомедичних сигналів. Математичні моделі чи методи обробки вибирають в залежності від задач, які розв'язує телемедицина (наприклад, необхідність опрацювання зображень в онкології або організація відеозв'язку при проведенні онлайн операцій).

Тому, специфічні вимоги задач які пов'язані з особливостями обробки чи організації зв'язку необхідно враховувати при розробці нових чи вдосконалені вже існуючих апаратних та програмних телемедичних засобів [2].

Серед великої множини біомедичних сигналів, які опрацьовують засоби телемедицини варто виділити циклічні біомедичні сигнали, які, згідно назви, характеризуються наявністю циклічності у їх часовій структурі. Оскільки ця властивість визначає структуру моделювання, методи обробки та інформаційні технології їх аналізу. Яскравими прикладами таких сигналів є сигнали серця, зокрема, електрокардіосигнали, магнітокардіосигнали, фонокардіосигнали, ехокардіосигнали, сфінгокардіосигнали, фотоплетизмокардіо-сигнали, реокардіосигнали [3]. Під час реєстрації таких сигналів в них присутні завади які викликані різними факторами,

наприклад, глибоким ритмічним диханням пацієнта, поганим контактом електродів з тілом пацієнта, тощо. Засоби попередньої обробки покликані боротись з такими завадами і усувати їх.

На даний час існують багато розроблених діагностичних систем, які використовують для усунення завад аналогові фільтри, а також систем які використовують - цифрові фільтри. Питання використання тих чи інших, при побудові нових діагностичних систем, в тому числі і телемедицини, найчастіше обумовлюється економічними характеристиками розробляємої діагностичної системи, адже усунення завад яке вони проводять, в випадку цифрової чи аналогової фільтрації, відбувається однаково добре. Проте для задач телемедицини використання програмних цифрових фільтрів є більш пріоритетнішим ніж аналогових.

Розробка комп'ютерних систем автоматизованої діагностики, прогнозування функціонального стану серцево-судинної системи людини за зареєстрованими кардіосигналами є актуальною науково-технічною задачею, вирішення якої сприятиме підвищенню якості та ефективності медичного обслуговування населення, а також суттєво зменшить обсяг рутинних робіт лікаря-кардіолога.

Електрокардіографічний метод діагностики виник на початку двадцятого століття. Широкого використання метод електрокардіографії набув в 20-30 роках двадцятого століття після створення підсилювальних електрокардіографів. Найбільш повна діагностика електричної активності серця реалізується на основі методу електрокардіографічного картування, що полягає у вимірюванні електричного потенціалу на всій поверхні тіла шляхом синхронної реєстрації електрокардіосигналів великої кількості відведень.

Ехокардіографія – неінвазивний метод дослідження серця та магістральних судин за допомогою ультразвуку належить до одного з найбільш інформативних методів діагностики серцево-судинної системи та дозволяє візуалізувати анатомічні особливості та оцінити функцію серця та магістральних судин.

Сучасні дослідження серед множини різних методів кардіодіагностики встановили найбільш інформативні, а саме, такими високоінформативними методами є електрокардіографічні, ехокардіографічні, магнітокардіографічні, ритмокардіографічні, сфигмокардіографічні та реокардіографічні методи дослідження серцево-судинної системи та функціонування організму людини загалом [4].

Методи попередньої обробки розглядалися з позиції ефективного усунення завад для електрокардіосигналів. З проведеного аналізу методів попередньої обробки запропонований метод та побудований цифровий програмний фільтр для усунення завад в електрокардіосигналах.

Література

1. Беззуб І. Телемедицина в Україні: реалії та перспективи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nbuviar.gov.ua/index.php?option> – Дата доступу: 9 листопада 2017 р. – Заголовок з екрану
2. Владзимирский А.В. Телемедицина / А.В. Владзимирский. – Донецк: ООО «Цифровая типография», 2011. – 437 с.
3. Біомедичні сигнали та їх обробка: навч. посібник / [В.Г. Абакумов, В.О. Геранін, О.І. Рибін та інш.]. - К.: ТОО «ВЕК+», 2010. - 349 с.
4. Дорош Н.В., Кучмій Г.Л. Розробка алгоритмічної бази для мікроелектронних систем аналізу біоелектричних сигналів // Вісник Державного університету «Львівська політехніка». Електроніка. - Львів: 2009, №401. – С. 114-119

УДК 681.515.01.03

С.Я. Галевіч, А.І. Галяс, В.В. Дутчак

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ В ПЕЧІ

S. Y. Galevich, A.I. Galyas, V.V. Dutchak

ANALYSIS OF THE AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL SYSTEM IN THE FURNACE

Об'єкт регулювання представляє собою піч, у якій подане паливо спалюється й утворюється пропорційна масі палива кількість теплоти, що спричиняє підвищення температури в печі. Отримана теплота розсіюється у навколишнє середовище та йде на зміну структури або агрегатного стану речовин у печі. Усталений режим об'єкта регулювання характеризується рівністю кількості тепла, що утворюється в печі внаслідок згоряння палива, і розсіюванням у навколишнє середовище. Вхідною величиною є витрата палива, а вихідною - температура в печі.

Збурюючою величиною може бути зміна температури навколишнього середовища, теплоємність оточуючого повітря (а значить атмосферного тиску і вологості) та ін. Отже, збурення призводить до порушення теплової рівноваги й зміні температури в печі. Ця зміна температури приводить до зміни опору терморезистора й розбалансу мосту, який усувається шляхом, аналогічним до випадку зміни задаючої величини. При розробці і налаштуванні систем автоматичного керування важливо встановити вплив окремих параметрів на їх стійкість. Для визначення областей допустимих значень параметрів можуть бути використані критерії стійкості та загальний метод D-розбиття.

Дана система автоматичного регулювання є звичайною аналоговою лінійною замкнутою стабілізуючою системою автоматичного регулювання з повною початковою інформацією. У випадку, коли задано диференціальне рівняння елемента системи, його передаточна функція визначається на основі перетворення Лапласа. Для цього вихідне диференціальне рівняння записують у операторній формі та знаходять відношення зображення вихідної величини до зображення вхідної величини при нульових початкових умовах. Якщо елемент системи має дві вхідні величини необхідно визначати дві передаточні функції за кожним із входів [1]. В ході виконання роботи проведено аналіз системи автоматичного регулювання температури в печі: виходячи з рівнянь, що описують динаміку системи та є аналітичними математичними моделями елементів системи, записали передаточні функції елементів системи, розімкнутої системи та замкнутої системи (за каналами завдання-вихід та збурення-вихід).

На основі отриманої моделі системи автоматичного регулювання визначили стійкість системи, запаси стійкості, критичне значення коефіцієнта підсилення підсилювача, при якому система перебуватиме на межі стійкості, дослідили реакцію системи на одиничну ступінчасту зміну завдання аналітично за теоремою розкладу, а також шляхом комп'ютерного моделювання, що дозволило оцінити прямі показники якості роботи досліджуваної системи автоматичного регулювання.

Література

1. М.Г. Попович, О.В. Ковальчук. Теорія автоматичного керування: Підручник. - 2-ге вид. - К.: Либідь, 2007. - 656 с.

УДК 378

**В.Р. Гаєвський, канд. техн. наук, доц., В.Ф. Орленко, канд. фіз.-мат. наук, доц.,
А.В. Орленко**

Національний університет водного господарства та природокористування, Україна

КОМП'ЮТЕРНО – ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

**V.R. Gayevsky, Ph.D., Assoc. Prof., V.F. Orlenko, Ph.D., Assoc. Prof., A.V. Orlenko
COMPUTER AND INFORMATIONAL TECHNOLOGIES OF TEACHING PHYSICS
IN HIGHER EDUCATION**

Аналіз останніх досліджень показав, що використання комп'ютерно – інформаційних технологій (КІТ) у навчальному процесі значно розширює можливості представлення навчальної інформації, сприяє більш широкому розкриттю здібностей студентів, активізації їх розумової діяльності [1]. До того ж, використання КІТ у викладанні значно підвищує не тільки ефективність навчання, але й допомагає вдосконалювати різні форми і методи навчання, що підвищує зацікавленість у глибшому вивченні матеріалу. Сучасні КІТ надають додаткові можливості для формування і розвитку інформаційної компетенції. Їх застосування залежить від вміння вводити КІТ в систему навчання, від професійності викладача, вміння створювати позитивну мотивацію і психологічний комфорт, сприяючи розвитку умінь та навичок. Практика показує, що завдяки використанню КІТ, викладач економить до 30% навчального часу, в порівнянні з роботою біля дошки, при цьому, від викладача не потрібно спеціальної комп'ютерної підготовки, оскільки основні можливості програм, що використовуються у навчанні легко освоїти самостійно. Використання комп'ютерної техніки в навчальному процесі, як елементу КІТ дозволяє застосовувати різноманітні системи обрахунків, прикладні програми та пакети для багатьох науково-технічних напрямів, а отже, використовувати такі програми для вивчення на сучасному рівні різних дисциплін у вищій школі. Отже, КІТ допомагають студентам зрозуміти суть математичного представлення законів природи та ознайомити їх з можливостями такого представлення.

Однією з найбільш придатних для обробки результатів вимірювання у фізичному експерименті є система автоматизації математичних обрахунків MathCad [2], оскільки вона зручно поєднує текстовий редактор і обчислювальний модуль, який використовує ряд вмонтованих бібліотечних операторів алгебри, диференційного та інтегрального числення, а також графічний редактор разом з мультиплікатором. У цій системі можна обчислювати формули, що відповідають фізичним процесам та зображати результати у вигляді графіків, чи динамічних мультиплікативних відеокартин.

Авторами, на основі методичного матеріалу, розробленого на кафедрі фізики створено комплект комп'ютерних програм, для виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики студентами 1-го і 2-го курсів за всіма розділами. Звіт по лабораторній роботі містить такі розділи: мета роботи, робоча формула, таблиця результатів вимірювань, обробка результатів вимірювань, кінцевий результат. Також добавлені нові два розділи, які автори вважали необхідними:

1. Відтворення фізичного процесу за отриманими експериментальними даними (див. рис.).
2. Заокруглення кінцевого результату.

Обробка експериментальних результатів виконана методом Стьюдента [3] (для студентів першого курсу з розділів “механіка”, “молекулярна фізика і термодинаміка” та “електрика”) і методом найменших квадратів [6] (для студентів другого курсу з розділів “електромагнетизм”, “коливання і хвилі”, “оптика”, “квантова оптика і атомна фізика” та “фізичні основи роботи напівпровідникових приладів”).

Ця розробка стимулює студентів до більш глибокого опанування комп’ютерних технологій, вона сприяє створенню умов для впровадження дистанційного навчання на ґрунті новітніх форм зв’язку між викладачами та студентами в комп’ютерному інформаційному просторі, а також міжвузівському спілкуванні у такому просторі.

Комп’ютеризація лабораторних робіт дає можливість автоматично створювати базу даних експериментальних результатів, яка необхідна для глибшого їх аналізу з метою вдосконалення лабораторних робіт, виявлення їх систематичних похибок, дослідження законів розподілу похибок результатів вимірювань і таким чином надати лабораторній роботі навчально-наукового характеру. Нижче наведено фрагмент комп’ютерної програми з розділу «Відтворення фізичного процесу за отриманими експериментальними даними»

7. Відтворення стоячої хвилі за значеннями, отриманими у лабораторній роботі.

Стояча хвиля є результатом накладання двох хвиль, що поширюється в протилежних напрямках.

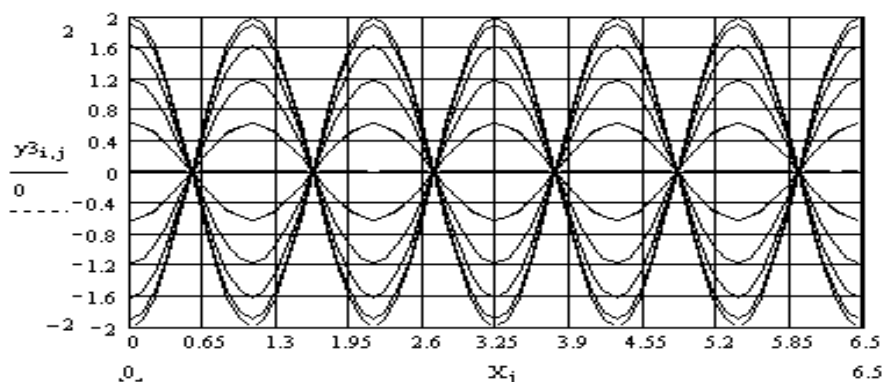


Рисунок 1. Відтворення стоячої хвилі за помірними даними.

Комплект програм, впроваджений у навчальний процес кафедри фізики НУВГП, є оригінальною розробкою як з точки зору комп’ютеризації навчального процесу на кафедрі фізики, так і з точки зору впровадження прикладних комп’ютерних програм.

Висновки:

1. Опанування студентами комп’ютерної системи MathCad, як елементом ІКТ мотивує їх до більш глибокого вивчення фізики а також відкриває студентам можливість застосовувати систему при вивченні інших дисциплін, які оперують математичними моделями і розрахунками.

2. Наявний в оболонці MathCad довідковий матеріал з фізики, математики, та різноманітних інженерних дисциплін у вигляді електронних книг може бути використаний студентами різних спеціальностей у навчальному процесі.

Література

1. Гудирева О.М. Вплив нових інформаційних технологій навчання на актуалізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів /Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: зб. наук. праць / Редкол. -К: НПУ ім. М.П. Драгоманова. - Вип.6 - 2003-ст.25-36. 2. Дьяконов В. Mathcad 2001: Учебный курс. Численные и символьные вычисления – СПб.: Питер, 2001.

УДК 004.41

Б.І. Гарасимів, О.П. Ясній, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ КІБЕРСПОРТИВНОГО ПОРТАЛУ З ГОЛОСОВИМ УПРАВЛІННЯМ

B.I. Harasymiv, O.P. Yasniy, Ph. D., Assoc. Prof.

DEVELOPMENT OF A CYBERSPORT MOBILE APPLICATION WITH A VOICE MANAGEMENT

Популярність портативної електроніки та мобільних гаджетів у наш час важко заперечити. За новинами сучасного ринку мобільних телефонів досить важко слідкувати, тому що швидкість створення нових технологій та розробок досягла рекордних показників. У таких умовах дуже популярними стають мобільні додатки та програмне забезпечення і саме популярність тієї чи іншої мобільної платформи чи операційної системи визначає майбутнє розробників. Сьогодні сфера створення мобільних додатків знаходиться на високому рівні розвитку і лише динаміка розвитку популярності розумних гаджетів допоможе перейти їй на новий рівень.

Власне кіберспорт являє собою віртуальне змагання у комп'ютерні ігри, у який беруть участь команди, або окремі гравці.

Неофіційні змагання розпочалися ще понад 20 років тому, коли з'явилася перша мережева "стрілялка" – Doom 2, у яку можна було одночасно грати одразу багатьом геймерам. А перший офіційний турнір було організовано 1997 році, коли у США заснували Кібератлетичну професійну лігу (CPL), у якій змагалися у Quake.

Кіберспорт поступово "обростає" притаманними популярним змаганням атрибутами. Йому присвячені окремі рубрики на великих спортивних сайтах, букмекерські контори приймають на турніри ставки, а телебачення веде прямі трансляції найбільших турнірів. Призові фонди турнірів уже досягають 20 мільйонів доларів, а кількість основних ігрових дисциплін перевищує відмітку в 20 ігор.

Тому, як для звичайного глядача, так і для самого учасника кіберспортивних змагань буде зручно отримувати всю інформацію про вид кіберспорту, який йому цікавий, із одного лише мобільного додатку, а не переходячи по безлічі посилань у браузері. У цьому і полягає суть розробки – створення мобільного додатку для кіберспортивної сфери з голосовим управлінням, де будуть включені більшість ігрових дисципліни.

Розроблений Web-додаток буде доступний для смартфонів та планшетів на операційній системі Android. Для реалізації даного проекту запропоновано використати мову програмування JavaScript та фреймворк Xamarin.

Література

1. Хашими С., Коматинени С., Маклин Д. Разработка приложений для Android. СПб.: Питер, 2011. — 736 с.
2. Нікіфоров А.С., Соколова Я. В. Дослідження інформаційних технологій створення прикладних програм для систем мобільного зв'язку. // "Проблеми глобалізації та моделі стійкого розвитку економіки" – СНУ, 2009. – 606 с.
3. Michael F. McTear, Zoraida Callejas Voice Application Development for Android, Packt Publishing, - 2013. – 134 p.

УДК 519.6 : 519.233.6

О.М. Гладка, канд. техн. наук, В.С. Гоч

Національний університет водного господарства та природокористування, Україна

ВЕБ-СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

О.М. Hladka, Ph.D., V.S. Hoch

WEB-SYSTEM OF QUALITY CONTROL OF NATURAL GAS

Більшість технологічних процесів з експлуатації і технічного обслуговування обладнання газорозподільчих станцій (ГРС) і лінійних частин магістральних газопроводів газотранспортної системи (ГТС) пов'язані з витратами природного газу. Складність обліку і нормування виробничо-технологічних витрат природного газу під час експлуатування ГРС та технічного обслуговування полягає в її трудомісткості через велику кількість об'єктів газотранспортної системи (розрахунковий граф ГТС може містити понад 10 тисяч ребер: трубопроводи, компресорні цехи, кранові вузли тощо), різноманітність видів технологічного обладнання (крани, пиловловлювачі, підігрівачі та ін.), а також значну кількість регламентів технічного обслуговування. Підвищення точності і оперативності обліку виробничо-технологічних витрат газу в ГТС України потребує автоматизації цих процесів із застосуванням сучасних інформаційних технологій.

З метою удосконалення інформаційно-програмного забезпечення комп'ютерного комплексу підтримки диспетчерських рішень (КПДР), що функціонує у Рівненському лінійному відділенні управління магістральними газопроводами, розробляється інтерактивна інформаційно-комунікативна веб-система контролю якості природного газу, який надходить з ГТС України до регіональних газових компаній для подальшого його транспортування вітчизняним споживачам.

Основними функціями створюваної системи є моніторинг якості блакитного палива у кінцевого споживача і залучення відповідальних відомств та компаній для реагування на звернення побутових споживачів.

Структурними елементами розроблюваної системи є

агрегатор даних щодо якості газу, який збирає, зберігає та відображає наступний перелік масивів даних: мережу газопроводів України; точки відбору проб газу на українській ГТС (близько 300-400 од.); газорозподільчі станції (близько 1500 од.); фізико-хімічні показники аналізу газу з паспортів якості (близько 20 од. в 1 паспорті); хронологію зміни фізико-хімічних показників у кожній точці відбору проб газу (архів);

відкритий майданчик (веб-сервіс), де побутовий споживач газу матиме можливість: отримати вільний та зручний доступ до даних щодо якості газу в конкретному місці (область, населений пункт, будинок); відправити скаргу/звернення/відгук про якість газу; дати свою суб'єктивну оцінку якості блакитного палива, сфотографувавши вогник в процесі згорання газу та завантаживши дане фото в нашу систему з відповідним геолокаційним маркером (завдяки цьому УКРТРАНСГАЗ зможе отримувати додаткову інформацію про якість газу безпосередньо від споживачів та спільно з регіональними газовими компаніями оперативно реагувати у випадках невідповідності); проводити експеримент з покроковою інструкцією, опублікувати на карті свої результати та порівняти їх з результатами сусідів по будинку/вулиці/населеному пункту/області; брати участь в анкетуваннях та опитуваннях.

УДК 004.04

Ю.Б. Гладь канд. техн наук, доц. Р.Б. Галабайда

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕЛЕКТРОННА МЕДИЧНА КАРТКА

Y.B. Hlady Ph.D., Assoc., Prof., R.B. Halabayda

ELECTRONIC MEDICAL RECORD

Електронні медичні картки (ЕМК) входять до числа найпопулярніших і затребуваних медичних інформаційних технологій. Центральним об'єктом обліку є суб'єкт ЕМК (пацієнт), який описується набором своїх персональних даних (ідентифікаторів).

Картка містить електронний носій, котрий зберігатиме історію хвороб пацієнта, інформацію про зроблені щеплення та його бажання стати донором.

Електронна медична картка в концепті є єдиним інформаційним ресурсом, що дозволяє оперувати особистими даними пацієнтів, а також обмінюватися такими даними з іншими медичними установами для складання, обліку та зберігання медичної інформації. Медична документація (інформація) з картки може надаватися в компетентні організації: страхові компанії, органи контролю над наданням медичної допомоги, правоохоронні органи тощо.

Найважливіший ефект при роботі з електронною медичною картою проявляється не при її заповненні, а при читанні та використанні наявної медичної інформації.

Основне завдання систем, що зберігають електронні медичні записи - стандартизація інформаційного обміну, підвищення ефективності соціального забезпечення.

Важливим моментом застосування ЕМК є забезпечення надійності збереження конфіденціальних даних пацієнта: його медичного діагнозу, проведених лікувальних та діагностичних заходів тощо.

Використання ЕМК дозволить вивести на новий сучасний рівень ставлення населення країни до свого здоров'я.

Література

1. Електронна медична картка.pdf - Інформація. [Електронний ресурс] // Vincos. – 2015. – Режим доступу: <http://www.kpi.kharkov.ua/archive/microcad/2013/s15/> – Назва з екрану.

УДК 004.9

Є.В. Горобець

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

КАТЕГОРІЇ ЗАГРОЗ БЕЗПЕКИ ДАНИХ В «РОЗУМНИХ МІСТАХ»

Y.V. Horobets

CATEGORIES OF DATA SECURITY THREATS IN «SMART CITIES»

«Розумне місто» використовує інформаційні технології для інтеграції та управління фізичною, соціальною та бізнес-інфраструктурою з метою надання більш якісних послуг своїм жителям при забезпеченні ефективного та оптимального використання наявних ресурсів. З розповсюдженням технологій Internet of Things, хмарних обчислень та взаємозв'язаних мереж, розумні міста можуть запропонувати інноваційні рішення для його жителів. Незважаючи на ряд потенційних переваг, існує багато проблем, пов'язаних з інформаційною безпекою приватних даних [1].

Через різноманіття пристроїв з обмеженими ресурсами, «розумне місто» уразливе для цілого ряду атак. Важливо виявити ці загрози та їх можливі наслідки для розробки ефективного рішення. В цій області було проведено ряд досліджень та створено ряд проектів таких як Open Web Application Security Project (OWASP) залучення загальних атак безпеки, створено комп'ютерні групи з надзвичайних ситуацій (Computer Emergency Response Teams CERT), які надають графічне представлення потенційних уразливостей, G-Cloud представляє серію постачальника послуг хмарних комп'ютерів (Cloud Computer Service Provider CCSP) [2, 3].

Для розумних міст визначені наступні категорії загроз: загроза доступності, загроза цілісності, загроза конфіденційності, загроза автентичності, загроза відповідальності [4].

Загроза доступності - несанкціоноване завантаження ресурсів. Загроза цілісності - включає в себе несанкціоновану зміну даних, таких як маніпулювання та корупція інформації. Захист конфіденційності - включає розкриття конфіденційної інформації неавторизованою особою. Загроза автентичності пов'язана з отриманням несанкціонованого доступу до ресурсів та конфіденційної інформації. Загроза відповідальності включає відмову в передачі або прийому повідомлень відповідного суб'єкта.

Література

1. Developing smart cities using Internet of Things: An empirical study/ G. Sarin / 2016 3rd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom), New Delhi, India, 2016, pp. 315-320
2. The the Most Critical Web Application Security Risks/ OWASP Foundation/ OWASP Top 10-2013:, 2013.
3. Insider Threats to Cloud Computing: Directions for New Research Challenges/ W. R. Claycomb and A. Nicoll/ in 36th Annual Computer Soft. and Appl. Conf., pp. 387–394, 2012.
4. Government cloud strategy/ HMGovernment/ pp. 1–24, 2011.

УДК 004.9

Є.В. Горобець

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЬ БЕЗПЕКИ ДАНИХ В «РОЗУМНИХ МІСТАХ»

Y.V. Horobets

DATA SECURITY MODEL IN «SMART CITIES»

Конфіденційність і безпека - це дві взаємозалежні задачі, які тісно пов'язані з одна з одною, що їх можна розглядати як єдину проблему, яка повинна бути вирішена в контексті розумних міст. [1, 2].

Конфіденційність, з одного боку, не тільки суб'єктивна, але й ситуаційна проблема. Очікується, що сервіси міста будуть працювати на гнучких фреймворках [3, 4] і пропонувати різні варіанти конфігурації [5]. З іншого боку, почуття безпеки від фізичних, спільних та кіберзагроз підвищує впевненість у конфіденційності та сприяє введенню комп'ютерних технологій у повсякденне життя [6]. В «розумному місті» користувачі мають можливість зберігати різні види даних в своїх смартфонах. Щоб моделювати проблему безпеки для різних даних, дані користувачів діляться на кілька рівнів безпеки. Найбільш приватні дані користувачів мають найвищий рівень безпеки, стандартні дані - середній рівень безпеки, а публічні або загальні дані - найнижчий рівень. Приватні дані в основному включають особисту інформацію, таку як місце розташування, контакти, листи, повідомлення та деякі оригінальні фотографії. Публічні або загальні дані, які мають самий низький рівень безпеки, представляють дані, які користувачі завантажують з публічних серверів або публікуються на їх сторінках в соціальних мережах. Інші дані класифікуються як середній рівень безпеки, який містить дані додатків, тимчасові обчислювальні дані та інші [7]. Після поділу на різні рівні безпеки дані користувачів необхідно зберігати в хмарі з використанням різних сервісів. Дані з найнижчим рівнем безпеки зберігаються в найпростішому сховищі, яке забезпечує слабкі засоби безпеки і складне шифрування, але споживає найнижчий обчислювальний ресурс. Дані з більшим рівнем безпеки зберігаються з більшим дозволом безпеки і складнішим шифруванням. Дані з найвищим рівнем безпеки можуть використовувати найскладніші службу шифрування і використовують найбільші обчислювальні ресурси[8].

Література

1. Making Sense of Smart Cities: Addressing Present Shortcomings / R. Kitchin/ Cambridge Journal of Regions, Economy and Society 8:1 (2014) 131–136
2. Privacy Concerns in Smart Cities/ L. van Zoonen/ Government Information Quarterly 33: 3 (2016) 472–480.
3. Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia/ Townsend/ New York & London: WW Norton & Co, 2013.
4. Smart Cities, Ambient Intelligence and Universal Access/ N. Streitz/ in C. Stephanidis, ed., Universal Access in Human-Computer Interaction: Context Diversity Berlin, Heidelberg: Springer, 2011 425–432
5. Smart Cities Applications and Requirements/ Net!Works Expert Working Group / White Paper, Net!Works European Technology Platform 2011 Accessed January 23, 2012
6. Smarter Cities: Making Societies Smarter/ P. J. McNERNEY and N. Zhang./ ACM XRDS: Crossroads 18: 2 2011 48–48.
7. Fear and the city: role of mobile services in harnessing safety and security in urban use context/ J. Blom, D. Viswanathan, M. Spasojevic, J. Go, K. Acharya, and R. Ahonius, / in Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM, 2010, pp. 1841–1850.
8. Security and privacy in smart grid demand response systems/ Paverd, A. Martin, and I. Brown./ in Smart Grid Security. Springer, 2014, pp. 1–15.

УДК 581.3

К.В. Горопаха, Ю.М. Кладій, А.М. Гринчук, В.Р. Слободян
Тернопільський національний економічний університет, Україна

АЛГОРИТМИ ПОШУКУ ОБЕРНЕНОГО ЕЛЕМЕНТА ЗА МОДУЛЕМ

K.V. Horopakha, Yu.M. Kladij, A.M. Hrynychuk, V.R. Slobodjan
THE ALGORITHMS OF FINDINGS OF INVERSE ELEMENT BY MODULE

Операція пошуку мультиплікативного оберненого елемента за модулем на даний час є однією з найважливіших і одночасно найбільш обчислювально складних в сучасній теорії чисел [1]. Мультиплікативно оберненим до числа a за модулем n називається таке число b , для якого виконується рівність $a \cdot b \bmod n = 1$, тобто $b = a^{-1} \bmod n$. Числа a та n при цьому повинні бути взаємно простими. В [2] описані методи пошуку оберненого елемента, з яких найбільш поширеними є такі: перебором всіх можливих варіантів; за допомогою теореми Ейлера; на основі розширеного алгоритму Евкліда.

Перший метод характеризується високою обчислювальною складністю, оскільки повний перебір вимагає значних часових затрат.

При використанні теореми Ейлера $a^{\varphi(n)} \bmod n = 1$ отримується $a^{\varphi(n)-1} \bmod n = a^{-1} \bmod n$. Це передбачає виконання модулярного експоненціювання [3-4], що може привести до переповнення розрядної сітки процесора [5] і ускладнює пошук оберненого елемента для багаторозрядних чисел.

Найбільш поширеним є метод пошуку мультиплікативного оберненого елемента за модулем на основі розширеного алгоритму Евкліда. Даний метод характеризується великою кількістю ділень з остачею, перемножень і підстановок, хоча він володіє найменшою часовою складністю в порівнянні з іншими двома, наведеними вище.

Метою даної роботи є розробка нових методів пошуку оберненого елемента за модулем без виконання обчислювально складних операцій множення та ділення з остачею.

З теорії чисел відомо [1], що вираз $a \cdot b \bmod n = 1$ можна переписати таким чином: $a \cdot b = k \cdot n + 1$, де k – деяке ціле число. Звідси слідує, що для пошуку оберненого елемента необхідно до модуля додати 1 і перевірити, чи ділиться націло отримане число на a . Якщо не ділиться, то далі до отриманого числа потрібно послідовно додавати модуль до тих пір, поки результатом ділення не буде ціле число. Математично це записується так:

$$\begin{aligned} n_0 &= n + 1; & b_0 &= (n + 1)/a; \\ n_1 &= 2 \cdot n + 1; & b_1 &= (2 \cdot n + 1)/a; \\ & \dots & & \\ n_i &= (i + 1) \cdot n + 1; & b_i &= ((i + 1) \cdot n + 1)/a; & b_i &\in Z. \end{aligned}$$

В таблиці 1 наведено приклад застосування алгоритму пошуку оберненого елемента на основі додавання модуля.

Таблиця 1. Пошук оберненого елемента $41^{-1} \bmod 157$ на основі додавання модуля

i	0	1	2	3	4	5
n_i	158	315	472	629	786	943
b_i	3,85...	7,68...	11,51...	15,34...	19,17...	23

Отже, $41^{-1} \bmod 157 = 23$. Результат отриманий без використання громіздких операцій ділення з остачею та множення.

Для зменшення чисел, які використовуються в даній процедурі, можна додавати не модуль, а залишок $n_{00} = n \bmod a$ до тих пір, поки залишок від ділення отриманого результату на число a не буде дорівнювати 0. Математичний запис даного алгоритму матиме такий вигляд:

$$\begin{aligned} b_{01} &= (n_{00} + 1) \bmod a; \\ b_{11} &= (b_{01} + n_{00}) \bmod a; \\ b_{21} &= (b_{11} + n_{00}) \bmod a; \\ &\dots \\ b_{i1} &= (b_{i-11} + n_{00}) \bmod a = 0. \end{aligned}$$

Обернений елемент шукається за формулою $b = a^{-1} \bmod n = (i+1)n/a$.

В таблиці 2 наведено приклад застосування алгоритму пошуку оберненого елемента на основі додавання залишку з врахуванням, що $n_{00} = 157 \bmod 41 = 34$. Отже, $41^{-1} \bmod 157 = (6 \cdot 157 + 1) / 41 = 23$. Кількість ітерацій даного алгоритму така ж сама, як і в попередньому, однак майже усі операції виконуються над набагато меншими числами.

Таблиця 2. Пошук оберненого елемента $41^{-1} \bmod 157$ на основі додавання залишку

i	0	1	2	3	4	5
b_{i1}	35	28	21	14	7	0

На відміну від розширеного алгоритму Евкліда, дані методи дозволяють розпаралелити процес пошуку оберненого елемента на декілька потоків. Початок обчислень в кожному потоці для методів додавання модуля та залишку відповідно визначається так: $N_0 = \left(\left[\frac{(j-1)a}{z} \right] + 1 \right) n + 1$; $N_1 = \left(\left(\left[\frac{(j-1)a}{z} \right] + 1 \right) n_{00} + 1 \right) \bmod a$, де j - номер потоку, z - кількість потоків. Максимальна кількість ітерацій в кожному потоці становитиме $a/z + 1$.

Отже, запропоновані методи ефективно можна використовувати для пошуку оберненого елемента за модулем.

Література

1. Виноградов И.М. Основы теории чисел / И.М.Виноградов. – Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2003. – 176 с.
2. Вербіцький О.В. Вступ до криптології / О.В. Вербіцький. – Львів: ВНТЛ, 1998. – 246 с.
3. Kozaczko D. Vector Module Exponential in the Remaining Classes System / D.Kozaczko, M.Kasianchuk, I.Yakymenko, S.Ivasiev // Proceedings of the 2015 IEEE 8th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS-2015). - Warsaw, Poland. - V.1, September – 2015. - P.161–163.
4. Касянчук М.М. Експериментальне дослідження програмної реалізації методів модулярного експоненціювання / М.М.Касянчук, І.З.Якименко, Т.М.Долинюк, Н.А.Рендзеньяк // Інформатика та математичні методи в моделюванні. – 2015. – Т.5, №4. – С. 376–382.
5. Rajba T. Research of Time Characteristics of Search Methods of Inverse Element by the Module / T. Rajba, A. Klos-Witkowska, S. Ivasiev, I. Yakymenko, M. Kasianchuk // Proceedings of the 2017 IEEE 9th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS-2017) – Bucharest, Romania. – V.1. – September, 2017. – P.82–85.

УДК004.457

Л.А.Гуменюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЛЬ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ GPS-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ МОНІТОРИНГУ ТА ВІДСТЕЖЕНІ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

L.A. Humeniuk

THE ROLE AND THE PRINCIPLE OF GPS-TECHNOLOGY WORK AT MONITORING AND CONFORMITY OF THE VEHICLE TRANSPORT

На сучасному етапі розвитку геоінформаційні та GPS-технології надають можливість забезпечити всіх учасників дорожнього руху та всі сфери керування дорожньо-транспортними системами необхідними даними. Це забезпечується за рахунок спеціально розроблених застосунків та надає можливість контролювати в реальному часі рух транспортного засобу, витрати палива, експлуатації додаткових пристроїв та керованих параметрів.

GPS-навігація транспортних засобів здійснюється за допомогою спеціальних навігаційних комплексів, які комплектуються наступними компонентами: GPS-приймач, бортовий комп'ютер з ГІС для планування маршруту та інформаційного супроводу водія; мобільні засоби зв'язку для передачі даних.

Система навігації дозволяє надавати навігаційну допомогу користувачеві мобільного пристрою. Система отримує сигнали GPS-позиції, які обробляються для визначення координат широти та довготи поточної позиції та напрямку руху. База даних включають в себе безліч категорійних напрямків та відповідні координати призначення, що стосуються місць призначення. База даних зберігається на інтерфейсній карті пам'яті та містить категорії меню та підкатегорії для класифікації адрес та додаткової текстової інформації, що стосується цільових місць. Елементи управління дозволяють користувачеві здійснювати послідовність дій у меню категорій і напрямків та вибрати потрібний пункт призначення. Процесор порівнює поточні координати з координатами положення вибраного місця призначення та визначає відстань та прямий напрямок від поточної позиції до вибраного пункту призначення. На дисплеї відображається відстань та індикатор напрямків показу напряму від поточної позиції до вибраного пункту призначення. В одному варіанті навігаційна система може бути інтегрована з аудіо розважальною системою та мати загальний дисплей та корпус.[1-3]

Системи моніторингу та відстеження руху транспортних засобів надають багато можливостей для управління транспортними системами. Дані, зібрані з таких систем, також мають потенціал для більш повного розуміння поведінки учасників руху та наслідків такої поведінки як на транспортній системі, так і зовнішніх впливів, зокрема, таких як викиди забруднюючих речовин.

Література

1. Карпінський О. Ю. Геоінформаційне забезпечення навігації наземного транспорту / О. Ю. Карпінський, А. А. Лященко, О. П. Дроздівський // Телекомунікація, зв'язок і навігація / О. Ю. Карпінський, А. А. Лященко, О. П. Дроздівський. – Київ, 2007. – С. 43–57.
2. Шипулін В. Д. Основні принципи геоінформаційних систем / В. Д. Шипулін. – Харків: ХНАМГ, 2010. – 313 с.
3. Harley J. Miller, Shih Lung Shaw. Geographic information systems for transportation: principles and applications. – USA, NY, Oxford University Press, Inc. – 2001. – 460 p.

УДК 623.618.3

І.Ю. Дедів, канд. техн. наук, М.П. Миськів, А.Л. Флорчук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОРГАНІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ ДІМ» НА БАЗІ МОБІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ

I.Yu. Dediv, Ph.D., M.P. Myskiv, A.L. Florchuk

ORGANIZATION THE STRUCTURE OF "SMART HOUSE" SYSTEM, BASED ON THE MOBILE DEVICE

Якщо розглядати будь яку адміністративну споруду чи житловий будинок як складну (з точки зору функціонування) макросистему, то її можна подати як сукупність незалежних підсистем, контроль роботи яких в процесі функціонування цієї споруди вимагає значних людських ресурсів та затрат часу. Такими підсистемами можуть бути системи опалення, газо-, водопостачання, електропостачання, освітлення, контролю доступу, сигналізації тощо. Також, важко забезпечити оптимальний алгоритм контролю роботи таких підсистем з використанням лише обслуговуючого персоналу, оскільки це вимагає врахування взаємопов'язаності результатів роботи окремих підсистем, аналізу і поточної зміни режимів їхньої роботи. При цьому, актуальною стає задача автоматизації процесу керування роботою згаданих підсистем з використанням автономного електронного пристрою, який давав би можливість опосередкованого збору, накопичення та опрацювання даних щодо роботи кожної підсистеми і на основі результатів такого опрацювання проводив би вибір оптимального алгоритму функціонування всієї макросистеми житлового будинку. Такий радіотехнічний пристрій є центральним елементом системи «Розумний дім», основним завданням якого є контроль роботи згаданих підсистем і вжиття заходів у разі виходу їх з ладу.

Сучасні системи «розумний дім», що є присутні на ринку, реалізуються із використанням провідникових та безпроводних мереж різної складності залежно від типів та кількості виконуваних функцій. При цьому використовується обладнання, що функціонує на основі технологій 1-Wire (двонаправлена шина зв'язку для пристроїв з низкошвидкісною передачею даних, в якій дані передаються по лінії живлення; розроблена корпорацією Dallas Semiconductor), Ethernet (сімейство технологій пакетної передачі даних для комп'ютерних мереж; визначають дротяні з'єднання і електричні сигнали на фізичному рівні, формат кадру та протоколи управління доступом до середовища), X-10 (міжнародний відкритий промисловий стандарт, що застосовується для зв'язку електронних пристроїв в системах домашньої автоматизації; визначає методи і протокол передачі сигналів управління електронними модулями, до яких підключені побутові прилади, з використанням звичайної мережі електроживлення або бездротових каналів), інтернет-технології тощо. Недоліком таких систем є прив'язаність до мережі передачі даних (мережі телефонних ліній або лінії електроживлення в межах будинку) або місця (у випадку застосування систем, що підтримують інтернет-технології – доступ до інтернету). При цьому, центральним органом системи є стаціонарний або переносний пульт керування. Таке технічне рішення є одночасно недоліком, оскільки вимагає постійного доступу до пульта керування. Перспективним є розроблення модуля керування підсистемами комплексу «розумний дім» із використанням мереж мобільного зв'язку, а в якості пульта керування цими підсистемами – мобільного пристрою, на який встановлено додаток, який дозволяв би проводити моніторинг та керування роботою підсистем комплексу «розумний дім».

УДК 518.715.6

Л.Є. Дедів канд. техн. наук, доц., М.П. Росв

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВИПРОМІНЮВАЧІВ Х-ПРОМЕНЕВИХ ДІАГНОСТИЧНИХ АПАРАТІВ

L.Ye.Dediv Ph.D., Assoc. Prof., M.P. Roev

EVALUATION OF PARAMETERS OF X-RAYS DIAGNOSTIC APPARATUS

Для отримання високоякісної діагностики при мінімальній дозі опромінювання пацієнта, необхідно забезпечити задані умови для Х-променевого дослідження. У перелік основних параметрів рентгенівських випромінювачів, що перевіряються при випробуванні нових, відремонтованих і модернізованих Х-променевих діагностичних апаратів (ХПДА), а також при проведенні періодичного контролю таких апаратів, входять сумарна фільтрація пучка Х-випромінювання, точність виконання установок анодної напруги і величина шару половинного ослаблення. Необхідність контролю перерахованих параметрів пояснюється їх впливом не тільки на інтегральну інтенсивність Х-випромінювання, що генерується, але і на його спектральний склад і проникаючу здатність. Тому ці параметри визначають дозиметричні характеристики випромінювання, які впливають як на величину дози опромінювання пацієнта, так і на якість отриманого зображення.

В лікувально-профілактичних закладах для контролю параметрів ХПДА застосовуються радіаційні методи. Фільтрацію Х-променевого випромінювача рекомендується вимірювати шляхом підбору товщини шару опорного матеріалу, потрібної для отримання такого ж шару половинного ослаблення, що і для композиції матеріалів, використаних в конструкції Х-променевого випромінювача. Цей метод характеризується невисокою точністю зважаючи на можливе відхилення параметрів зразків матеріалів від значень відповідних параметрів поглинаючих середовищ досліджуваного Х-променевого випромінювача. Анодна напруга також може бути виміряна радіаційними методами, проте результати таких вимірювань залежать від величини сумарної фільтрації випромінювання. Шар половинного ослаблення вимірюють або методом підбору товщини фільтру, що ослаблює Х-випромінювання в два рази, або методами порівняння почорнінь ділянки рентгенівської плівки, що експонується через вимірювальний клин, і ділянки, що отримала половину експозицію. Визначення шару половинного ослаблення методом підбору товщини фільтру є достатньо трудомістким процесом, а результати вимірювань методами порівняння залежать від точності установки анодної напруги.

Отже, розробка нової модифікації радіаційного методу для вимірювання значень сумарної фільтрації, анодної напруги і шару половинного ослаблення, заснованого на перетворенні спектру рентгенівського випромінювання є актуальним завданням.

Література

1. Основы рентгенодиагностической техники. / Под ред. Н.Н. Блинова. – М.: Медицина, 2002. – 392 с.

УДК 057.087

Л.Є. Дедів канд. техн. наук, доц., В.І. Сеньків

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОД ОПРАЦЮВАННЯ ГОЛОСОВИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ ЗАДАЧІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ

L.Ye. Dediv Ph.D., Assoc. Prof., V.I. Senkiv

THE METHOD OF VOICE SIGNALS PROCESSING FOR THE TASK OF PERSONAL IDENTIFICATION

Для задачі ідентифікації особи сьогодні застосовується сукупність автоматизованих методів і засобів, що ґрунтуються на оцінюванні її фізіологічних або поведінкових характеристик. Такі методи об'єднуються спільним терміном – біометрія. Біометрична ідентифікація є засобом підтвердження особи, можливості доступу цієї особи до захищених баз даних, окремих приміщень тощо. При цьому, всі методи біометричної ідентифікації можна розділити на статичну і динамічну. До першої групи належать методи ідентифікації за відбитком пальця, формою долоні, розташуванням вен на тильній стороні долоні, сітківкою ока, райдужною оболонкою ока, формою обличчя, термограмою особи тощо. Методи динамічної ідентифікації ґрунтуються на поведінковій (динамічній) характеристиці людини, зокрема ідентифікація проводиться за рукописним почерком, клавіатурним почерком, голосом, рухом губ тощо. Найбільш поширеним сьогодні і перспективним в плані технічної розробки є метод голосової ідентифікації. Однак точність цього методу в знаній мірі залежить від методів відбору та опрацювання голосових сигналів, степені врахування впливу зовнішніх та внутрішніх факторів, що спричиняють зростання складових завад в структурі голосових сигналів, появи артефактів тощо. Важливою при цьому є задача обґрунтування методу опрацювання голосових сигналів та виділення інформативних ознак, оцінки яких носили б індивідуальний характер та давали б можливість проведення ідентифікації особи.

Відомими є способи побудови коду ідентифікації за голосом. Як правило, це різні поєднання частотних і статистичних характеристик голосу. При цьому, голосовий сигнал розглядається як стаціонарний випадковий процес із наступним застосуванням методів спектрально-кореляційного аналізу. Однак таке подання голосових сигналів не придатне для опису коливної структури голосових сигналів, що є результатом роботи голосових складок і проявляється в наявності основного тону – характерної повторюваності, що може бути використана для задачі ідентифікації особи. Визначення основного тону голосового сигналу залишається актуальною задачею протягом останніх 70 років. Поширеними методами оцінювання основного тону є піковий, кепстральний, фільтровий метод тощо. Однак зазначеним методам притаманні недоліки, пов'язані із низькою роздільною здатністю (що може призвести до помилкового дозволу доступу), чутливістю, затраченим на опрацювання часом.

Отже, обґрунтування методу опрацювання голосових сигналів для задачі ідентифікації особи, алгоритм якого можна було б реалізувати у вигляді складового елемента програмного забезпечення біометричних систем, є актуальною задачею.

Література

1. Захаров В.П. Біометричні технології в XXI столітті та їх використання правоохоронними органами : посібник / В.П. Захаров, В.І. Рудешко. – Львів : ЛьвДУВС, 2015. – 491 с.

УДК 057.087

І.Ю. Дедів канд. техн. наук, М.М. Кузик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОД АВТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ ЗА ПАРАМЕТРАМИ ГОЛОСОВИХ СИГНАЛІВ

I.Yu. Dediv Ph.D., M.M. Kuzyk

THE METHOD OF USERS AUTHENTICATION BY THE PARAMETERS OF VOICE SIGNALS

Для реалізації можливості обмеження або контролю доступу до інтернет-баз даних, окремих програмних продуктів чи технологічних, офісних приміщень тощо сьогодні застосовуються системи захисту, які передбачають наявність процесів ідентифікації, автентифікації та наступної авторизації користувачів. При цьому, під ідентифікацією розуміється процедура розпізнавання користувача в системі, як правило, за допомогою наперед визначеного ідентифікатора або іншої апіорної інформації про нього, яка сприймається системою; під автентифікацією розуміють процедуру встановлення належності користувачеві інформації в системі пред'явленого ним ідентифікатора; під авторизацією розуміють керування рівнями та засобами доступу до певного захищеного ресурсу [1]. Однак, ідентифікація та авторизація можуть давати помилково вірний результат доступу у випадку введення ідентифікатора третіми особами. Для унеможливлення цього застосовується процедура автентифікації користувача за певними його індивідуальними ознаками. Відповідно, важливим є вибір як таких індивідуальних ознак так і самої процедури автентифікації.

Поширення сьогодні набуває використання технологій біометричної автентифікації користувача, що заснована на унікальності певних антропометричних характеристик людини, та забезпечує більш ефективний захист доступу ніж у випадку використання Pin-кодів, паролів тощо. З цією метою найчастіше використовуються параметри голосу, візерунок райдужної оболонки ока і карта сітківки ока, риси обличчя, форма долоні, відбитки пальців, форма і спосіб особистого підпису. При цьому, найменш чутливими до впливів негативних факторів, що можуть спричинити появу помилкового результату (зовнішнє освітлення, температура та тиск повітря, пошкодження поверхні пальців, емоційний стан), та найбільш простими в плані технічної реалізації вважаються технології голосової автентифікації. Однак, в сучасних системах голосової автентифікації виконується реєстрація вимовленого користувачем кодового слова чи фрази (ідентифікатор) та порівняння його із еталонним, попередньо занесеним в базу даних системи сигналом. Порівняння виконується за морфологічними ознаками обох сигналів і при співпаданні їх доступ дозволяється та вважається що користувач пройшов процедуру автентифікації. Однак такий спосіб є чутливим до швидкості та темпу вимови, емоційного стану користувача тощо, що ускладнює саму процедуру автентифікації.

Отже, важливим є питання обґрунтування методів опрацювання голосових сигналів з метою виділення інформативних ознак, які відображували б індивідуальні особливості окремих осіб, та давали б можливість їх достовірної автентифікації.

Література

1. Правила забезпечення захисту інформації в інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах, затверджені Постановою КМУ № 373 від 29 березня 2006.

УДК 004.457

А.С. Денека

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, України

ПРОГРАМНІ РЕСУРСИ GPS – НАВІГАТОРІВ

A.S. Deneka

SOFTWARE RESOURCES OF GPS NAVIGATORS

GPS – навігатор став широко використовуватися в сучасному житті. Великою зручністю є коли за кожним кроком автомобіля стежить супутникові системи стеження.

Датчик GPS в мобільних пристроях можна використовувати не тільки за прямим призначенням (для навігації або визначення координат), але і в ряді інших, часто неочевидних на перший погляд, завдань. Для аналізу програмних продуктів GPS – навігаторів було вибрано 13 безкоштовних програмних продуктів. Порівняння програмних продуктів наведено нижче в таблиці.

№	3D Режим	Українська мова	Затори	Offline режим	ISO	Android	Безкоштовна версія	Рейтинг по 10 бальній шкалі
1. Navitel	+	+	+	+	+	+	+/-	10
2. iGO	+	-	+	+	-	+	+/-	8,7
3. OsmAnd	-	+	-	+	+	+	+	8,7
4. 7 Доріг	+	+	-	+	+	+	+/-	8,7
5. HERE Maps	+	-	+	+	-	+	+	8,7
6. Maps.Me	+	+	-	+	+	+	+	8,3
7. Waze	+	+	+	+	-	+	+	8,3
8. Sygic	+	-	-	+	-	+	+	8,3
9. Offline maps & Navigation	+	-	-	+	-	+	+/-	8,3
10. BE-ON-ROAD	+	+	-	+	+	+	+/-	8,3
11. Google Maps	+	+	+	+	+	+	+	8
12. PolarisNavigation GPS	-	+	-	+	-	+	+/-	8
13. Navmii GPS (Navfree)	+	-	+	+	+	+	+/-	8

Після аналізу і порівняння було вибрано п'ять найкращих програмних продуктів GPS – навігаторів:

1. Navitel рейтинговий бал 10.
2. iGO рейтинговий бал 8,7.
3. OsmAnd рейтинговий бал 8,7.
4. 7 Доріг рейтинговий бал 8,7.
5. HERE Maps рейтинговий бал 8,7.

Програмний ресурси Navitel рейтинговий бал 10 вийвився найкращим варіантом.

Література

1. GPS [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://apps.mob.org.ua/genre/gps/>.
2. Все що потрібно знати про gps-навігацію [Електронний ресурс]. – 2107. – Режим доступу до ресурсу: https://mta.ua/stat/gps_navigatsia.

УДК 628.921/.928

О.В. Дзюра

Тернопільський Науково-дослідний Експертно-криміналістичний центр, Україна

ПРАВОВА ПРИРОДА КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ ЯК ОБ'ЄКТА ІННОВАЦІЙНИХ ВІДНОСИН

O.V. Dzyura

THE LEGAL NATURE OF THE COMPUTER PROGRAM AS AN OBJECT OF INNOVATION RELATIONS

В інформаційному суспільстві головним інструментом у діяльності широкого кола спеціалістів розумової праці є комп'ютери, а головним елементом у процесі успішної співпраці людини і комп'ютера є програмне забезпечення, яке дозволяє оперативно обробляти інформацію та обмінюватися нею. За умов активної комп'ютеризації та інформатизації суспільства розвиток комп'ютерних технологій та програмного забезпечення, безумовно, повинен бути одним з основних напрямків інноваційної діяльності. Тому тема визнання правової природи комп'ютерних програм та виявлення критеріїв, за якими ці програми відносяться саме до об'єктів авторського права, стала актуальною для таких вчених, як: А. І. Абдуллін, Ю. Є. Атаманова, В. І. Березанська, Є. П. Гаврилов, А. Б. Гельб, В. С. Дмитришин, В. І. Жуков, І. Е. Маміофа, Ю. І. Плотніков, П. С. Попов, М. І. Яценко та інших. Питання захисту об'єктів авторського права ґрунтовно опрацьовані в юридичній науці. Що ж стосується досліджень в рамках визначення правової природи комп'ютерних програм і виникнення авторських прав на них, їх передання, вони є не достатніми. Це пов'язано, з одного боку, з відносною новизною самого об'єкта, а з другого, з тим, що нормотворча діяльність і теоретичні дослідження не встигають за швидким виникненням та розвитком принципово нових відносин. На думку Ю. Є. Атаманової, вимогами до результатів інтелектуальної власності, які відповідають властивостям інновацій, на її погляд, є: а) наявність новизни; б) суттєве підвищення якісних характеристик товару; в) промислова придатність; г) економічна доцільність реалізації інновацій; г) формальна визначеність та документальна оформленість результатів досліджень чи інноваційних об'єктів; д) наявність у складі інновацій об'єктів інтелектуальної власності, виключні права на які підтверджуються правовстановлюючими документами. До інновацій входять і комп'ютерні програми, якщо їхній рівень відповідає критерію новизни (локальної чи абсолютної) з формальною фіксацією сутності, а промислове впровадження може виступати головним призначенням розробки, причому економічно виправданим і доцільним. Але виключні права на комп'ютерну програму не можна вважати достатньою мірою захищеними у зв'язку з відсутністю обов'язкової державної реєстрації прав на неї та правоохоронних документів, які визначаються та підтримуються державою з можливістю застосування заходів державного примусу щодо порушників виключних прав, які з них випливають.

У цьому аспекті визначення сутності комп'ютерних програм постає питання щодо віднесення їх до об'єктів авторського права чи об'єктів промислової власності. Відповідно до положень Бернської конвенції про охорону літературних і художніх творів, до якої Україна приєдналася і з 25 жовтня 1995 р. стала її членом, а також згідно з п. 4 ст. 433 Цивільного кодексу України та п. 5 ст. 15 Закону України «Про авторське право та суміжні права» – комп'ютерні програми охороняються як літературні твори. Хоча в США, наприклад, на комп'ютерні програми видають патенти. Україна багато в чому увібрала у своє законодавство норми права колишнього СРСР, формальною перешкодою на шляху охорони комп'ютерних програм нормами патентного права стало Роз'яснення № 4 Держкомітету у справах винаходів і відкриттів від 13 листопада 1975 р. «Про визнання винаходами об'єктів обчислювальної техніки, які характеризуються математичним забезпеченням ЕОМ», яким передбачалося, що «не приймаються до розгляду заявки на видачу авторського свідоцтва і патенту на винахід, якщо об'єкт, що заявляється, представляє собою математичне рішення задачі, зокрема, алгоритми, програму для ЕОМ». Нерозповсюдження норм патентного права на комп'ютерні

програми (у термінології 70-х років – програми для ЕОМ) і сьогодні мотивується тим, що патентна охорона стосовно програмної продукції має свої істотні складності й недоліки. Процес патентування є тривалим і дорогим, у той час як жорстким критеріям патентоспроможності може відповідати лише незначна частина комп'ютерної програми[1]. Згідно із законодавством України комп'ютерна програма – набір інструкцій у вигляді слів, цифр, кодів, схем, символів чи в будь-якому іншому вигляді, виражених у формі, придатній для зчитування комп'ютером, які приводять його в дію для досягнення певної мети або результату. За правовим режимом комп'ютерні програми належать до літературних творів. Правова охорона поширюється на всі види комп'ютерних програм, у тому числі на операційні системи і програмні комплекси, що можуть бути виражені будь-якою мовою і в будь-якій формі, включаючи вихідний текст і об'єктний код. До об'єктів авторського права не належать ідеї та принципи, які лежать в основі програм, ідеї і принципи організації інтерфейсу й алгоритму, мови програмування. Іншими словами авторським правом захищається текст (код) програми, а не функції, які вона виконує, охороняється лише форма вираження. Це означає, що при захисті комп'ютерної програми має значення код, а не ідея, концепція, принципи. Авторським правом охороняються як оприлюднені програми, так і неоприлюднені. Авторське право поширюється як на цілу програму, так і на її частину, якщо вона може використовуватися самостійно, наприклад, модуль, бібліотека. Перевага використання механізмів авторського права зумовлюється також і тим, що в умовах бурхливого розвитку сфери програмного забезпечення більш привабливим є той механізм охорони, що не потребує виконання значних формальностей і часу на експертизу. Охорона авторським правом є найбільш сприятливою формою захисту комп'ютерних програм. Забезпечити охорону з використанням механізмів авторського права можна відносно швидко, легко й недорого. Сам факт їх створення в об'єктивній формі є підставою виникнення авторського права на дані об'єкти. Термін дії авторського права значний і, як правило, перевищує економічний і технічний термін використання програмного забезпечення. Авторське право захищає саму програму у формі вихідного тексту або об'єктного коду, а зміст (як ідея, процес, засіб) – авторським правом не охороняється. Отже, охороняється авторське вираження ідеї в конкретній матеріальній формі. У цьому досить зручні демократичні принципи авторського права, що не потребують перевіркою процедури й практично не встановлюють формальностей. Для захисту авторських прав на комп'ютерну програму за межами України потрібна лише охороноздатність твору за національним законодавством країни-учасниці, якоїсь додаткової процедури одержання охорони шляхом, наприклад, подання заявки й одержання охоронного документа в будь-якій країні, де шукається захист, як це передбачено Паризькою конвенцією про охорону промислової власності, міжнародні конвенції щодо авторських прав не знають. Це також є перевагою авторсько-правової охорони програм, використання яких здійснюється в міжнародному масштабі.

В Україні комп'ютерна програма охороняється лише авторським правом і її не можна «запатентувати», тобто отримати патент на винахід або корисну модель. Авторське право на комп'ютерну програму не поширюється на закладені в ній ідеї, процеси, методи діяльності або математичні концепції як такі, на яких базується комп'ютерна програма (включаючи сполучення, тобто ту частину програми, яка забезпечує діалог із користувачем і сумісність її з елементами апаратури); логіку її роботи, алгоритми і мову програмування. Таким чином, автор комп'ютерної програми повинен розуміти, що якщо він у своїй програмі виклав якийсь алгоритм розв'язання задачі, то саме цей алгоритм не буде охоронятися. Іншими словами, авторським правом захищається текст (код) програми, а не функції, які вона виконує. Для усунення цього недоліку авторського права останнім часом усе частіше й частіше в Україну подаються заявки на отримання патенту на винахід (корисну модель) із метою охорони й захисту алгоритму (способу) роботи комп'ютерної програми щодо розв'язання конкретної задачі. Патент на винахід дозволяє захистити змістовий бік програмного забезпечення, патентна охорона поширюється на сутність, утілену в алгоритмі, яка є основною ідеєю програми. Крім того, патент дає виключне право власності на саму ідею (якщо вона відображена в істотних ознаках формули винаходу) і запобігає її несанкціонованому використанню.

УДК 004.41

Н.В. Дідушин, М.Р. Петрик, докт. техн. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПОБУДОВА UML – ПРОЕКТУ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ АТМОСФЕРИ

N.V. Didushyn, M.R. Petryk, Dr., Prof.

CONSTRUCTION OF UML – PROJECT OF SYSTEM OF ATMOSPHERE'S STATE MONITORING

При створенні досить складних програмних систем процес розробки має бути складнішим ніж зазвичай і повинен включати в себе детальний аналіз вимог і планування архітектури для полегшення розробки системи і подальшої її підтримки. Часто аналізом вимог і архітектурою займається аналітик, який має поглиблені знання в предметній області. Натомість програміст вміти повинен розуміти побудовану архітектуру, яка традиційно є сукупність UML-артефактів, і згідно з нею реалізувати систему в код. Основним завданням програміста стає аналіз методів втілення тих чи інших архітектурних рішень на низькому рівні, вибір бібліотек компонентів і вибір платформ, які дозволяють полегшити виконання поставленого завдання.

Система надасть можливість зручного моніторингу стану атмосфери і конфігурації користувачем характеристик системи, таких як точність і частота вимірів. Система повинна бути простою в підтримці і масштабованою, а її компоненти мають бути зручними для повторного використання і просто замінюватись при потребі.

Методологією розробки обрано Раціональний Уніфікований Процес, який є промисловим стандартом. Система буде побудована згідно з об'єктно-орієнтованою парадигмою і з дотримання рекомендацій по побудові систем на основі об'єктно-орієнтованого дизайну, таких як SOLID або GRASP (General Responsibility Assignment Software Patterns).

Для побудови UML - проекту було використано Rational Software Architect. Крім того Rational Software Architect надає можливість згенерувати код згідно до моделей автоматично і скоротити певні рутинні операції по конструюванню програмного забезпечення на основі UML-діаграм.

Література

1. Larman, Craig (2005). Applying UML and Patterns – An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development (3rd ed.). New Jersey: Prentice Hall. ISBN 0-13-148906-2.
2. Chris Richardson – Introduction to Microservices (in English) [Електронний ресурс] – 2017-11-07 – Режим доступу: <https://www.nginx.com/blog/introduction-to-microservices/>
3. Notes on Building Microservices, Designing Fine-grained Systems by Sam Newman (in English) [Електронний ресурс] – 2017-11-07 – Режим доступу: <https://openedx.atlassian.net/wiki/spaces/AC/pages/157499347/Building+Microservices>

УДК 004.9

Д. Д. Дмитрів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗВИТОК РОЗУМНИХ МІСТ У НІМЕЧЧИНІ

D. D. Dmytriv

SMART CITY IN GERMANY

Федеральний інститут будівельних, міських справ та просторового розвитку (BBSR), по підготовці та перепідготовці розумних міст і їх інфраструктури з цифровими технологіями називає це - «модернізація муніципального прийняття рішень, процесів планування та управління за участю громадян, приватного капіталу та інтенсивного використання даних.»

Термін Smart City охоплює різні аспекти. До них відносяться, відповідно платформи інноваційної оцифровки економіки, серед інших областей інтелектуального життя (позавідомча охорона, магазини, культура), Smart Energy & Environment (вода, відходи, енергозберігаючі технології), Smart Learning (оцифровані школи і університетів) і smart-уряд (процеси цифрового управління і громадська інформація). (див. таблицю 1.1).

Таблиця 1.1

«Структура розумного міста»

Розумне місто						
Міжгалузєва мережа розумного міста						
Розумний спосіб життя	Розумна енергетика	Розумний транспорт	Розумне здоров'я	Розумний уряд	Розумне навчання	Розумна економіка
Комунікація	Енергія	Логістика	Лікарні	Процес управління	Школи	Промисловість
Особиста безпека	Будівництво	Транспортна інформація	Лікарі	Інформування громадян	Університети	Торгівля
Туризм	Освітлення вулиць	Керування транспортом	Е-медичина	Співпраця з громадянами	Дошкільний заклад	Сфера послуг
Шопінг	Відходи	Персональний транспорт	Профілактика	Громадська безпека	Приватне навчання	Сільське господарство
Культура	Вода	Е-мобільність		Служба безпеки		
Спорт	Озеленення	Обмін автомобілів				

У цифровому порядку денному зазначається: "Інтерфейси між різними видами транспорту потребують подальшої оптимізації: бездоганна мережа подорожей від дверей до дверей є прикладом користі, яка вигідна кожному". Крім того, в документі зазначено: "Ми значно покращимо безпеку дорожнього руху та ефективність доріг завдяки інтелектуальним транспортним системам та автоматичному водінню".

Рекомендації щодо дій базуються на п'яти інтелектуальних вимірах міста, визначених IDC (див. рисунок 1).

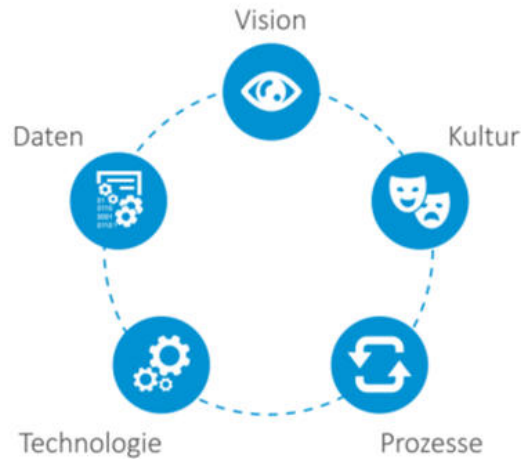


Рисунок 1. «Інтелектуальні виміри розумного міста»

Німецькі міста вже реалізували або принаймні запланували окремі аспекти п'яти вимірів. Незважаючи на те, що міста Німеччини вже йшли далеко, розвиток у напрямку до "Спритного міста" у багатьох місцях є досить незначним. Причини для цього - бюрократія, фінансові проблеми та занепокоєння щодо технологічних новинок.

Освоїти цифрове перетворення успішно, міста повинні слідувати послідовно один вже сформульованого поняття і ідеї, і не можуть використовувати концепцію «Smart City» просто як інструмент маркетингу з точки зору позитивного суспільного іміджу. Для того, щоб бачення розумного міста дійсно проникало у міста, ізольовані проекти повинні бути об'єднані в єдиний підхід. З іншого боку, міста також повинні приймати нові та інноваційні кроки. Раніше обережна дотик, можливо, буде, тому що менеджери не мають на місцевому рівні достатніх людських ресурсів і досвіді для розуміння нових інформаційних технологій в їх складності і можливостей, які вони не можуть реалізувати. Входження партнерства є необхідним для заповнення прогалін знань, отримання імпульсу та подолання фінансових перешкод.

Для того, щоб стати розумним містом, інвестиції потрібно проводити на всіх рівнях (персоналу, процесах, технологіях), а старі способи мислення повинні бути порушені з новою культурою. Особливо в світлі нових технологічних рішень, міста повинні продовжувати відкривати до нього з кроком оцифровки і бути в змозі задовольнити вимогам сьогодення.

Література

1. «Розумні міста та регіони Німеччини. Допомога для реалізації цифрового прогресу» – 2016 – електронна книга.
2. Інформація з офіційного сайту IDC - <https://www.idc.com/>.
3. Інформація з офіційного сайту BBSR - http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Home/bbsr_node.html.

УДК 004.891.2

Л.П. Дмитроца, Р.І. Черевик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРИЛАДІВ ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ R-R-ІНТЕРВАЛІВ

L.P. Dmytrotsa, R.I. Cherevyk

COMPARATIVE ANALYSIS OF APPARATUS FOR REGISTRATION R-R-INTERVALS

У сучасній медицині при діагностиці функціонального стану серцево-судинної система можна оцінити стан цілого організму. Одна з найбільш частих хворіб серця – порушення синусового ритму. При синусовій аритмії на електрокардіограмі (ЕКГ) спостерігаються коливання R-R-інтервалів, але під час затримки дихання графік повторюється однаково. При патологічній аритмії незалежно від затримки дихання на всіх проміжках R-R спостерігаються хвилеподібні зміни. Порушення синусового ритму може бути патологічним і фізіологічним. Останній тип зазвичай діагностується у людей, що займаються спортом, при неврозах.

Для аналізу серцевого ритму в якості оцінки адаптаційних можливостей організму після фізичного навантаження або стресу проводять реєстрацію ЕКГ тривалості більше 10 хвилин, наприклад, на початку та вкінці робочого дня, під час уроку, до чи після тренування, під час спеціальних спортивних навантажень.

Тому реєстрація електрокардіограми, що фіксує серцевий ритм протягом декількох хвилин після невеликого фізичного навантаження з метою подальшого аналізу R-R-інтервалів відбувається за допомогою сучасних електрокардіографів холтерівського моніторингу, які відрізняються високою технічною досконалістю, наприклад, Комп'ютерний електрокардіографічний комплекс CARDIOTEST (DX-системи, Україна), призначений для обробки, зберігання, аналізу та друку біоелектричних потенціалів серця, переданих у цифровому вигляді підсилювачем на комп'ютер. У системі CardioTest передбачено систему автоматичного аналізу аритмії серцевого ритму. Система аналізує кожен комплекс і наочно дає інформацію про синусовий ритм, а також про наявність передсердних, шлуночкових і вузлових ЕС. Інші медичні прилади: Кардіотехніка-4000 (ИНКАРТ, Росія), Монітор артеріального тиску і електрокардіосигналів добовий SDM23 (ТОВ "ІКС-Техно", Україна). Вартість таких приладів дуже висока, а щоб ними скористатись, потрібно звернутися в спеціалізовану клініку, оснащену відповідним обладнанням і має в штаті фахівців, які володіють методикою обробки та аналізу отриманих даних.

Таким чином метою роботи є аналіз приладів для реєстрації кардіонавантажень, доступної пересічному користувачеві, який займається спортом і дбає про своє здоров'я.

Для аналізу ритму серця є прилади немедичного призначення, доступні для пересічного користувача. Це спортивні пульсометри.

Polar M600. Годинник зроблений на базі Android Wear, а це значить, що для власника буде доступно більше 4000 додатків під різні цілі. Фітнес можливості реалізуються через Google Fit і спеціальний сервіс Polar Flow, який записує всі відомості про проведену тренуванні, в ньому ж можна їх і запланувати. Для бігунів і велосипедистів наявність повноцінного GPS. Ще одна особливість – водонепроникність і можливість занурення до 10 метрів, чого з лишком вистачить для басейну. За рахунок 6-світлодіодного датчика пульсометр може посперечатися за точністю з нагрудними вимірювачами пульсу. Середня ціна – 9400 грн.

Кардіофлешка ECG Dongle

Функціональні можливості: вимір частоти серцевих скорочень; відображення роботи серця в режимі реального часу; наявність безкоштовного мобільного додатку для Android і iOS (до версії 9 включно); відправка лікаря-кардіолога отриманих результатів вимірювань через мобільний додаток. Результати дослідження можна відправити в хмарний сервіс для отримання думки лікаря-кардіолога.

ECG Dongle має наступні переваги: дає можливість стежити за своїм здоров'ям, не змінюючи звичного ритму життя; скорочує витрати на медичне обслуговування; при використанні не вимагає медичного та технічного освіти; простий в експлуатації.

Спортивний браслет POLAR H10 – новинка 2017 року.

Основні можливості: новий алгоритм вимірювання пульсу, що дозволяє уникнути перешкод при передачі даних і забезпечує високу точність; новий дизайн стрічки з додатковими електродами і силіконовими точками для запобігання сповзання, передача даних за допомогою Bluetooth smart, а також на частоті 5kHz, сумісність з усіма годинами Polar, а також зі смартфонами, що підтримують Bluetooth smart. Це можуть бути і смартфони (наприклад iPhone) і пристрої Polar. Середня вартість: 2400 грн.

Пульсометри POLAR RS800SD з сенсорами POLAR S3 STRIDE SENSOR™ WIND, Garmin Forerunner 305 – датчик частоти пульсу з визначенням швидкості руху та варіабельності ритму серця. Монітори серцевого ритму дозволяють проводити безперервну обробку сигналів GPS і ЧСС із визначеною експериментатором дискретністю; мають об'єм пам'яті для багатогодинного запису динаміки зміни реєстрованих показників темпу і ЧСС у реальному масштабі часу; мають можливість комп'ютерної обробки даних у прикладній програмі: база даних спортсменів, динаміка ЧСС, швидкість, пройденої відстані, підсумки показників за період підготовки тощо; мають стандартний інтерфейс для швидкого і легкого сумісництва як з комп'ютером, так і з іншими приладами. Усі дані вимірювань об'єднано в одному програмному пакеті, який забезпечує їх детальний аналіз та інтерпретацію. Монітори серцевого ритму – мобільна система дозволяє позбутися прив'язки об'єкта дослідження до ергометра (бігової доріжки, велоергометра, веслового або плавального ергометра) та проводити дослідження за межами лабораторії за умов спортивних тренувань і змагань спортсменів. Монітори серцевого ритму відповідають стандартам з контролю якості ISO 9001. Ціна 5 128 грн.

Цей пульсометр є загальноновизнаним у світі і їх точність та надійність вимірювання ВРС в умовах фізичних навантажень були підтвердженні [1,2].

Література

1. Gamelin F.X., Berthoin S., Bosquet L. Validity of the Polar S810 Heart Rate Monitor to Measure R—R Intervals at Rest // Med. Sci. Sports Exerc. — 2006. — Vol. 38, № 5. — P. 887—893.
2. Kingsley M., Lewis M.J., Marson R.E. Comparison of polar 810 s and an ambulatory ECG system for R—R interval measurement during progressive exercise // Int. J. Sports Med. — 2005. — Vol. 26. — P. 39—44.

УДК 004.031

К.В. Добруцький, Г.В. Шимчук, В.І. Юрків

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ ГІБРИДНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

K.V. Dobruts'kyi, G.V. Shymchuk, V.I. Yurkiv

IMPLEMENTATION OF THE HYBRID INTELLECTUAL SYSTEM FOR DECISION-MAKING SUPPORT

На сьогоднішній день в умовах сучасного розвитку суспільства насущною вимогою є автоматизація інтелектуальної діяльності з використанням інформаційних технологій. В умовах сучасної конкурентної економіки критичне значення для підприємств набуває управління їх найбільш цінними активами. Для того, щоб проаналізувати величезні масиви інформації використовується інтелектуальний аналіз даних. Інтелектуальний аналіз даних полягає в перетворенні вихідних необроблених даних в цінну інформацію для прийняття стратегічних рішень, що впливають на результати діяльності підприємства. Такий підхід до управління інформацією дозволяє підвищити ефективність ведення бізнесу, отримати конкурентну перевагу і, як результат, збільшити прибутковість. Традиційні методи аналізу даних в основному орієнтовані на перевірку заздалегідь сформульованих гіпотез і на «грубий» розвідувальний аналіз, що становить основу оперативної аналітичної обробки даних, в той час як одним із основних положень Data Mining є пошук неочевидних закономірностей. Під Data Mining розуміють процес виявлення у необроблених даних раніше невідомих нетривіальних, практично корисних і доступних інтерпретації знань, необхідних для прийняття рішень у різних сферах людської діяльності [1]. Особливе значення технологія Data Mining набуває у зв'язку з тим, що в багатьох галузях останнім часом накопичився значний обсяг даних, представлений у вигляді різних баз даних, що містять корисну інформацію. Для вилучення цієї інформації починають використовувати методи Data Mining. Основними задачами, розв'язуваними цими методами, є класифікація, регресія, кластеризація, асоціація та встановлення закономірностей між зв'язаними в часі подіями (послідовні шаблони). Використання окремих методів для рішення задач не дозволяють охопити повністю весь спектр даних, та зробити стратегічні висновки, тому необхідно використовувати деякий гібрид.

В останні роки стали інтенсивно розвиватися гібридні інтелектуальні системи, які дозволяють використовувати переваги традиційних засобів штучного інтелекту, і в той же час долають деякі їхні недоліки, здатні вирішувати завдання, які не вирішуються окремими методами штучного інтелекту. ГІС дозволили більш ефективно поєднувати формалізовані, і неформалізовані знання за рахунок інтеграції традиційних засобів штучного інтелекту [2]. Гібридний підхід передбачає, що тільки комбінація моделей досягає повного спектру обчислювальних можливостей. Прихильники даного підходу вважають, що гібридні інформаційні системи будуть значно сильнішими, ніж сума різних концепцій окремо [3-5].

Гібридний підхід, що поєднує в собі структурну та еволюційну методики проектування систем штучного інтелекту, є найбільш перспективним з огляду на можливість не тільки вибрати найкращі, але й покращувати вже наявні архітектури.

Дана робота присвячена розробці методики для побудови гібридної інтелектуальної системи для рішення основного класу задач Data Mining та дослідженню методів і алгоритмів кластеризації та регресії. Інтелектуальний аналіз

даних пов'язаний з пошуком в даних прихованих нетривіальних і корисних закономірностей, що дозволяють отримати нові знання про досліджувані дані. Особливий інтерес до методів аналізу даних виник у зв'язку з розвитком засобів збору і зберігання даних. У фахівців з різних галузей людської діяльності постає питання про обробку даних. Статистичні методи покривають лише частину потреб з обробки даних. У такій ситуації методи інтелектуального аналізу даних набувають особливої актуальності. Їх головна особливість полягає у встановленні наявності та характеру прихованих закономірностей у даних, тоді як традиційні методи займаються головним чином параметричною оцінкою вже встановлених закономірностей. Серед методів інтелектуального аналізу даних особливе місце займають класифікація, кластеризація та регресія. Задача кластеризації має різні способи вирішення. Складність полягає у відсутності на момент початку аналізу будь-якої додаткової інформації про дані. Тому особливу актуальність має розроблення методики адаптивної кластеризації, за якої вибір найкращого рішення здійснюється формально, за заданими критеріями.

Мета роботи – підвищення ефективності процесу прийняття рішень за рахунок впровадження гібридної інтелектуальної системи для рішення основного класу задач Data Mining.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- виконати огляд літературних джерел;
- проаналізувати підходи для рішення задач інтелектуального аналізу даних;
- проаналізувати існуючі методи та алгоритми задач кластеризації та регресії;
- проаналізувати проблеми, що виникають при застосуванні методів кластеризації та регресії;
- формалізувати з використанням математичного апарату гібридну інтелектуальну систему;
- розробити методику для побудови гібридної інтелектуальної системи для вирішення основного класу задач Data Mining;
- проаналізувати якість (адекватність) побудованої гібридної інтелектуальної системи.

Література

1. Задачи Data Mining. Классификация и кластеризация [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.intuit.ru/department/database/datamining/5/1.html>.
2. Колесников А.В. Гибридные интеллектуальные системы. Теория и технология разработки / А.В. Колесников. – СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2001. – 710 с.
3. Hybrid Intelligent System [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.slideshare.net/ikensolutions/hybrid-intelligent-systems-presentation>.
4. Гибридная интеллектуальная система [Электронный ресурс] // Википедия – свободная энциклопедия. – Режим доступа к ресурсу: http://ru.wikipedia.org/wiki/Гибридная_интеллектуальная_система.
5. Колесников А. В. Методология и технология решения сложных задач методами функциональных гибридных интеллектуальных систем / А.В. Колесников, И. А. Кириков. – М. : ИПИ РАН, 2007. – 387с.

УДК 004.891.3

Т.М. Долінський, А.М. Стефанів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ФІШИНГУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ APACHE SPARK MLlib

T.M. Dolinskii, A.M. Stefaniv

PHISHING DETECTION METHODS USING APACHE SPARK MLlib

Сьогодні, комп'ютерні технології стрімко розвиваються та використовуються у всіх сферах повсякденного життя. Це часто використовується зловмисниками, котрі фальсифікують оригінальні джерела такі як: сторінки входу в системи банкінгу, засоби переведення коштів, інтернет магазини з метою обману користувача та викрадення його персональних даних, ця проблема отримала назву фішинг.

З метою захисту користувача, у сфері безпеки інформаційних технологій, існують способи запобігання фішингу. У цій області досить ефективно використовуються засоби машинного навчання, котрі базуються на алгоритмах аналізу даних, в рамках даної публікації розглянуто алгоритми логістичної регресії та дерева рішень.

Логістична регресія є широко використовуваним методом завдяки своїм легко інтерпретованим і практичним результатам. Ця модель є ефективною для прогнозування двійкових даних, оскільки вона спирається на статистичні дані і застосовує узагальнену лінійну модель. Незважаючи на простоту цього методу, вона має три недоліки: по-перше, він вимагає більше статистичних допущень до застосування. По-друге, метод більш залежить від змінних, які мають лінійний зв'язок, ніж ті, що мають складне відношення. Нарешті, точність прогнозування є чутливою до повноти даних.

Дерево рішень - це графічна модель класифікації, яка складається з вузлів і країв. Базовий вузол називається Root, з якого починається дерево рішень. Кожен вузол всередині мережі містить правило "Якщо-то", клас і функцію, а також веде до наступного, використовуючи стрілки, які називаються краями. Дерева рішень закінчується вузлом листів, який називається термінатором. Дерево може включати в себе один або декілька етапів класифікаторів та внутрішні вузли, обмежені кореневими та кінцевими вузлами. Ці методи мають багато реалізацій на різних мовах програмування. В рамках дослідження, для демонстрації використання та порівняння реалізації алгоритмів, використано засоби Apache Spark MLlib та Python Sklearn.

У вирішенні проблеми виявлення фішингу був використаний типовий процес тестування машинного навчання. Спочатку була надана функція всіх даних з набору даних. Наступним кроком було навчання моделі з набором тестів, який містить 70% вихідних даних, для максимального прогнозування. На останньому кроці було відправлено останні 30% даних для перевірки.

Значення точності, з параметрами за замовчуванням, реалізації Apache Spark MLlib, отримане під час експерименту було краще, ніж результати реалізації Python Sklearn: 92% проти 90%. Це означає, що технологія Apache Spark має кращу реалізацію алгоритмів і може допомогти забезпечити кращу масштабованість та швидкодійність в нових системах для аналізу фішингових даних. Реалізація розподілу даних в Apache Spark MLlib дає змогу розпаралелювати навчання з мільйонами або навіть мільярдам екземплярів.

УДК 621.395.743

В.Л. Дунець канд. техн. наук, А.М. Семеген

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ ПЕРЕДАЧІ МЕРЕЖІ LTE 4G

V.L. Dunets Ph.D, A.M. Semehen

RESEARCH OF LTE 4G NETWORK MODES

Тенденція, коли в головній ролі виступає передача даних, всі очевидніше проявляє себе в глобальному розвитку зв'язку мобільної індустрії. В даний час люди звикли до великих швидкостей мобільного Інтернету і він стає такою ж необхідністю в повсякденному житті, як колись фіксований.

Подальшим формуванням світових телекомунікаційних технологій в галузі мобільного зв'язку вважається розробка і впровадження стандартів 4G, які забезпечать величезні швидкості передачі даних і, відповідно підвищать якість пропонованих користувальницьких послуг і знизять витрати у використанні телекомунікаційного обладнання.

Одним із способів, призначених для вирішення актуальних завдань в сучасних телекомунікації, є застосування технології Long Term Evolution (скорочено, LTE-технології). Відповідно, мережі стільникового зв'язку, які реалізовані на основі даного стандарту, називають LTE-мережі.

Сьогодні майже ні у кого немає сумнівів в тому, що технологія LTE має найбільшу перспективу в широкосмугового мобільного зв'язку. Хоча мережа LTE в даний час використовується здебільшого в цілях доступу в Інтернет, звичайно, передача даних буде не єдиною послугою, яка надається в цих мережах. Оператори, як і раніше, отримують основний дохід від телефонії, і навіть незважаючи на швидке зростання трафіку, для них дуже важлива можливість збереження послуги передачі голосу і SMS. Проблема в тому, що LTE, будучи технологією «AllIP», передачу голосу не підтримує в тому сенсі, в якому ми це розуміємо на прикладі традиційних мереж GSM / UMTS. Теоретично, завдяки відмінним характеристикам (малі затримки і висока швидкість), мережу в змозі забезпечити той рівень якості мови, який надавали технології попередніх поколінь, а може і краще.

У даній роботі буде розглянута технологія LTE як варіант побудови мультисервісної мережі, отримана можливість передачі не тільки даних, також відео та голосового сигналу через мережу LTE 4G.

Тому дослідження режимів передачі мережі LTE 4G є актуальним, оскільки дає можливість оптимально проводити модернізацію мереж для покращення якості зв'язку.

Література

1. Ericsson White paper: Voice and video calling over LTE, February 2012, vol. 18, <http://www.ericsson.com/res/docs/whitepapers/WP-Voice-Video-CallingLTE.pdf>
2. Тихвинский В.О., Терентьев С.В., Юрчук А.Б., Мережі мобільного зв'язку LTE. Технології та архітектура.-М.: ЭкоТрендз, 2010

УДК 004.056.5

І.В. Дутчак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВСТАНОВЛЕННЯ ОСОБИСТИХ КЛЮЧІВ ШИФРУВАННЯ В ХМАРНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

I.V. Dutchak

INSTALLING PERSONAL CHARGING KEYS IN KMARNY MEDIA

Хмаркова система зберігання даних, або зберігання даних як послуга – це абстрактне поняття, яке відповідає системі зберігання даних, яку можна адмініструвати за вимогою через спеціальний інтерфейс Хмарові обчислення (cloud computing, «Хмаркова (розсіяна) обробка даних») – технологія, яка забезпечує користувачів (обладнання) мережевим доступом до загального пулу ресурсів, як Інтернет-сервіс. Користувач має доступ до особистих даних, але не може управляти і не повинен піклуватися про інфраструктуру, операційну систему і програмне забезпечення, з яким він працює. Це можуть бути як безпосередньо обчислювальні потужності, так і сховища даних, різні сервіси, програмне забезпечення, і навіть мережі передачі даних. При цьому дані ресурси стають доступними оперативно і з різко зниженими експлуатаційними затратами.

Хоча на сьогодні й існує широка таксономія термінів, які звужують контекст, але в цілому все зводиться до цих трьох методів (сервісів). Ці три типи сервісів можуть працювати окремо або в комбінації один з одним. Остання цифра в принципі «4-3-2» характеризує тип хмарки. Згідно згаданого принципу «4-3-2», друга цифра характеризує три основних методи постачання хмаркових сервісів: Infrastructure-As-A-Service, Platform-As-A-Service і Software-As-A-Service (рисунок 1).



Рисунок 1. Рівневе представлення хмаркових сервісів.

Однією з найяскравіших відмінностей між хмарковою та традиційною системами зберігання є засоби доступу до них (рисунок 2). Більшість постачальників пропонує

різні методи доступу, однак загальноприйнятими є API Web-сервіс. Більшість з них реалізовані на принципах REST, основою якого є об'єктно-орієнтована схема, що розроблена поверх протоколу HTTP (з використанням TCP в якості транспорту).

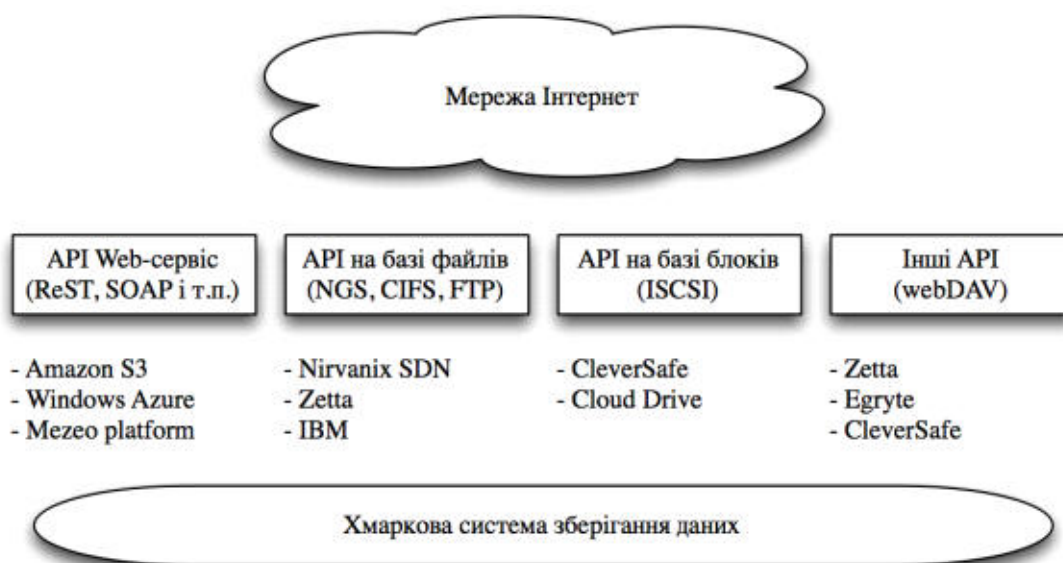


Рисунок 2. Методи доступу до хмаркових систем зберігання даних

При розгляді хмаркових сховищ даних зосереджена увага на їх архітектурних особливостей з точки зору ефективності та доступності для користувачів. Ефективність зберігання даних – важлива характеристика хмаркової інфраструктури зберігання, особливо враховуючи її акцент на загальну економію. Продуктивність має багато аспектів, але головне завдання хмаркової системи зберігання даних – переміщення даних між користувачем і віддаленим постачальником хмаркових послуг.

Проведено аналіз архітектур систем зберігання даних, досліджено основні підходи до хмаркових технологій, виділено особливості формування архітектури хмаркових сховищ даних і їх проблематику та проведено аналіз транспортування даних в розподілених системах. У процесі аналізу виділено позитивні і негативні риси окремих архітектур зберігання даних.

Література

1. Бессараб В. І. Генератор самоподібного трафіку для моделей інформаційних мереж / В. І. Бессараб, Е. Г. Ігнатенко, В. В. Черівський. // Наукові праці донецького національного технічного університету. – 2008. – №130. – С. 23– 29.
2. Струбицький Р. П. Аналіз загроз хмарковим сховищам даних та методів їх захисту / Р. П. Струбицький, П. Р. Струбицький, Н. Б. Шаховська. // Наукові праці. Комп'ютерні технології. – 2013. – №217. – С. 35–38.
3. Струбицький Р. П. Моделювання транспортних протоколів доступу до хмаркових сховищ даних / Ростислав Павлович Струбицький. // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів «Інформаційні технології, економіка та право: стан та перспективи розвитку». – 2014. – №11. – С. 47–48.

УДК 004.9:61

С. Ф. Дячук канд. техн. наук, доц., А.Ю. Фесина, Д.Б. Ямщіков

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕДИЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

S. F. Dyachuk Ph.D., Assoc. Prof., A.Y. Fesyna, D.B. Yamschikov

MEDICAL INFORMATION SYSTEMS

МІС рівня лікувально-профілактичних установ представлені такими основними групами:

- Інформаційні системи консультаційних центрів;
- Банки інформації медичних установ і служб;
- Персоніфіковані реєстри;
- Скрінінгові системи;
- Інформаційні системи лікувально-профілактичних установ;
- Інформаційні системи науково-дослідних інститутів та вузів.

Інформаційні системи консультативних центрів призначені для забезпечення функціонування відповідних підрозділів та інформаційної підтримки лікарів при консультуванні, діагностиці і прийнятті рішень у випадку невідкладних станів

Інформаційні системи консультативних центрів поділяються на:

- лікувальні консультативно-діагностичні системи для служб швидкої і невідкладної допомоги;
- системи для дистанційного консультування і діагностики невідкладних станів в педіатрії та інших клінічних дисциплінах.

Банки інформації медичних установ і служб містять дані про якісний і кількісний склад працівників установ, прикріпленого населення, основні статистичні дані, характеристики районів обслуговування та ін. необхідні дані.

Персоніфіковані реєстри (банки і бази даних) - це різновид інформаційно-довідкових систем, що містять інформацію з формалізованої історії хвороби чи амбулаторної картки. Реєстри забезпечують дільничним, сімейним лікарям, спеціалістам, ординаторам та ін. можливість швидкого отримання необхідної інформації про пацієнта, контролю за динамікою хвороби, якості лікувально-профілактичних заходів

Скрінінгові системи призначені для проведення долікарського профілактичного огляду населення а також для формування груп ризику і виявлення хворих, що потребують допомоги спеціалістів.

Скрінінг здійснюється на основі розроблених анкетних карт чи прямого діалогу пацієнта з комп'ютером.

Задачі, що розв'язується подібними інформаційними системами на рівні амбулаторного закладу, формулюються наступним чином:

- підвищення медичної ефективності профілактичних оглядів по всім основним профілям патології (в 6-10 разів) і перехід від формальної звітності до реального кількісного контролю здоров'я.
- отримання спектру здоров'я не лише окремого пацієнта, а й колективів людей, і відповідно виявлення в інтегральних профілях негативних причин, безпосередньо пов'язаних з особливостями життя даного колективу;
- своєчасне виявлення захворювань (на ранніх стадіях захворювання), проведення і реальна оцінка якості слідуєчи лікувальних і реабілітаційних заходів.

Найважливішим різновидом скрінінгових систем є автоматизовані системи профілактичних оглядів населення. Основним завданням цих систем є виявлення пацієнтів, що потребують направлення до лікарів спеціалістів.

Інформаційні системи лікувально-профілактичних установ (ІС ЛПУ) це інформаційні системи, що базуються на об'єднанні всіх інформаційних потоків в єдину систему і забезпечують автоматизацію різних видів діяльності установи. У відповідності з видами ЛПУ зазвичай розрізняють програмні комплекси інформаційних систем: “Стационар”, “Поліклініка”, “Швидка допомога”. Вихідна інформація таких систем використовується як для розв’язання завдань управління відповідної ЛПУ, так і для розв’язання задач системами вищих рівнів.

Однією з найважливіших задач процесу інформатизації є забезпечення представлення всіх наявних даних у вигляді, зручному для прийняття рішень, як лікарями, так і медичною адміністрацією. На виході інформаційної системи отримуємо узагальнені чи аналітичні дані.

ІС ЛПУ зазвичай складаються із наступних підсистем:

1. Медико–технологічну діяльність;
2. Організаційну діяльність;
3. Адміністративну діяльність.

Медична підсистема забезпечує інформаційну підтримку діяльності лікарів різних спеціальностей. Всі перераховані вище медичні інформаційні системи базового рівня і технологічні системи рівня установи можуть і мають входити в структуру медичної підсистеми, забезпечуючи автоматизацію всього технологічного процесу медичних працівників. Зазвичай підсистема включає:

- комплекс АРМ спеціалістів даної ЛПУ, на базі яких здійснюється ведення основної документації (формалізована карта амбулаторного хворого, формалізована історія хвороби та ін.), формування баз даних на хворих, формування звітних документів, інформаційна підтримка прийняття рішень і оцінка результатів діяльності лікаря;

- консультативно-діагностичні системи і центри;
- скрінінгові системи;
- різноманітні персоніфіковані реєстри;
- інформаційно-довідкові системи і бази даних рівня установ.

Господарська (організаційна) підсистема розв’язує задачі управління потоками хворих, в тому числі оптимізації і завантаження всіх видів ресурсів. Функціонування підсистеми забезпечується комп’ютеризацією робочих місць персоналу регістратури, диспетчерів, медстатистика. Оперативна інформація про рух хворих і ліжковому фонді в стаціонарах, відвідуваності в поліклінічних установах дозволяє підвищити ефективність розв’язання проблем очікування, черг, вибору пріоритетів.

Фінансово-економічна і адміністративно-управлінська сторони діяльності ЛПУ охоплюються адміністративною підсистемою. Підсистема дозволяє вирішувати такі задачі управління, як контроль за діяльністю різноманітних підрозділів, аналіз об’єму і якості роботи лікарів, динаміку показників здоров’я закріпленого контингенту, контроль за плановими строками спостережень диспансерних груп і строками лікування в стаціонарі, завдання кадрової і фінансово-економічної політики установи.

УДК 004.41

В.Р. Журов, О.П.Ясній докт. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОНТЕНТОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРИРОДНОЇ МОВИ

V.R. Zhurov, O.P. Yasniy Dr., Assoc. Prof.

DEVELOPMENT OF CONTROL SYSTEM BY NATURAL LANGUAGE

Сучасний світ технологій має одну суттєву особливість безперервний і динамічний розвиток. З кожним роком з'являються нові концепції та їх реалізації, а існуючі розширюють свої функціональні характеристики і можливості. Не нова і мета цієї спіралі прогресу - зробити умови життя людини якомога комфортнішими і продуктивними. Однією з причин такого бурхливого зростання є широке поширення Internet і значне збільшення швидкості передачі даних. Як зазначають в Google, до 2008 року був «Інтернет людей», тепер настав «Інтернет речей», так як пристроїв, підключених до світової мережі стало більше ніж жителів планети. Завдяки цьому взаємодію їх з людиною стало можливо винести на зовсім інший рівень.

Одним з основоположних ядер нового інтернету є системи управління контентом (CMS). Сайт, побудований на основі такої системи в ідеальному випадку перетворюється в бізнес-інструмент, яким можуть легко управляти безпосередньо контент-менеджери та піар-фахівці. При повсякденній роботі виникає безліч рутинної роботи, яка відбирає велику кількість корисного часу та сповільнює розвиток веб-сайту.

Суть розробки полягає у створенні системи управління контентом, що підвищує комфорт керування і супровід веб-сайту, завдяки інтеграції голосового керування, виводячи його на якісно новий рівень. Розроблювана система як і багато девайсів 21-го століття економить час користувачів і підвищує продуктивність їх праці.

Розроблений веб-додаток буде доступний для всіх смартфонів та планшетів, які вже давно стали невід'ємною частиною життя сучасної людини. Для реалізації даного проекту запропоновано використати мову програмування PHP та фреймворк Laravel.

Література

1. Прохоренко Н.А. - HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентльменский набор Web-мастера (Профессиональное программирование) – 2010. – 833 с.
2. Що таке фреймворк? [Електронний ресурс] – 01.03.2016 – Режим доступу: <http://www.dbhelp.ru/what-is-framework/page/>
3. Laravel – the PHP framework for web artisans. [Електронний ресурс] – 28.02.2016 – Режим доступу: <https://laravel.com/>
4. Bootstrap – The world's most popular mobile-first and responsive front-end framework. [Електронний ресурс] – 18.11.2015 – Режим доступу: <http://getbootstrap.com/>

УДК 004.04

В.О. Заводяньський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В ЕЛЕКТРОННОМУ ДОКУМЕНТООБІГУ

V.O. Zavodyanskiy

PROTECTION OF INFORMATION IN THE ELECTRONIC DOCUMENT SECURITY

Широке використання інформаційних технологій у всіх сферах життя суспільства робить досить актуальною проблему захисту інформації, інформаційних ресурсів, каналів передачі даних від злочинних дій зловмисників. У міру розвитку технологій електронних платежів та документообігу є велика небезпека втручання сторонніх осіб, з метою завдання шкоди підприємству, що призведе до відчутних збитків. Тому не випадково захист даних у комп'ютерних мережах стає однією із найгостріших проблем.

Використання систем електронного документообігу (СЕД) дозволяє досягти величезного економічного ефекту. Але, упроваджуючи СЕД не можна забувати про безпеку системи. Однією з найважливіших вимог до будь-якої СЕД є забезпечення безпеки електронного обміну документами.

Основними загрозами безпеки СЕД є:

- Загроза цілісності інформації;
- Загроза конфіденційності;
- Загроза роботі системи;
- Загроза доступності.

Особливе значення має регулювання (регламентування) документообігу, яке пов'язане з електронними документами.

Регламент документообігу являє собою сукупність правил інформаційної діяльності суб'єктів інформаційних відносин, визначених законодавством, нормативними актами або угодами. Регламент документообігу визначає ролі та права суб'єктів щодо створення, володіння, користування та розпорядження документами, порядок оформлення і фіксації інформації на носіїв інформації.

Відповідно до статті 6 Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг»[1] електронний підпис є обов'язковим реквізитом електронного документу (ЕД), який використовується для ідентифікації автора та/або підписувача ЕД іншими суб'єктами електронного документообігу.

Статтею 1 Закону України “Про електронний цифровий підпис”[2] визначено такі терміни:

– електронний підпис – дані в електронній формі, які додаються до інших електронних даних або логічно з ними пов'язані та призначені для ідентифікації підписувача цих даних;

– електронний цифровий підпис (ЕЦП) – вид електронного підпису, отриманого за результатом криптографічного перетворення набору електронних даних, який додається до цього набору або логічно з ним поєднується і дає змогу підтвердити його цілісність та ідентифікувати підписувача. Електронний цифровий підпис накладається за допомогою особистого ключа та перевіряється за допомогою відкритого ключа;

Захищеність ЕЦП від відтворення чи підробки базується на застосуванні у відповідних технологіях методів криптографії. Так, у разі застосування алгоритму для

формування та перевіряння електронного цифрового підпису з довжиною ключа у 264 біти тривалість часу, необхідного для його можливого “зламування” шляхом застосування найсучасніших методів криптоаналізу з допомогою комп’ютера із частотою процесора у 3 ГГц, експерти оцінюють величиною майже 1 тис. років.

Для забезпечення захисту інформації з обмеженим доступом, вимога щодо захисту якої встановлена законом, в інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах повинні обов’язково виконуватися наступні процедури:

– автентифікація – процедура встановлення належності користувачеві інформації в системі пред’явленого ним ідентифікатора;

– ідентифікація – процедура розпізнавання користувача в системі, як правило за допомогою наперед визначеного імені (ідентифікатора) або іншої апріорної інформації про нього, яка сприймається системою.

Для організації захисту інформації електронної системи документообігу додаткову увагу потрібно звернути на забезпечення доступності публічної інформації та блокування несанкціонованого доступу. Основне проблемне місце при організації захисту СЕД – це не технічні засоби, а лояльність користувачів. Як тільки документ потрапляє до користувача, конфіденційність цього документа по відношенню до користувача вже порушена. Технічними заходами в принципі неможливо запобігти витоку документа через цього користувача. Він може знайти безліч способів скопіювати інформацію, від збереження його на зовнішній носій до банального фотографування. Протоколювання дій користувачів – важливий пункт захисту електронного документообігу. Його правильна реалізація в системі дозволить відстежувати всі неправомірні дії і знайти винуватця, а при оперативному втручанні навіть зупинити спробу неправомірних або завдаючих шкоди дій.

Підхід до захисту електронного документообігу має бути комплексним. Необхідно тверезо оцінювати можливі загрози та ризики СЕД і величину можливих втрат від загроз. Захист СЕД не зводиться лише до захисту документів і розмежування доступу до них. Важливими є питання захисту апаратних засобів системи, персональних комп’ютерів, принтерів та інших пристроїв; захисту мережевого середовища, в якому функціонує система, захист каналів передачі даних і мережевого устаткування, можливе виділення СЕД в особливий сегмент мережі. Комплекс організаційних заходів відіграє важливу роль на кожному рівні захисту. Погана організація може звести нанівець усі технічні заходи, як досконалі вони б не були. При виборі засобів захисту слід оцінити реальні втрати від розголошення або спотворення інформації і співставити з вартістю засобів охорони. Але в будь-якому випадку повинні бути впроваджені елементарні, найдешевші і від цього не менш ефективні засоби – вхід до системи документообігу повинен здійснюватися за системою паролів з розмежованим рівнем доступу. Фізичний доступ в приміщення, де встановлена система керування документообігом, повинен здійснюватися за правилами внутрішнього розпорядку і бути обмеженим для сторонніх осіб.

Література

1. Про електронні документи та електронний документообіг [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/851-15> – Дата доступу: 06.11.2017 – Назва з екрану.
2. Про електронний цифровий підпис [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/852-15> – Дата доступу: 06.11.2017 – Назва з екрану.

УДК 004.04

В.О. Заводяньський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ В ДЕРЖАВНИХ УСТАНОВАХ УКРАЇНИ

V.O. Zavodyanskiy

ELECTRONIC DOCUMENTARY SECURITY SYSTEMS IN PUBLIC INSTITUTIONS OF UKRAINE

Ефективність управління державних органів у сучасних умовах значною мірою залежить від вирішення завдань оперативного створення електронних документів, контролю за їх виконанням, від організації збереження, а також пошуку і використання. Електронний документообіг дозволяє суттєво підвищити ефективність роботи та скоротити часові витрати на розв'язання задач, пов'язаних із діяльністю державних органів.

Відповідно до статті 9 Закону України "Про електронні документи та електронний документообіг" [1], електронний документообіг – це сукупність процесів створення, оброблення, редагування, передавання, одержання, зберігання, використання та знищення електронних документів, які виконуються із застосуванням перевірки цілісності, та, у разі необхідності, з підтвердженням факту одержання таких документів.

Система електронного документообігу – це організаційно-технічна система, що забезпечує процес створення, управління доступом і поширення електронних документів у комп'ютерних мережах, а також забезпечує контроль за потоками документів в організації.

Згідно із законодавством, система електронного документообігу повинна відповідати вимогам нормативно-правових актів у сфері захисту інформації. Зокрема, це стосується положень Закону України «Про захист інформації в інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах» [2] та постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Правил забезпечення захисту інформації в інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах» [3].

На сьогодні в Україні введений електронний документообіг в державних органах, підключено до нього всі облдержадміністрації та ведеться робота по впровадженню систем електронного документообігу інших державних органах місцевої влади.

Система електронного документообігу працює в Адміністрації Президента України (АПУ) з 2 лютого 2015 року, і сьогодні в ній зареєстровано більше 92 тисяч вхідних документів та в ній працюють 527 користувачів (з них 428 співробітники АПУ), кожний з яких проходить постійне навчання. Рішення дозволяє паралельно працювати над одним документом та уникати його дублювання, що суттєво підвищує оперативність виконання. У будь-який момент держслужбовець може знайти документ за номером, темою або контекстом, визначити відповідального за його опрацювання та побачити статистику затримки кожним зі співробітників. Такий контроль виконання документу на всіх етапах його життя робить підготовку документів більш прогнозованою і керованою. Система суттєво підвищує продуктивність роботи службовця та дозволяє паралельно працювати над одним документом, уникати його дублювання та в найближчому майбутньому відмовитись від паперу.

Всі робочі процеси в системі електронного документообігу можна налаштувати, що дозволяє враховувати особливості здійснення будь-яких функцій. Система надає доступ до розвинутої аналітики та звітності, які дозволяють аналізувати бізнес-процеси та приймати ефективні управлінські рішення.

Суб'єкти електронного документообігу повинні зберігати електронний документи на електронних носіях інформації у формі, що дає змогу перевірити їх цілісність на цих носіях. Строк зберігання електронних документів на електронних носіях інформації повинен бути не меншим від строку, встановленого законодавством для відповідних документів на папері.

Провідною державною установою, що займається зберігання електронних документів є Центральний державний електронний архів України, створений відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України від 12 травня 2007 року № 279-р для вирішення завдань постійного зберігання документів в електронній формі, зокрема електронних документів, електронних інформаційних ресурсів та надання доступу до інформації цих документів.

Відкрита інформація є основою дієвого та прозорого процесу прийняття рішень, а також умовою для розвитку демократичного суспільства. Політика забезпечення доступу до інформації та знань спрямована на:

- підтримку інституціональних зусиль з нарощення потенціалу;
- надання доступу до суспільно необхідної інформації;
- запровадження механізму вільного, спрощеного та безоплатного доступу, в тому числі з використанням Інтернету, до інформації, що міститься в державних реєстрах, у визначених законом випадках;
- забезпечення розвитку суспільного телебачення і радіомовлення;
- створення та впровадження єдиної інформаційної системи надбань документальної спадщини.

Станом на перше січня 2017 року на зберіганні в центральному державному електронному архіві України знаходиться 23 архівних фонди та 563 одиниці зберігання [4].

Основними проблемами успішного використання систем електронного документообігу в державній органах є фактична відсутність достатньо ефективних організаційних, а також правових механізмів з їх впровадження, відсутність загальної методології їх використання та специфічність в роботі державного апарату, що стає на заваді втілення стандартних рішень в цій галузі.

Література

3. Про електронні документи та електронний документообіг [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/851-15> – Дата доступу: 06.11.2017 – Назва з екрану.

4. Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/80/94-вр> – Дата доступу: 06.11.2017 – Назва з екрану.

5. Про затвердження Правил забезпечення захисту інформації в інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/373-2006-п> – Дата доступу: 06.11.2017 – Назва з екрану.

6. Про ЦДЕА України [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <http://tsdea.archives.gov.ua/ua/about/> – Дата доступу: 07.11.2017 – Назва з екрану.

УДК 667.64:678.026

В.В. Іваник, В.О. Бойчук, І.Б. Боднар

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ЗОВНІШНІХ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ НАВКОЛО НАПОВНЮВАЧА В КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛАХ

V.V. Ivanyk, V.O. Boychuk, I.B. Bodnar

STUDY OF MODEL FOR FORMATION OF EXTERNAL SURFACE LAYERS BETWEEN BASIC CONTAINER IN COMPOSITE MATERIALS

Сьогодні, з метою підвищення експлуатаційних характеристик, інтенсивно розвиваються нові технології формування композитних матеріалів (КМ), а саме методи модифікування композицій. Для отримання КМ з високими показниками експлуатаційних характеристик слід враховувати природу, реологічні властивості зв'язувача, активність поверхні, геометричні параметри, дисперсність.

Особливу увагу при оцінюванні кінетики зовнішніх поверхневих шарів (ЗПШ) навколо наповнювача у процесі тверднення КМ слід звернути на параметр α_{ep} , який характеризує граничний вміст (верхню межу) ЗПШ на поверхні наповнювача у зв'язувачі. Параметр α_{ep} змінюється з плином часу, зменшуючи, відповідно, і вміст олігомера, який не знаходиться у стані ЗПШ у КМ.

Виходячи з граничного представлення ступеня армування та логарифмічного представлення модуля пружності КМ як двокомпонентної суміші [1]:

$$\ln E_k \approx \alpha_{ep} \cdot \ln E_{nu} + (1 - \alpha_{ep}) \cdot \ln E_c \quad (1)$$

де: E_{nu} – модуль пружності поверхневих шарів,
отримуємо:

$$E_k \approx E_{nu}^{\alpha_{ep}} \cdot E_c^{1-\alpha_{ep}} \quad (2)$$

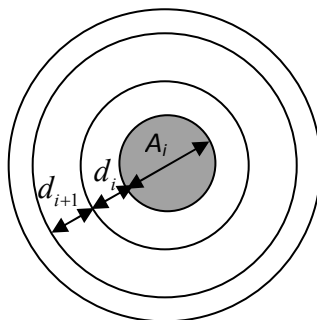


Рисунок 1. Схема покрокового формування ЗПШ навколо торсіону з волокон на різних стадіях тверднення КМ: A_i – ефективний переріз торсіону із зовнішнім поверхневим шаром до i -го кроку; d_i – приріст зовнішнього поверхневого шару на i -му кроці.

Згідно моделей полімерних сіток [2] у процесі зшивання матриці на кожному наступному послідовному кроці часу утворюється додаткова область ЗПШ, що збільшує товщину (ефективний переріз) гетерогенного поверхневого шару. Відповідно змінюються α_{ep} , V_k та V_c (рис. 1). Зазначимо, що на кожному наступному етапі структуроутворення гетерогенний поверхневий шар, який у сумі складається з об'єму

сусідніх областей ($\sum d_i$), розглядали як основу для формування наступної області (d_{i+1}) ЗПШ.

Враховуючи зв'язок тангенса кута механічних втрат з модулем пружності поверхневих шарів E_{nu} і модулем пружності епоксидного зв'язувача у об'ємі E_c , а також використовуючи формулу (2) з врахуванням припущень при означенні α_{ep} [3], отримаємо:

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{E_{nu}^{1-\alpha_{ep}}}{(E_c + E_{nu})^{1-\alpha_{ep}}} \quad (3)$$

Тоді приріст товщини поверхневого шару d_i обчислюємо за допомогою ітерацій:

$$d_i = \frac{\alpha_{ad} \cdot A_i \cdot (1 - \alpha_{Hi})}{4 \cdot \alpha_{Hi}} \cdot \left(\frac{A_0}{A_i}\right)^2, \quad (4)$$

$$A_i = A_{i-1} + 2 \cdot d_{i-1} \quad (5)$$

де: A_i – товщина наповнювача (торсіону з волокон) з нарощеними на попередніх етапах тверднення поверхневими шарами; α_{Hi} – вміст наповнювача з приєднаними поверхневими шарами у КМ на i -тому кроці часу.

При твердненні епоксидної смоли протягом $t = 3,0 \dots 5,5$ год. відбувається перерозподіл областей у ЗПШ. Збільшення сумарного вмісту наповнювача з приєднаними ЗПШ і граничного вмісту (верхньої межі) поверхневих шарів ($\alpha_H + \alpha_{ep} > 1$) у ці моменти часу тверднення, зумовлено перекриванням ЗПШ, утворених часками, з одного боку, і неперервними волокнами, з іншого боку. Завершення часу тверднення характерне наявністю таких основних ділянок композиту: волокна, часток, ЗПШ навколо волокна і часток, областей перекривання ЗПШ, які виникли біля поверхні часток і волокна. У процесі зшивання формуються ділянки перерозподілу після моменту насичення усього об'єму смоли поверхневими шарами.

Аналіз результатів досліджень показує, що у процесі зшивання зв'язувача збільшується об'єм ЗПШ навколо волокнистого наповнювача, причому найбільша інтенсивність зростання об'єму шарів відбувається на початку структуроутворення КМ (протягом $t = 4,5$ год.).

Література

1. Маркин В.Б., Аникеева Л.Н., Тарасов А.В. Расчетная оценка вязкоупругих характеристик межфазных слоев и закономерности их влияния в полимерных композиционных материалах // Труды международной научно-технической конференции „Композиты – в народное хозяйство России” (Композит-95). – Барнаул: АлтГТУ им. И.И. Ползунова, 1995.-С.86-92.
2. Горбаткина Ю.А. Влияние модификаторов на адгезионные свойства полимерных композиций. Ч.2. Общие представления / Ю.А.Горбаткина // Клеи. Герметики. Технол.-2004.-№4.-С.24-29.
3. Маркин В. А., Тарасов А.К. Оценка вязкоупругих характеристик межфазных слоев и закономерности их влияния на механические свойства полимерных композиционных материалов. Див.: <http://www.aomai.ab.ru:8080/books/Filles/1999-03/HTML/12/pap-12.html>.

УДК 551.24.02:624.131.66

Н. В. Іванчук, П. М. Мартинюк, докт. техн. наук, доц.

Національний університет водного господарства та природокористування, Україна

**ПРО ЗАСТОСУВАННЯ РОЗПАРАЛЕЛЕННЯ ОБЧИСЛЕНЬ В ПАКЕТІ
FREEFEM++ В ЗАДАЧАХ ГЕО-ГІДРОДИНАМІКИ**

N. V. Ivanchuk, P. M. Martynyuk, Dr., Assoc.Prof.

**ABOUT APPLICATION OF PARALLEL COMPUTING IN THE PACKAGE
FREEFEM++ IN THE PROBLEMS OF GEO-HYDRODYNAMICS**

Природні та штучні пористі середовища є багатокомпонентними і дослідження фізико-хімічних процесів в них (середовищах) вимагає врахування їх (процесів) взаємовпливу і взаємозалежностей, а також розгляду пористого середовища, як складної багатокомпонентної системи [1, 2]. Математичні моделі взаємопов'язаних процесів в гетерогенних пористих середовищах, як правило, описуються нелінійними крайовими задачами для систем диференціальних рівнянь з частинними похідними. Метою дослідження є визначення можливостей пакета FreeFem++ [3] при вирішенні поставлених нелінійних крайових задач методом скінченних елементів (МСЕ) і питання розпаралелювання обчислень.

Розглянемо процес фільтраційної консолідації ґрунту з урахуванням явищ як хімічної, так і механічної суффозії, який займає область Ω з межею Γ . Математична модель вказаної задачі, враховуючи результати робіт [4, 5], з урахуванням впливу тепло-солеперенесення може бути описана крайовою задачею, яка містить наступні рівняння:

$$\frac{R\gamma a}{1+(R-1)\xi} \frac{\partial h}{\partial t} - (1+e)^2 \frac{\partial s}{\partial t} - (1+e)^2 \frac{1}{\rho_N} \frac{\partial N}{\partial t} - e \left(\frac{1}{\rho_p} \left(\frac{\partial \rho_p}{\partial T} \frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial \rho_p}{\partial c} \frac{\partial c}{\partial t} \right) - \frac{1}{\rho_m} \left(\frac{\partial \rho_m}{\partial T} \frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial \rho_m}{\partial N} \frac{\partial N}{\partial t} \right) \right) = \quad (1)$$

$$= (1+e) \nabla \cdot (\mathbf{K}_h(c, T, s, N) \nabla h - \mathbf{K}_c \nabla c - \mathbf{K}_T \nabla T), \mathbf{Z} \in \Omega(t), t > 0, \\ \sigma \left(1 - \frac{c}{\rho_p} \frac{\partial \rho_p}{\partial c} \right) \frac{\partial c}{\partial t} = \nabla \cdot (\mathbf{D}_c \nabla c) - \mathbf{u} \cdot \left(1 - \frac{c}{\rho_p} \frac{\partial \rho_p}{\partial c} \right) \nabla c + \quad (2)$$

$$+ \frac{c}{\rho_p} \left(\sigma \frac{\partial \rho_p}{\partial T} \frac{\partial T}{\partial t} + \mathbf{u} \cdot \frac{\partial \rho_p}{\partial T} \nabla T \right) - \frac{\partial N}{\partial t}, \mathbf{Z} \in \Omega(t), t > 0, \\ \frac{\partial s}{\partial t} = \nabla \cdot (\mathbf{D}_s \nabla s) - \alpha_{er} \mathbf{u} \nabla s, \mathbf{Z} \in \Omega(t), t > 0, \quad (3)$$

$$c_T \frac{\partial T}{\partial t} = \nabla \cdot (\lambda \nabla T) - \rho_p c_p \mathbf{u} \nabla T - \left(\rho_s c_s \frac{\partial s}{\partial t} + \rho_N c_N \frac{\partial N}{\partial t} \right) T, \mathbf{Z} \in \Omega(t), t > 0, \quad (4)$$

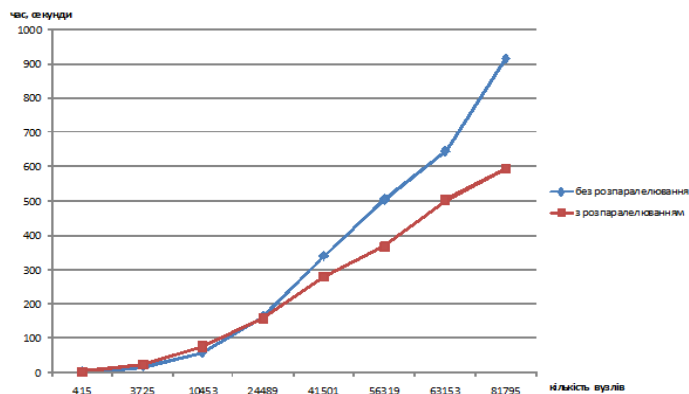
$$\frac{\partial N}{\partial t} = -\gamma_1 (C_m - c), \mathbf{Z} \in \bar{\Omega}(t), t \geq 0, \quad (5)$$

$$\mathbf{u} = -\mathbf{K}_h(c, T, s, N) \nabla h + \mathbf{K}_c \nabla c + \mathbf{K}_T \nabla T, \mathbf{Z} \in \bar{\Omega}(t), t \geq 0, \quad (6)$$

$$\frac{dl(\mathbf{X}, t)}{dt} = \int_{l(\mathbf{X}, t)}^{L(\mathbf{X})} \left(\frac{R\gamma a}{(1+(R-1)\xi)(1+e)} \frac{\partial h}{\partial t} - (1+e) \frac{\partial s}{\partial t} - \frac{1+e}{\rho_N} \frac{\partial N}{\partial t} \right) dz. \quad (7)$$

Рівняння (1) - (7) доповнюються початковими та граничними умовами.

Для відшукування наближеного розв'язку сформованої нелінійної крайової задачі використано МСЕ з програмною реалізацією в пакеті FreeFem++. Розпаралелювання обчислень є ефективним інструментом зменшення витрат машинного часу на вирішення прикладних завдань [6-8]. Можливості пакету FreeFem++ з розпаралелювання стосуються застосування паралельних вирішувачів для розріджених систем лінійних алгебричних рівнянь (СЛАР) [3]. Одним з таких методів є MUMPS (MULTifrontal Massively Parallel Solver) [9]. На рис. 1 графічно відображено вплив ефекту розпаралелювання на час вирішення модельної задачі. Як видно ефект починає відчуватися при переході кількості вузлів через 50000. Так, вже при кількості вузлів



близько 82-х тисяч час виконання з 15 хв. зменшується до 10 хв.

Рис. 1. Залежність часу вирішення задачі від кількості вузлів

Література

1. Власюк А. П., Мартинюк П. М., Медвідь Н. В. Математичне моделювання консолідації та фільтраційного руйнування ґрунтів в основах гідротехнічних та енергетичних споруд. Рівне: НУВГП, 2017. 423 с.
2. Kolditz O., Görke U.-J., Shao H., Wang W., Bauer S. Thermo-Hydro-Mechanical-Chemical Processes in Fractured Porous Media: Modelling and Benchmarking: Benchmarking Initiatives. Springer, 2016. 243 p.
3. Hecht F., Auliac S., Pironneau O., Morice J., Le Hyaric A., Ohtsuka K. FreeFem++. Paris: Universite Pierre et Marie Curie, 2013. 378p
4. Герус В. А., Мартинюк П. М. Узагальнення рівняння консолідації ґрунтів з урахуванням впливу фізико-хімічних факторів. Вісник Харківського нац. ун-ту ім. В. Н. Каразіна. Сер. Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління. 2015. Вип. 27. С. 41–52.
5. Герус В. А., Мартинюк П. М., Мічута О. Р. Загальна кінематична гранична умова в теорії фільтраційної консолідації ґрунтів. Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології. 2015. Вип. 22. С. 23-30.
6. Трушевський В. М., Шинкаренко Г. А. Розпаралелена апроксимація еліптичних крайових задач штучною нейромережею з радіально-базисними функціями. Вісн. Львів. ун-ту. Сер. прикл. матем. та інф. 2014. Вип. 22. С. 108-117.
7. Baranov A. Yu., Bilous M. V., Sergienko I. V., Khimich A. N. Hybrid Algorithms to Solve Linear Systems for Finite-Element Modeling of Filtration Processes. Cybernetics and Systems Analysis. 2015. Vol. 51, N 4. Pp 594–602.
8. Smith I. M., Griffiths D. V., Margetts L. Programming the Finite Element Method. Wiley, 2014. P. 664
9. Duff I. S., Erisman A. M., Reid J. K. Direct Methods for Sparse Matrices. Oxford University Press, 2017. P. 429

УДК 004.412

В.І. Іщук, І.О. Боднарчук, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СЕРТИФІКАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ ЯКОСТІ

V.I. Ishchuk, I.O. Bodnarchuk, Ph.D.

SOFTWARE CERTIFICATION ON THE BASE OF QUALITY MODEL

Першим етапом робіт по сертифікації програмних систем (ПС) є формулювання вимог у деякій стандартній, придатній для всіх сторін, формі. Такою формою може бути модель якості, що побудована у відповідності до стандарту. Другим етапом робіт є проведення випробувань ПС для оцінки того факту, наскільки його характеристики задовольняють висунутим вимогам. Тобто ставиться задача побудови сертифікаційної моделі. Ця модель повинна бути побудована до проведення випробувань, а для визначення й оцінки фактичних показників якості необхідно розробити відповідні методи та засоби.

На основі аналізу існуючих формалізацій, що містяться у стандартах, було вибрано найбільш повний класифікатор, який запропонований у серії стандартів ISO/IEC 9126(1-4 частини). Дійсно, більш логічним та економічним підходом до розробки стандартної форми запису вимог є використання класифікації характеристик ПС, що викладена в стандарті якості ISO/IEC 9126-1. В цьому стандарті дана вичерпна класифікація характеристик якості ПС, яка налічує 27 підхарактеристик [1, 2].

Однак, з іншого боку, стандарти визначають загальні поняття й рекомендації, які не можна прямо використати для конкретних обчислень рівня якості ПС. Тому для кожного класу ПС необхідно будувати модель якості з огляду на предметну область і специфіку використання ПС. Відзначимо, що концепція аналітичної оцінки характеристик якості, яка базується на загальній моделі якості, не враховує специфіку різних класів ПС і є в галузевому розумінні занадто широкою.

Тому для ПС АСК пропонується відображати галузеві нормативні вимоги на характеристики загальної моделі, звужуючи її. У такий спосіб одержимо шукану модель сертифікації, у якій вагові множники при атрибутах якості будуть відповідати за специфіку предметної області.

Множина вимог V до програмної системи формується користувачем та розробником і складається з функціональних вимог $x_i, x_j \in X, i \in I_1$ та нефункціональних $y_j, y \in Y, j \in I_2$, де V, X, Y, I_1, I_2 – скінченні множини.

Функціональні вимоги описують поведінку системи та її функції. Якщо вони записані користувачем, то вони описують поведінку системи в загальному вигляді, в той час як розробник описує їх максимально детально, включаючи вхідні й вихідні дані та специфікації. Нефункціональні вимоги пов'язані, в основному, з інтеграційними характеристиками, такими, як надійність, реактивність, розмір системи, і відображають, в більшому ступені, потреби користувача.

Таким чином, $V = X \cup Y$. Однак вимоги, як правило, містять обмеження на функціональні характеристики $B_{x_k}, B_{y_k} \in B, k \in I_3$, а вимоги предметного середовища можуть задати нові функціональні вимоги $x_i, x_j \in X, i \in I_1$, нові обмеження $B_{x_k}, B_{y_k} \in B, k \in I_3$, а також інструкції на виконання деяких операцій $u_\alpha, u_\beta \in U, \alpha \in J_3$. Замовники сертифікації, якими можуть бути розробники та користувачі ПС, вимоги

до ПС, як правило, формують, виходячи зі своїх суб'єктивних представлень. На основі аналізу вимог замовника сертифікації, галузевих стандартів та ТНД, об'єднуючи всі перераховані вимоги та обмеження, запишемо нормативну модель вимог, як множину, у загальному виді:

$$Q_N = \{x_i, y_j, B_{x_k}, u_\alpha\} \quad i \in I_1 \cup J_1, j \in I_2, k \in I_3 \cup J_2, \alpha \in J_3 \quad (1)$$

При відсутності уніфікованої форми класифікації вимог, замовники вдаються до суб'єктивного підходу при формуванні вимог. Це призводить до ряду некоректностей та нечіткого формулювання вимог.

Наприклад, при виконанні операції об'єднання вимог можуть виникнути ускладнення, пов'язані з тим, що при записі вимог користувача може відбуватись наступне:

- змішування вимог, коли нема чіткого розподілу на функціональні й нефункціональні вимоги;
- об'єднання вимог, коли різні вимоги описуються як єдина вимога, та ін.

Для подолання цього недоліку пропонується розробити стандартну форму запису і класифікації вимог та неухильно її дотримуватись. Однак вплив суб'єктивного фактора може призвести до того, що кожний розробник буде мати свій варіант такої форми, що буде заплутувати як замовників, так і користувачів.

Сертифікація ПС - це процедура перевірки його відповідності вимогам. Але користуватися моделлю (1) для перевірки відповідності при сертифікації складно. Дійсно, модель (1) не є конструктивною, тому що в цій моделі, як правило, не визначені атрибути та метрики їх виміру (вимоги x_i, y_i не стандартизовані). Для проведення ж сертифікаційних випробувань ПС потрібно мати:

- записаний у формалізованому вигляді перелік характеристик C_i та підхарактеристик S_i , до яких пред'являються вимоги;
- перелік атрибутів (показників) A_i , які показують ступінь досягнення властивості кожної характеристики;
- метрики M_i , в яких вимірюються A_i , і множини припустимих значень атрибутів P_i .

Таким чином, об'єктом дослідження буде модель якості ПС для сертифікації з включенням усіх необхідних атрибутів.

Література

1. ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models. – 34 p.
2. ISO/IEC 9126 (1 – 4) Software engineering – Product quality – Part 1: Quality model, Part 2: External metrics, Part 3: Internal metrics, Part 4: Quality in use metrics, 2001 – 2004.

УДК 004.056.5

А.М. Луцків канд.техн.наук; доц., А.М. Калинюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІНТЕГРАЦІЯ ПІДСИСТЕМ БІОМЕТРИЧНОЇ АУТЕНТИФІКАЦІЇ У ВЕБ-СЕРВІСІВ

А.М. Lutskiv Ph.D., Assoc. Prof., A.M. Kalyniuk

BIOMETRIC AUTHENTICATION INTEGRATION INTO WEB-SERVICES

На сьогодні для аутентифікації користувачів веб-сервісів використовуються різні методи аутентифікації. Зокрема, до найпопулярніших належать наступні: OAuth 1.0[1], OAuth 2.0[2], Digest Auth[3], Bearer Token[4], Microsoft NTLM[5], AWS IAM v4[6], Netrc[7] та низка інших.

Важливою задачею, яку розв'язують при організації веб-сервісів є надання користувачеві можливості для аутентифікації з урахуванням фактору зручності (usability). До одного із найпопулярніших на сьогодні видів аутентифікації належить біометрична аутентифікація особи. Серед наведених вище технологій найкраще підходять наступні методи аутентифікації: OAuth 1.0[1], OAuth 2.0[2], Bearer Token[4], оскільки, вони дають змогу інтегрувати біометричний ключ в е-токен, на основі якого відбувається аутентифікація.

Для розв'язання задачі аутентифікації користувача на web-сервісі пропонується низка підходів:

- Simple Web Token (SWT) – найбільш простий формат, який передбачає набір довільних пар ім'я/значення в форматі кодування HTML form.
- JSON Web Token (JWT) – містить три блоки, які розділені крапками: заголовок, набір полів, і підпис;
- Security Assertion Markup Language (SAML) – визначає токени (SAML assertions) в XML-форматі, включає інформацію про елемент, про суб'єкт, необхідні умови для перевірки токена, набір додаткових тверджень (statements) про користувача.

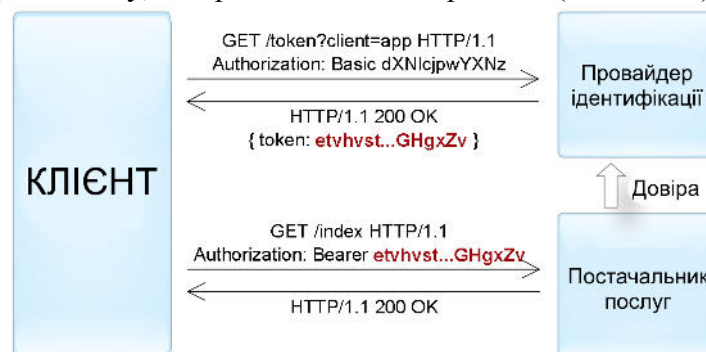


Рисунок 1. Приклад аутентифікації клієнта за допомогою токена переданого за допомогою Bearer схеми

Реалізація цього способу полягає в тому, що провайдер ідентифікації надає достовірні відомості про користувача в вигляді токена, а постачальник послуг (додаток) використовує цей токен для ідентифікації, аутентифікації і авторизації користувача.

Загалом, весь процес аутентифікації виглядає наступним чином:

- клієнт аутентифікується у провайдера ідентифікації одним із способів, специфічним для нього (пароль, ключ доступу, сертифікат, Kerberos, і т.д.);

– клієнт просить провайдера ідентифікації надати йому токен для конкретного постачальника послуг (Додатка). Провайдер ідентифікації генерує токен і відправляє його клієнту.

– Клієнт аутентифікується в Постачальнику послуг (Додатку) за допомогою цього токена.

JWT[8] є одним із найоптимальніших методів аутентифікації за критеріями:

- розміру токена;
- підтримки в мовах/технологіях програмування (Java, NodeJS, Python та інших);
- простотою інтеграції (в URL, параметр POST-запиту, в HTTP-заголовок).

Використання наведеної схеми може бути використано при доступі до веб-сервісу клієнтів, які працюють через веб-переглядач на робочих станціях, а також з мобільних додатків на мобільних терміналах (телефонах, планшетах, тощо). При цьому робочі станції та мобільні телефони повинні бути обладнані апаратними засобами для отримання біометричних ключів. У даному контексті, актуальною задачею є інтеграція біометричних ключів в запит аутентифікації від користувача до провайдера ідентифікації.

Задача інтеграції біометричної аутентифікації у веб-сервіси є реалізована в низці проектів. Ключовою проблемою даних сервісів є проблема уніфікованості методів генерування цих ключів. Для створення даних сервісів використовуються різні бібліотеки [9], зокрема й низка відкритих та безкоштовних, які підтримують протокол BioAPI.

Для генерування JWT-токена на основі динамічного біометричного ключа необхідно, запропонувати механізм однозначного формування криптографічного хешу на основі даного біометричного ключа засобами клієнтського програмного забезпечення. Даний хеш буде записуватись у відповідне поле JWT-токену й використовуватись аналогічно до звичайно отриманого хеша на основі секретних даних користувача.

Література

1. RFC 5849 - The OAuth 1.0 Protocol - IETF Tools [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://tools.ietf.org/html/rfc5849>.
2. RFC 6749 - The OAuth 2.0 Authorization Framework - IETF Tools [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://tools.ietf.org/html/rfc6749>.
3. RFC 7616 - HTTP Digest Access Authentication - IETF Tools [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://tools.ietf.org/html/rfc7616>.
4. RFC 6750 - The OAuth 2.0 Authorization Framework: Bearer Token Usage [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <https://datatracker.ietf.org/doc/rfc6750>.
5. RFC 4559 – SPNEGO - based Kerberos and NTLM HTTP Authentication in Microsoft Windows [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://tools.ietf.org/html/rfc4559>.
6. RFC: 3986 - Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://tools.ietf.org/html/rfc3986>.
7. RFC 959 - FILE TRANSFER PROTOCOL (FTP) [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://tools.ietf.org/html/rfc959>.
8. RFC 7519 - JSON Web Token (JWT) [Електронний ресурс]- Режим доступу до ресурсу: <https://tools.ietf.org/html/rfc7519> .
9. Засоби динамічної біометрії у веб-сервісах [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tutorialspoint.com/assets/white-papers/126.pdf>.

УДК 004.05

М.І. Капаціла, І.Б. Капаціла

Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ БІОМЕТРИЧНОГО КОНТРОЛЮ В ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ КАДРАМИ

M.I. Kapatsila, I.B. Kapatsila

USE OF BIOMETRIC CONTROL SYSTEMS IN ELECTRONIC HUMAN RESOURCE MANAGEMENT SYSTEMS

Облік робочого часу в сучасних умовах є важливою складовою ведення бізнесу, який може суттєво впливати на конкурентоздатність. Використання систем автоматизованого управління кадрами не є чимось дивним, а радше є основою для ведення бізнесу. Проте залишається відкритим питання, яку саме систему обліку використовувати і яким чином вести контроль за переміщенням співробітників, хоча б вхід-вихід.

Доволі часто окрім традиційних варіантів, як то ведення журналів обліку або табелів, використовуються методи електронного обліку. Для цього використовують безконтактні брелки або безконтактні карти. Проте в даного способу обліку є один суттєвий недолік – брелок чи карту можна передати комусь іншому або взагалі залишити десь чи загубити. Тому в останні роки активно розвиваються інші системи організації доступу на основі складніших систем біометричного контролю. Зокрема поряд із брелками та картами активно запроваджуються системи обліку за відбитком пальця. Досить значне місце тут займає українська компанія ZKTeco, яка пропонує цілу лінійку пристроїв та програмного забезпечення для контролю доступу за відбитком пальця.

Типова схема системи біометричного контролю по відбитку пальця зображена на рисунку 1.



Рисунок 1. Типова схема системи біометричного контролю

Здебільшого програмне забезпечення входить до складу апаратних комплексів, проте часто необхідно виконувати інтеграцію систем біометричного контролю в існуючі системи контролю персоналу. Ринок пропонує чимало платних рішень інтеграції з популярними системами бухгалтерського обліку та обліку кадрів. Поряд з тим існує чимало безкоштовних систем обліку кадрів, таких як OrangeHRM, Sentrifugo, Odoо та інші. Проте загальною проблемою їх виявилися погана локалізація, зокрема

для України, а також відсутність безкоштовних модулів для підключення систем біометричного контролю.

Перепоною до впровадження систем біометричного контролю є доволі висока вартість самих якісних датчиків, наприклад вартість ZKTeco MA300 складає 250 доларів США, а до них потрібно ще контролер, замок та інше обладнання.

Як альтернатива може розглядатися використання дешевих систем на базі Arduino. Проте в них є також цілий ряд недоліків, таких як мала кількість записаних відбитків пальців, для порівняння той самий MA300 може зберігати до 1500 відбитків, а система на базі Arduino тільки 162.

Також перепоною можна вважати той факт, що відбитки пальців не завжди можна зняти, існує доволі високий відсоток людей, в яких відбитки пальців не знімаються. Тому доводиться запроваджувати альтернативні способи доступу, наприклад з тою самою Rfid картою, а це неминуче призводить до зниження ступеня захисту та неконтрольованого доступу.

Саме з огляду на вище описані причини при потребі вводити системи біометричного контролю в електронних системах обліку кадрів слід шукати інші біометричні системи, а не лише відбиток пальця. Зокрема популярність набирає поєднання систем контролю за відбитком пальця і розпізнавання обличчя. Також розробляються інші способи біометричного контролю – за сітківкою ока, формою долоні, капілярним рисунком долоні, ДНК, формою статури та інші. Деякі виробники уже сьогодні пропонують нові підходи. Так наприклад фірма HIKVISION та інші в свої камери включили функцію розпізнавання обличчя, а, відповідно, в подальшому можна виконати порівняння із базою даних та отримати ідентифікацію по обличчю.

Складність використання систем біометричного контролю полягає в великій мінливості признаков, а відповідно необхідно передбачити сумарний підхід до побудови таких систем, тобто враховувати не один а декілька параметрів, які б дозволили однозначно ідентифікувати особу не ускладнюючи для неї можливостей доступу. Дана проблема є актуальною на сьогоднішній день і велика кількість різноманітних досліджень тільки підтверджує потребу в пошуку технологій та способів використання біометричних систем контролю в системах управління кадрами.

Література

1. Датчик отпечатков пальцев и Arduino [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <http://arduino-diy.com/arduino-datchik-otpechatka-paltsa> - Дата доступу: 06.11.2017. – Заголовок з екрану.
2. Биометрические системы ZKTeco в Украине [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <http://www.zkteco.com.ua/products.htm> - Дата доступу: 06.11.2017. – Заголовок з екрану.
3. Alternatives to HRM Direct for all platforms [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://alternativeto.net/software/hrm-direct--applicant-tracking-employee-onboarding-performance-management/> - Дата доступу: 07.11.2017. – Заголовок з екрану.
4. Biometric Security System using Arduino and Fingerprint Sensor [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/fingerprint-based-biometric-security-system-arduino-uno/> - Дата доступу: 07.11.2017. – Заголовок з екрану.

УДК 004.75

А.В. Кирея, М.З. Олійник

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ МЕТОДІВ І АЛГОРИТМІВ
БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ ТА МЕТОДІВ МАСШТАБУВАННЯ
ДОДАТКІВ В "ХМАРНОМУ" СЕРЕДОВИЩІ**

A. Kyreya, M. Oliynyk

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF MAIN METHODS AND ALGORITHMS
OF BALANCING LOADING AND METHODS OF APPROXIMATION OF
ADDITIVES IN THE "KHARKAL" ENVIRONMENT**

Все змінюється, світ не стоїть на місці, і більшість користувачів мережі Інтернет також змінюють своє ставлення до світової павутини. Основна причина тому – «хмарні технології», які сприяють все більшому користуванню Інтернетом, і зберіганню файлів в Мережі. Саме «за хмарою» працюють тепер Facebook, Amazon, Twitter і ті ядра, на яких засновані сервіси типу Google Docs і Gmail. Термін «хмарні обчислення» (cloud computing) став використовуватися на ринку ІТ з 2008 року. Розробники «хмарних» обчислень визначають їх як інноваційну технологію, яка надає динамічно масштабовані обчислювальні ресурси і програми через Інтернет в якості сервісу під управлінням постачальника послуг. Кажучи про «хмарні» технології та їх новизну треба казати скоріше, не про інноваційність «хмарних» технологій, а про перехід кількості в якість, тобто про ефект масштабування. Як приклад цього виду послуг можна навести віртуально виділений сервер – сучасну технологію хостингу, що поєднує в собі потужність виділеного сервера з гнучкістю і простотою управління. Причому в деяких застосуваннях «хмарні» обчислення можуть стати альтернативою суперкомп'ютерів. Суть концепції «хмарних» обчислень полягає в наданні кінцевим користувачам віддаленого динамічного доступу до послуг, обчислювальних ресурсів і додатків (включаючи операційні системи та інфраструктуру) через Інтернет. Розвиток сфери хостингу був обумовлений тим, що виникла потреба в програмному забезпеченні і цифрових послугах, якими можна було б управляти зсередини, але які були б при цьому більш економічними і ефективними за рахунок економії на масштабі. Не можна не визнати, що технології «хмарних» обчислень мають величезний потенціал, тому що всі сучасні комп'ютерні продукти постійно збільшують свої вимоги до технічного оснащення комп'ютера користувача, що неминуче веде до значних витрат на апгрейд. Так що дана технологія дозволяє вирішити проблему надмірної вимогливості додатків до ресурсів кінцевого користувача. Для "хмарних" технологій особливе значення мають масштабування та балансування навантаження. Комп'ютерні технології щодня пропонують все нові і нові варіанти використання персональних комп'ютерів і серверів. Масштабованість – важливий аспект електронних систем, програмних комплексів, систем баз даних, маршрутизаторів, мереж і т. п., якщо для них потрібна можливість працювати під великим навантаженням. В системі з поганою масштабованістю додавання ресурсів призводить лише до незначного підвищення продуктивності, а з деякого «порогового» моменту додавання ресурсів не дає ніякого корисного ефекту.

Одним з основних рішень для згладжування нерівномірності навантаження на послуги є розміщення шару серверної віртуалізації між шаром програмних послуг та апаратним забезпеченням. В умовах віртуалізації балансування навантаження може здійснюватися за допомогою програмного розподілу віртуальних серверів по реальним.

На даний момент інформація про такі аспекти "хмарних технологій" як масштабування та балансування навантаження розрізнена та вимагає систематизації та впорядкування. В цьому полягає актуальність даної роботи. Також актуальною проблемою

є вибір засобу балансування навантаження, що відповідає поставленим задачам та критеріям, його налаштування у відповідності до поставлених вимог.

Метою роботи є проведення систематизації і порівняння основних методів і алгоритмів балансування навантаження та методів масштабування додатків в "хмарному" середовищі, проведення порівняння розповсюджених систем балансування навантаження додатків, дослідження налаштування системи балансування навантаження в платформі CloudStack та надання відповідних практичних рекомендацій. Для цього визначено завдання, які вирішуються в роботі:

1. Провести систематизацію методів і алгоритмів балансування навантаження в "хмарних" системах.
2. Зробити порівняльну характеристику розповсюджених систем балансування навантаження.
3. Надати практичні рекомендації по налаштуванню системи балансування навантаження платформи CloudStack на прикладі додатку дистанційного відео навчання.
4. Експериментально дослідити ефективність створених правил балансування навантаження для вибраного додатку.

В даній роботі було проведено систематизацію і порівняльну характеристику основних методів і алгоритмів балансування навантаження та методів масштабування додатків в "хмарному" середовищі, проведено порівняльну характеристику розповсюджених систем балансування навантаження додатків, досліджено налаштування системи балансування навантаження в платформі CloudStack та надано відповідні практичні рекомендації.

В ході роботи було виконано встановлення системи дистанційного відео навчання BigBlueButton на віртуальні машини платформи CloudStack, обґрунтовано вибір правил балансування навантаження і автомасштабування для створеної розгалуженої інфраструктури та проведено налаштування цих засобів. Експериментальне дослідження ефективності створених правил балансування, яке було проведено шляхом навантажувального тестування системи, підтверджує правильність вибору правил і налаштування системи загалом.

Проведення класифікації методів і алгоритмів балансування навантаження в "хмарних" системах, розробка порівняльної характеристики розповсюджених систем балансування навантаження, надання практичних рекомендацій по налаштуванню системи балансування навантаження платформи CloudStack на прикладі додатку дистанційного відео навчання, експериментальне дослідження ефективності створених правил балансування навантаження для вибраного додатку.

Література

1. Gillam, Lee. Cloud Computing: Principles, Systems and Applications / Nick Antonopoulos, Lee Gillam. – L.: Springer, 2010. – 379 с.
2. Осколков И. Еще раз о облачных вычислениях / И.Осколков // КомпьютерраOnline. 2009. №6. С. 9-11.
3. Риз Дж., Облачные вычисления: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 288 с.: ил.
4. Стив Александер. Масштабируемость / Стив Александер // – Режим доступа: <http://citforum.ck.ua/hardware/articles/mashtab.shtml> – Дата доступа: 03.09.2017
5. Горизонтальное и вертикальное масштабирование. Взгляд со стороны бизнес приложений. – Режим доступа: <http://blog.vadmin.ru/2013/06/blog-post.html> – Дата доступа: 07.09.2017

УДК 658.012.011.56:681.3.06

¹М.П. Карпінський, докт. техн. наук, проф., ²Я.І. Кінах канд. техн. наук, доц.,
²О.С. Войтенко, ³В.Р. Паславський, ⁴І.З. Якименко канд. техн. наук, доц., ⁴М.М.
Касянчук канд. фіз.-мат. наук, доц.

¹Академія технічно-гуманістична, Польща

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

³Львівський національний аграрний університет, Україна

⁴Тернопільський національний економічний університет, Україна

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

M.P. Karpinsky, Dr., Prof., I.I. Kinakh, Ph.D, Assoc. Prof., O.S. Vojtenko, V.R. Paslavsky, I.Z.Yakymenko, Ph.D, Assoc. Prof., M.M. Kasyanchuk, Ph.D, Assoc. Prof.
THEORETICAL ANALYSIS OF INFORMATION SECURITY IN COMPUTER NETWORKS

Використання в практичній діяльності асиметричних алгоритмів шифрування пов'язане з цілою низкою задач. Їх можна умовно поділити на дві великі групи.

Перша група - криптостійкість асиметричних алгоритмів, відсутність строгих доведень необоротності функцій, що використовуються для обміну ключами в системі.

Друга група - продуктивність даних алгоритмів. Оскільки в основних асиметричних криптосистемах використовуються математичні перетворення над числами багатократною точності, то їх продуктивність значно менша за продуктивність традиційних криптосистем.

Не дивлячись на вищезгадані труднощі, асиметричним криптосистемам притаманний ряд переваг [1]. Основна з них та, що при їх використанні немає необхідності в обміні ключами, і як наслідок підвищується захищеність системи.

Метою досліджень є оцінка рівня надійності, в обчислювальному сенсі, систем шифрування RSA та Ель-Гамала на основі використання перспективних методів криптоаналізу, розвиток методів та засобів криптоаналізу, що базуються на факторизації та дискретному логарифмуванню чисел багатократною точності [2].

Для досягнення поставленої мети необхідно ефективно розв'язати низку взаємопов'язаних задач: аналіз, вибір та оптимізація методів дослідження рівня надійності систем шифрування RSA та Ель-Гамала; розробка методів і алгоритму оцінки рівня надійності систем шифрування RSA та Ель-Гамала; дослідження та оптимізація методів факторизації чисел багатократною точності [3];

На сьогодні є різні алгоритми, що дозволяють розв'язати задачу факторизації числа, з експоненційною асимптотичною оцінкою часу роботи [4]: продовжений алгоритм фракції, група алгоритмів під назвою квадратичне решето, алгоритм еліптичної кривої, решето числового поля, алгоритм випадкових квадратів Діксона, алгоритм двох третіх Валлі та алгоритм класу Сейсена [5]. Тільки для останніх трьох алгоритмів проведений строгий аналіз асимптотичної оцінки часу їх роботи. Для алгоритму Сейсена такий аналіз здійснений за припущення, що розширена гіпотеза Рімана є справедливою [6]. Ці три алгоритми мають тенденцію бути менш практичними, ніж згадані інші. Дослідження часу роботи останнього алгоритму проведено на основі евристичних міркувань. Алгоритм приймає на вхід цілі гладкі, в певному розумінні, числа. Тому очікувана кількість гладких цілих чисел в послідовності відіграє важливу роль в аналізі часу роботи.

Задовільну оцінку для числа можна дати, якщо кожне з цілих чисел однорідно розподілене по базі розкладу [1, В], для деякої верхньої межі розкладу В. Проте ні один серед згаданих алгоритмів не дає такого рівномірного розподілу по базі. Для згаданих вище останніх трьох алгоритмів дано строгий аналіз часу роботи на основі припущення справедливості розширеної гіпотези Рімана. Для інших алгоритмів, в тому числі і для алгоритму решета числового поля, для оцінки ефективності роботи кращого, ніж евристичний аналіз оцінки часу роботи, немає. Такі евристичні дослідження дозволяють дати практично-корисні оцінки ефективності алгоритму. Ці оцінки дають можливість порівнювати алгоритми один з одним і робити прогнози, що торкаються їх практичного застосування. Час роботи алгоритму загального решета числового поля оцінюється виразом $\exp((c + o(1))(\ln n)^{1/3} (\ln \ln n)^{2/3})$, $c=1,526$ [7].

Одержані результати розв'язку дозволяють достеменно визначити таємний ключ системи RSA.

За допомогою удосконаленого методу можна: розв'язувати задачу знаходження закритого ключа за відкритим асиметричних систем шифрування RSA та Ель-Гамала; прогнозувати оцінку їх криптографічної стійкості; оцінювати якість ключового матеріалу систем шифрування інформації RSA та Ель-Гамала.

Методи решета числового поля асимптотично більш ефективні, але застосовні тільки для чисел виду $n = r^e - s$, де r і s порівняно малі. На практиці аналізовані методи варто застосовувати для чисел з інтервалу $10130 < n < 10160$. Удосконалення апаратних засобів обчислювальної техніки не послаблює рівня надійності системи шифрування RSA.

Отже удосконалення апаратних засобів ЕОМ підвищує рівень надійності згаданої вище системи шифрування. Алгоритми Ель-Гамала та RSA володіють приблизно однаковою стійкістю з точки зору оборотності функцій, що в них використовуються; алгоритм Ель-Гамала значно переважає алгоритм RSA за швидкістю при виборі вихідних параметрів та, особливо, при операції шифрування; алгоритм RSA переважає алгоритм Ель-Гамала за криптостійкістю при аналізі на основі відомих фрагментів повідомлення. Знаючи час операцій з закритими ключами, зломисник може визначити закритий ключ симетричної системи шифрування. Тому до систем захисту інформації, які використовують систему RSA, необхідно включати засоби, що позбавлять часову атаку змісту.

Література

1. Горбенко И. Д. Уточнённые показатели прихода шифров к состоянию случайной подстановки / И. Д. Горбенко, В. И. Долгов, К. Е. Лисицкий // Прикладная радиоэлектроника. - 2014. - Т. 13, № 3. - С. 213-216.
2. ДСТУ 3396.2-97. Захист інформації. Технічний захист інформації. Терміни та визначення. – Введ. 01.01.98. – К.: Держстандарт України, 1997. – 11 с.
3. Rivest R.L., Shamir A., Adleman L. A method for obtaining digital signatures and public key cryptosystems // Commun. ACM. V.21. No 2. 1978. P. 120-126.
4. Riesel H. Prime numbers and computer methods for factorization. Birkhauser, 1985.
5. Cohen H. A course in computational algebraic number theory. Graduate Texts in Math. V. 138. New York, Springer, 1993.
6. Gordon D.M. Discrete logarithms in $GF(p)$, using the number field sieve. SIAM J. Disc. Math. V.6, #1, 1993. . P. 124-138.
7. Lenstra A. K., Lenstra H. W. (jr.) The Development of the Number Field Sieve. Lect. Notes in Math. V. 1554. Springer, 1993.

УДК 004.932.2

С.А. Кіпчик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ІНТЕРАКТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

S.A. Kipyk

INVESTIGATION AND DESIGN OF THE INTERACTIVE VISUALIZATION SYSTEM

Доповненою реальністю (augmented reality) називають технології, які дозволяють збагачувати зображення реальних об'єктів різними об'єктами комп'ютерної графіки, а також поєднувати зображення, отримані від різних компонентів комп'ютерного середовища. Існує суттєва відмінність між доповненою реальністю, де перегляд реального світу і віртуальних об'єктів є одночасним, та змішаною реальністю. Для реалізації технології доповненої реальності необхідні два основних програмних компонента: трекінг і візуалізація. На даний момент дослідниками і спеціалістами напрацьована велика теоретична і алгоритмічна база [1] для їх реалізації як у вигляді окремих компонентів, так і у вигляді інтегрованих програм й засобів розробки доповненої реальності. До окремих компонентів відносяться бібліотеки і фреймворки комп'ютерного зору, движки тривимірної графіки, інші рішення. Трекінг є складним процесом, пов'язаним з відстеженням позиції спостерігача у навколишньому середовищі. Для коректної візуалізації об'єктів в тривимірному просторі, необхідний трекінг з шістьма ступенями вільності: три значення позиції (x,y,z) і три кути повороту навколо відповідних осей для визначення орієнтації. Для вирішення цієї задачі використовують різні підходи і типи сенсорів.

Для реалізації частини технології доповненої реальності, пов'язаної з тривимірною візуалізацією, використовували середовище розробки Unity, яка є кросплатформним засобом розробки та дозволяє компілювати проект з одним вихідним кодом і ресурсами. Також вона використовує формат тривимірних моделей FBX. При перетворенні зображення (viewing transformation) необхідно, виходячи з координат точок об'єктів в канонічній системі координат в тривимірному просторі, розрахувати координати відповідних точок в площині зображення, виражені в положенні пікселів. Такий розрахунок проводиться шляхом розбиття перетворення на послідовність трьох простіших перетворень:

- перетворення камери - трансформація, яка переводить просторові координати об'єктів в систему координат, пов'язану з камерою;
- проекційне перетворення - проектує всі видимі точки з простору камери в квадрат з координатами x і y в діапазоні від -1 до 1;
- віконне перетворення - перетворює зображення, отримане на попередньому етапі, в зображення в «піксельних» координатах.

Також основну роль в розвитку технології доповненої реальності відіграє комп'ютерний зір – наукова дисципліна, яка вивчає теорію базових алгоритмів аналізу зображень.

Література

1. Ronald T. Azuma A Survey of Augmented Reality // In Presence: Teleoperators and Virtual Environments. – 1997. – № 4. – P. 355–385.

УДК 004.654

Л. Ю. Клачко

Тернопільський Національний Технічний Університет імені Івана Пулюя, Україна

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ НЕРЕЛЯЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ВЕЛИКИХ ОБ'ЄМІВ ІНФОРМАЦІЇ

L. Y. Klachko

ADVANTAGES OF USING NoSQL DATABASES AS STORAGE FOR HUGE VOLUME OF DATA

Розповсюдження Інтернету, поява соціальних веб-сайтів, хмарних обчислень та пришвидшення множення великих об'ємів інформації створює нові виклики для традиційних реляційних баз даних. Зберігання та інтеграція великої кількості даних стає повсякденною проблемною будь якого бізнесу. Ці умови зумовлюють велику цікавість до баз даних NoSQL, які, опираючись на свою специфікацію, мають значно більшу перевагу для окремих бізнес процесів над SQL.

Незважаючи на те, що протягом декількох років RDBMS знаходились на вершині, їх здатність обробляти велику кількість даних залишається під питанням. Реляційна модель добре працює з традиційними додатками, де дані не є масивними та розподіленими, проте вона не є підходящою для обробки великих обсягів даних, коли ті розподіляються по мережі в кластері серверів або через мережу в різних географічних розташуваннях.

Система NoSQL в свою чергу відповідає вимогам корпорацій, які мають справу з терабайтами даних. Організації, що в даний час працюють з реляційними базами даних, можуть відчувати потребу в переході з RDBMS у базу даних NoSQL тоді, коли об'єм даних виросте за межі можливостей одного сервера та буде вимагати дорогого вертикального масштабування. В той час бази даних NoSQL призначені для масштабування по горизонталі на багатьох серверах, що робить їх привабливими для великих об'ємів даних або навантажень додатків, які перевищують можливості одного сервера.

Більшість даних, що надходять із соціальних веб-сайтів, хмар і мобільних телефонів, є неструктурованими і різними за природою. Дані, створені та використані за допомогою цих ресурсів, крім того, є величезними за обсягом і вимагають регулярної масштабованості з високою доступністю. Основна причина популярності баз даних NoSQL якраз полягає в тому, що вони задовільняють всім перерахованим вимогам. Такі особливості, як висока доступність, масштабованість та реплікація, доступні також в реляційних базах даних, і крім того, ті самі завдання все ще можуть бути виконані за допомогою використання традиційних RDBMS баз даних, але зазвичай вартість при цьому буде надто високою, що спонукає нас до вибору баз даних NoSQL, оскільки вони є порівняно дешевшими.

Отже, такі фактори, як вартість, обсяг та різноманітність даних, темп, з яким вони створюються та споживаються, відіграють важливу роль у вирішенні того, як і де дані повинні зберігатися. Організації, які вже використовують RDBMS для зберігання та керування своїми даними, почнуть відчувати труднощі, коли кількість користувачів і даних перевищуватиме очікування. Бази даних NoSQL є легким вирішенням цих проблем, а одними з основних переваг їх використання є гнучкість, простота масштабування, швидкість та висока доступність.

УДК 338:658.5

Р.Ю.Клим

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПОЛІТИКА БЕЗПЕКИ ЯК СКЛАДОВА ЧАСТИНА КОМПЛЕКСНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА

R.Y. Klym

SAFETY POLICY AS A COMPOSITE PART COMPLEX PROTECTION OF THE INFORMATION OF THE ENTERPRISE

Виробничі, технологічні, комерційні дані, які використовують підприємства, мають високу вартість, а їх втрата або витік може привести до серйозних фінансових втрат. Тому однією з цілей для підприємств є створення надійної системи захисту інформації.

Система захисту інформації - це комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення інформаційної безпеки підприємства. Головним об'єктом захисту є дані, які обробляються в автоматизованій системі управління і задіяні при виконанні виробничих-процесів [1].

Процес створення системи захисту інформації можна розділити на три етапи:

- формування політики підприємства в області інформаційної безпеки;
- вибір і впровадження технічних і програмних засобів захисту;
- розробка і проведення ряду організаційних заходів.

Фундаментом для створення системи захисту інформації є документ, в якому формулюються принципи і основні положення політики підприємства в області інформаційної безпеки. Політика інформаційної безпеки визначає стратегію і тактику побудови корпоративної системи захисту інформації. Політика безпеки компанії є основою для розробки цілого ряду документів безпеки: стандартів, інструкцій, процедур, практик, регламентів, посадових інструкцій та інше [2].

Загальний життєвий цикл політики інформаційної безпеки включає в себе ряд основних кроків:

- проведення попереднього дослідження стану інформаційної безпеки;
- розробку політики безпеки;
- впровадження розроблених політик безпеки.

Політика безпеки стосується практично кожного співробітника компанії. Досвід створення політик безпеки показує, що впровадження політики безпеки часто призводить до виникнення напруженості у взаєминах між співробітниками компанії. Якщо це можливо, про те що розробляють нову політику інформаційної безпеки компанії необхідно повідомити співробітників заздалегідь. До початку впровадження нової політики безпеки бажано надати співробітникам текст політики на один-два тижні для ознайомлення і внесення поправок і коментарів. Політика безпеки повинна бути реалістичною і здійсненною, бути короткою і зрозумілою, а також не приводити до істотного зниження загальної продуктивності виробничих підрозділів компанії. Політика безпеки повинна містити основні цілі та завдання організації режиму інформаційної безпеки, чітко містити опис області дії, а також вказувати на контактні особи та їх обов'язки [2].

Література

1. Скрипник Д.А. Забезпечення безпеки персональних даних. М., 2014.
2. Політики безпеки компанії при роботі в Internet [Електронний ресурс]. - Режим доступу http://citforum.ru/security/intemet/security_pol/. Дата доступу 01.11.2017.

УДК 338:658.5

Р.Ю.Клим

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ОБМАННИХ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В ЛОКАЛЬНІЙ ІНФОРМАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ

R.Y. Klym

APPLICATION OF FALSE INFORMATION PROTECTION SYSTEMS IN LOCAL INFORMATION NETWORK

Головним недоліком існуючих методів і засобів захисту інформації, включаючи сучасні засоби пошуку вразливостей автоматизованих систем і виявлення несанкціонованих дій, є те, що вони, в більшості випадків організовують захист інформації лише від вже виявлених загроз, що показує певну ступінь пасивності захисту.

Одним з можливих напрямків вирішення проблеми захисту інформації в локальній інформаційній мережі від несанкціонованих дій є застосування методів обману. Такі системи отримали назву помилкових або обманних.

Механізм функціонування обманної системи полягає в тому, щоб залучити зловмисника в діалог з системою. При цьому обманні системи імітують уразливості реальних інформаційних систем. Зловмиснику доводиться постійно вирішувати: працює він з реальною системою або помилковою, витрачаючи при цьому ресурси.

Користувач який виконує всі інструкції, долає всі області з найменшими втратами часу. Порушник, намагаючись визначити вразливі місця в СЗІ, сканує поверхню пружного екрану, в результаті чого він або відбивається від екрану, або поглинається областями. Так як площі емулятора вразливостей значно більші, ніж реально існуючих, то порушник з великою ймовірністю потрапляє саме в "муляж". При цьому, до певного моменту часу порушник не підозрює, що працює з обманною системою. Намагаючись закріпитися в системі, і знайти слабке місце в наступному ступені захисту, він проявляє себе. У момент роботи обманної системи справжня система продовжує функціонувати і успішно вирішує покладені на неї завдання.

Застосування обманних систем захисту інформації в локальній інформаційній мережі дозволяє ввести в оману противника, збільшити час для прийняття необхідних заходів адміністратором і з деякою часткою ймовірності відвести загрозу від реальної працюючої інформаційної системи.

Література

1. Гладких А.А. Базові принципи інформаційної безпеки інформаційних систем. Ульяновськ 2012.
2. Пескова О.Ю. Використання обманних систем для захисту локальної мережі від зовнішніх загроз. М., 2013.

УДК 122

В.В. Коваль

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У НАВЧАЛЬНІ ЗАКЛАДИ

V.V. Koval

IMPLEMENTATION OF LEARNING MANAGEMENT SYSTEM IN EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS

Серед інноваційних технологій, на основі яких у навчальних закладах повинно створюватися нове навчальне середовище, де студенти можуть отримати доступ до навчальних матеріалів у будь-який час та в будь-якому місці, є технології дистанційного навчання.

Дистанційне навчання — сукупність сучасних технологій, що забезпечують доставку інформації в інтерактивному режимі за допомогою використання ІКТ (інформаційно-комунікаційних технологій) від тих, хто навчає (викладачів), до тих, хто навчається (студентів чи слухачів).

До переваг дистанційного навчання належать:

- Свобода і гнучкість. Можливість навчатися одночасно в різних місцях, на різних курсах не тільки в одному, а й у декількох університетах чи навіть країнах.
 - Індивідуальність. Самостійний вибір студентами темпу навчання, вибору розділів, які варто було б повторити або вилучити.
 - Створення власного графіка навчання студентами у звичній для них обстановці і в зручний час.
 - Навчання інкогніто (не розголошуючи свого імені) через певні обставини (вік, стан, посаду і т.д.), зареєструвавшись під іншим іменем.
 - Отримання освіти інвалідами та людьми з різними відхиленнями.
 - Набуття студентами таких якостей, як самостійність, мобільність і відповідальність.
 - Навчання більшої кількості людей різних вікових груп порівняно з іншими формами навчання.
 - Просте формування віртуальних спільнот: викладачів, студентів тощо завдяки використанню сучасних інтернет технологій, за допомогою яких стає можливим обговорення між викладачами певних проблем, вирішення спільних завдань, обмін досвідом чи інформацією тощо.
- Недоліки дистанційного навчання
- Немає прямого очного спілкування між студентами та викладачем. Подання матеріалу позбавляється емоційного зафарбування, важко створити творчу атмосферу в групі тих, хто навчається.
 - Необхідна наявність відповідного технічного та програмного забезпечення, можливість доступу до інформації та використання засобів дистанційного навчання. Користувач повинен бути забезпеченим персональним комп'ютером та доступом в Інтернет.
 - Високі вимоги щодо постановки задачі навчання, адміністрування процесу.
 - Ключовою проблемою є проблема аутентифікації користувача при перевірці знань. Неможливо точно сказати, хто на іншому кінці дроту. Поки що не запропоновано оптимального технологічного рішення, більшістю дистанційних

програм використовується очна екзаменаційна сесія. Одним із варіантів вирішення такої проблеми є встановлення відеокамер на боці того, хто навчається, та відповідного програмного забезпечення.

· Обов'язковою є наявність цілого ряду індивідуальних психологічних умов. Результат дистанційного навчання залежить від самостійності та свідомості учня, жорсткої самодисципліни.

· Відсутній постійний контроль над тими, хто навчається; відчувається нестача практичної роботи.

· Великі затрати на проектування та створення системи дистанційного навчання, організацію курсів дистанційного навчання і купівлю необхідного обладнання.

· Розроблення курсів дистанційного навчання є дуже трудомістким процесом, створення однієї години інтерактивного мультимедійного матеріалу займає понад 1000 годин роботи професіоналів.

Основним засобом, через який відбувається інформаційне наповнення підсистеми статистичної обробки результатів контролю і підсистеми прийняття рішень, є система підтримки дистанційного навчання, яка призначена для підтримки навчального процесу студентів різних форм навчання (денної, заочної, дистанційної), організації їх самостійної роботи, а також для проведення різних видів контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів у автоматизованому режимі. СПДН реалізована на базі системи Moodle, яка являє собою вільно поширювану систему управління навчанням *LMS*, що має потужні засоби для створення електронних навчальних курсів і організації автоматизованого контролю навчальних досягнень студентів.

Система дистанційного навчання (англ. Learning management system) — система управління навчальною діяльністю, яка використовується для розробки, управління та поширення навчальних онлайн-матеріалів із забезпеченням спільного доступу. Створюються дані матеріали у візуальному навчальному середовищі з завданням послідовності вивчення. Система підтримки дистанційного навчання доступна в мережі Internet керівництву університету, викладачам і студентам у відповідності до прав доступу до інформаційних ресурсів і підсистем.

Основними принципами дистанційного навчання є інтерактивна взаємодія у процесі, надання студентам можливості самостійної роботи з освоєння досліджуваного матеріалу, а також консультативний супровід у процесі дослідницької діяльності. Дає змогу навчатися на відстані, за допомогою диспутів експертів із кількох країн, за відсутності викладача.

Література

1. Штогрин С. С. Застосування елементів дистанційного навчання при проведенні занять зі студентами денної форми навчання / Штогрин С. С., Роман Б. Є. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/nvnau_bbe/2010_146/10css.pdf

2. Ляхов А. Л. Основные свойства автоматизированных систем моделирования и управления учебным процессом в ВУЗе / Ляхов А. Л., Демиденко М. И. // Математические машины и системы. – 2008. – № 1. – С. 128 – 132. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://dspace.nbu.gov.ua:8080/dspace/handle/123456789/749>

3. Чекурін В. Ф. Підхід до формування вимог інформаційної безпеки систем електронного навчання / Чекурін В. Ф., Буднік О. О. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/10261/1/21.pdf>

УДК 681.515.01.03

О.В. Кодря, О.В. Козлов, І.Ю. Кравчук

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ СКЛАДСЬКОГО ОБЛІКУ НА БАЗІ СЕРВЕРУ INTERBASE

O.V. Kodrya, O.V. Kozlov, I.Y. Kravchuk

DEVELOPMENT OF INFORMATION NETWORK FOR AUTOMATION OF WAREHOUSE ACCOUNTING ON THE BASE INTERBASE SERVER

Метою даної роботи є розробка інформаційної системи автоматизації складського обліку. Виходячи із сучасних вимог, пропонованих до якості роботи фінансової ланки товариства, не можна не відзначити, що ефективна робота його цілком залежить від рівня оснащення офісу компанії електронним устаткуванням, таким, як комп'ютери, програмним забезпеченням, засобами зв'язку, копіювальними пристроями. У цьому ряді особливе місце займають бази даних (БД) і інше програмне забезпечення, зв'язане з їх використанням як інструмент для діловодства і раціоналізації фінансової праці. Їхнє використання дозволяє скоротити час, необхідний на підготовку конкретних маркетингових і виробничих проектів, зменшити непродуктивні витрати при їхній реалізації, виключити можливість появи помилок у підготовці бухгалтерського, технологічного й іншого видів документації, що дає для малого підприємства прямий економічний ефект.

Підприємство має у своєму складі чотири підрозділи – три магазини і склад. У кожному з підрозділів встановлено персональний комп'ютер, всі комп'ютери об'єднані в корпоративну мережу. Сервер мережі знаходиться у центральному офісі підприємства. База даних розробленої інформаційної системи повинна знаходитися на сервері мережі, причому операції з товаром проводяться у підрозділах підприємства, тому зміни у базу даних повинні вноситися з робочих станцій у підрозділах. Для забезпечення цих вимог використано віддалену базу даних. Локальну БД також можна використовувати для колективного доступу, тобто в мережевому варіанті. В цьому випадку файли бази даних і прикладна програма для роботи з нею розміщуються на сервері мережі. Працівник запускатиме з робочої станції підрозділу прикладну програму, що знаходиться на сервері, при цьому у нього запусниться копія програми. Така архітектура організації бази даних називається "файл-сервер". Перевагами архітектури "файл-сервер" є простота розробки і експлуатації БД і прикладної програми. Досить просто створити локальну БД і прикладну програму, які після цього використовуються в мережевому варіанті. При цьому не вимагається додаткове програмне забезпечення, пов'язане з організацією роботи бази даних.

У роботі проведено проектування і створення інформаційної системи для автоматизації складського обліку, описано загальну схему функціонування такої системи, пояснено процес створення бази даних, а також показано основні етапи створення прикладної клієнтської програми.

Література

1. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: учебник для высших учебных заведений. / Под. ред. проф. А.Д.Хомоненко. – СПб.: КОРОНА принт, 2000. – 416 с.

УДК 004.04

В.Я. Колцун

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИЙМАЛЕНЬ У
ОРГАНАХ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ**

V.Y. Koltzun

**ACTUAL PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF ELECTRONIC RECEPTIONS IN
LOCAL GOVERNMENT ORGANS**

Україна молода та незалежна держава, яка тільки зараз, знаходиться на шляху до розбудови сучасного та демократичного суспільства. Економічна та політична криза, високий рівень інфляції та безробіття є показниками неефективності системи державного управління та необхідності її модернізації та реформування, особливо в контексті євроінтеграційної стратегії. Впровадження електронних приймалень в органах місцевого самоврядування в Україні є однією з основних форм реформування державного управління в умовах інформаційного суспільства, бо саме вона надає потенціал безпосередньої взаємодії уряду з громадянами, відкриває нові можливості для такої взаємодії. Проблеми впровадження «електронних приймалень» в Україні мають внутрішню та зовнішню природу. Серед зовнішніх проблем особливе місце займають такі загальносвітові тенденції як глобалізація та її наслідки у вигляді світової фінансово – економічної кризи; зростання кількості та рівня традиційних загроз (небезпек) особі, суспільству, державі, світовому суспільству в цілому, а також поява нових загроз, ускладнення їх взаємодії; посилення конкуренції між країнами за енергоресурси, лідерство в світі та на регіональному рівні. До основних внутрішніх проблем впровадження «електронних приймалень» в Україні необхідно віднести такі, як: відсутність національної системи електронного документообігу з використанням електронного цифрового підпису, а також ведення державних інформаційних ресурсів, адаптованих до міжнародних; недосконалість нормативно-правової і методологічної бази, що дає змогу органам державної влади та органам місцевого самоврядування, громадянам і суб'єктам господарювання функціонувати в умовах інформаційного суспільства; неврегульованість на законодавчому рівні питання надання адміністративних послуг та звернення громадян до органів державної влади та органів місцевого самоврядування через Інтернет; обмеженість доступу громадян та суб'єктів господарювання до інформаційних ресурсів органів державної влади та органів місцевого самоврядування, зокрема до Урядового порталу, веб-сайтів органів державної влади та органів місцевого самоврядування; відсутність інтерактивного режиму функціонування та надання адміністративних послуг у режимі «єдиного вікна»; недостатній рівень використання державними службовцями, представниками місцевого самоврядування електронного урядування.

Отже, саме впровадження електронних приймалень в органах місцевого самоврядування сприятиме підвищенню ефективності обслуговування населення чиновниками усіх рівнів, полегшенню їхньої взаємодії; більш того, воно повинно відбуватись поетапно, з урахуванням загальної схеми та тих етапів, на яких вона перебуває. Можливо, саме впровадження системи електронних приймалень в органах місцевого самоврядування в Україні допоможе зробити державне управління більш продуктивним та сприятиме уникненню численних розбіжностей та непорозумінь між представниками влади та громадянами.

УДК 004.04

В.Я. Колцун

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИЙМАЛЕНЬ У ОРГАНАХ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ

V.Y. Koltsun

INTRODUCTION OF ELECTRONIC RECEPTIONS IN LOCAL GOVERNMENT ORGANS

Еволюція моделі державного управління, та перехід від державного до публічного управління призводять до того, що традиційні способи взаємодії органів державної влади та місцевого самоврядування з громадянами та бізнесом втратили свою ефективність. Актуальним стає питання впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в процес взаємодії органів державної влади як між собою, так і з громадянами, що передбачено у статті 40 Конституції України [1], зміст якого визначає впровадження електронних приймалень в органах місцевого самоврядування. Зміни в структурі суспільних послуг і характер відносин держави та громадян у режимі онлайн тісно пов'язано передусім із цифровізацією всіх аспектів життєдіяльності суспільства.

Одними з головних аргументів щодо формування та реалізації електронних приймалень в органах місцевого самоврядування є спрощення доступу до інформації та послуг, підвищення ефективності прийняття управлінських рішень, збільшення прозорості влади за рахунок переходу на новий рівень зворотного зв'язку з громадянами і бізнесовими структурами.

Електронна приймальня – це віртуальна кімната, яка розміщена на сторінці офіційного веб-сайту організації та виконує ряд функцій, пов'язаних з прийомом заяв громадян, юридичних осіб, розміщення інформації для довідки.

До переліку основних функцій, які виконує електронна приймальня належать такі:

- Упровадження механізмів консультування органів влади із громадськістю, пасивного та активного доступу до різних типів даних;
- Збір та аналіз інформації, яка надходить від звернень громадян для того, щоб реагувати і виконувати певні дії у найбільш актуальних питаннях та проблемах громадськості;
- Можливість громадських організацій, медіа-середовищ та наукових кіл здійснювати вплив на прийняття рішень із важливих суспільно-політичних питань.

Основними перевагами впровадження е-приймальні у структуру органів влади чи інших організацій є:

- Надання послуг у будь-який час;
- Максимальна простота і прозорість (надання послуг звичайним громадянам, а не фахівцям);
- Забезпечення конфіденційності інформації;
- Беззастережна орієнтація на думку громадськості при реалізації нововведень;
- Підвищення ефективності прийняття управлінських рішень.

Питання необхідності та ефективності впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в процес взаємодії держави і громадянського суспільства розглядали такі відомі західні вчені, як Б.Гібсон, Д.Белл, М.Кастельс, Р.Катц,

Й.Масуда, М.Порат. Результатом цих досліджень були сформовані теоретичні основи концепції електронної демократії, та такі поняття, як «електронне урядування», «електронне управління», «електронна держава», «електронний уряд»тощо. Сутність цих досліджень зводиться до одного – розвиток інформаційного суспільства та повна модернізація самого процесу державного управління відповідно до нових умов суспільного розвитку.

В Україні, задля прискорення економічного розвитку і створення інформаційного суспільства, Державний комітет зв'язку та інформатизації України році розробив довгострокову державну Програму «Електронний Уряд», яка має на меті розвиток інтернет-індустрії та створення на її базі електронного урядування. Це був початок формування концепції електронного урядування в Україні.

Основна ідея розвитку електронних приймалень в органах місцевого самоврядування полягає в тому, що маючи розгалужений і інерційний, далеко не у всьому професійний апарат, держава може, застосувавши інформаційні технології, вирішити певні проблеми оптимізації управління, а також націлювати відповідні служби, організації та суспільні інститути на рішення таких задач: широкий і ефективний обмін електронними документами між органами державної влади, населенням і урядом; забезпечення гласності та прозорості місцевих та регіональних органів влади; підвищення ефективності державного управління на основі сучасних моделей та методів електронних технологій; створення електронної системи моніторингу та підтримки прийнять рішень; формування системи взаємодії держави і громадянського суспільства за допомогою сучасних телекомунікаційних мереж.

Основними напрямками впровадження електронних приймалень в органах місцевого самоврядування України є:

- Розвиток електронної інформаційної системи – від інформування до надання послуг;
- Об'єднання у єдиний інформаційно-аналітичний комплекс – Інтегровану інформаційно-аналітичну систему органів державної влади та органів місцевого самоврядування України, існуючих в цих органах інформаційних систем та тих, що будуть розроблятися у майбутньому, відповідно до наказу №149 Державного Комітету України від 15.08.2003 [2].

На основі вище наведеного матеріалу, можна зробити висновок, що в Україні реформування державного управління в аспекті формування та розвитку електронних приймалень в органах місцевого самоврядування має деякі проблеми. Запропоновані стратегічні напрями їх вирішення забезпечать підвищення рівня надання адміністративних послуг, ефективність роботи державних службовців, спрощення доступу до інформації та послуг, підвищення ефективності прийняття управлінських рішень, збільшення прозорості влади за рахунок переходу на новий рівень зворотного зв'язку з громадянами і бізнесовими структурами.

Література

1. Конституція України [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр> – Дата доступу: 06.11.2017 – Назва з екрану.
2. Про затвердження Переліку і Порядку надання інформаційних та інших послуг з використання електронної інформаційної системи «Електронний уряд» [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1066-03> – Дата доступу: 07.11.2017 – Назва з екрану.

УДК 004.031.42

В. Р. Констянтинів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОГЛЯД МЕТОДІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ТЕКСТОВИХ ДАНИХ

V.R. Konstantyniv

SURVEY OF TEXT MINING TECHNIQUES

1. Процес інтелектуального аналізу тексту

Переважна більшість інформації у WEB (до 80%) – звичайний неструктурований текст [1]. Отримання значущої інформації – це і є задача інтелектуального аналізу тексту, який є процесом отримання якісної інформації з напів- та неструктурованих даних [2]. Інформація може бути отримана спеціальним програмним забезпеченням шляхом виявлення певних шаблонів чи трендів на основі статистичної обробки тексту (рис. 1).

Процес аналізу відбувається відповідно до наступної послідовності кроків.

1. Збір (gathering) текстових документів з різних джерел з наступним виконанням попередньої обробки (preprocessing) (усунення реклами; токенизація (tokenization), тобто розділення його на складові частини; усунення незначущих слів (артиклів, сполучників тощо); вирівнювання (stemming), тобто зведення всіх

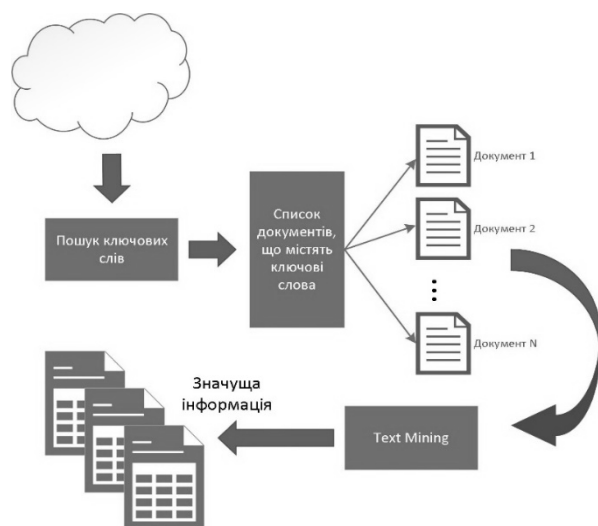


Рисунок 1. Різниця між пошуком ключових слів та інтелектуальним аналізом тексту

однокореневих слів до основної форми і, зменшення загальної кількості слів; перетворення тексту до вигляду, придатного для подальшого аналізу, наприклад, у вигляді гістограми частоти появи слів).

2. Вибірка потрібних та усунення непотрібних властивостей тексту.

3. Застосування одного чи декількох методів інтелектуального аналізу тексту з метою отримання патернів (шаблонів).

4. Оцінювання патернів відповідно до критеріїв пошуку [3].

На основі аналізу літературних джерел можна виділити наступні технології інтелектуального аналізу тексту.

2 Виділення інформації з тексту

Виділення інформації [4, 1] означає отримання структурованих даних з неструктурованого тексту для отримання набору сутностей (імена, локації, взаємозв'язки тощо).

Використовується для відслідковування новин; дописів користувачів соціальних мереж з метою отримання їх думки стосовно певної події; отримання інформації з повідомлень електронної пошти; отримання особистих даних з профілів користувачів; отримання інформації в цифрових онлайн бібліотеках; виділення таблиць з тексту.

2 Узагальнення

Узагальнення текстових даних [6] є процесом створення стислого представлення великої кількості даних. Під час узагальнення здійснюється пошук найбільш релевантних до теми речень і, як наслідок, зменшення об'єму текстових даних без

втрати інформації. Такий метод може використовуватись для: обробки інформації з агрегаторів новин; генерування звітів; сумісної роботи з поштовими клієнтами; виділення інформації про події.

3 Класифікація

Класифікацією називається процес знаходження певних ознак класу (поміток) серед частково структурованих даних. Нехай, до прикладу, менеджер хоче встановити, чи купуватиме замовник комп'ютер. Тоді класами для покупок будуть значення "Так" і "Ні". Під час класифікації створюється класифікатор на відповідних тестових даних з наступним означенням міток класів. Класифікація тексту [7] є процесом присвоєння категорії новому текстовому документу. Таким чином можна розподілити текстові документи відповідно до належності певним класам.

Області використання такої обробки тексту: бізнес; медицина; юриспруденція; суспільні науки.

4 Кластеризація

Кластеризація – це процес групування елементів даних споріднених типів у окремі кластери [5, 1]. Таким чином, кластеризація зменшує часові затрати при пошуку інформації. Інформація, що не належить до жодного кластеру, вважається нерелевантною.

Можливі області застосування такої методики: розпізнавання образів; аналіз зображень; таксонометрія; виділення тематики з тексту.

Таким чином, у даному огляді описано і класифіковано наявні на сьогодні методики інтелектуального аналізу текстових даних. Серед них – отримання (виділення) інформації, узагальнення, кластеризація. Всі вони можуть бути застосовані відповідно до задач, які ставляться при інтелектуальному аналізі текстових даних. Інструментальна реалізація цих методик лежить за межами даного дослідження, але попередній аналіз показав, що для кожної з методик можна підібрати відповідне програмне забезпечення. Проте, розробка власної системи буде хорошим досвідом в практичній реалізації однієї з цих методик.

Література

1. Unstructured data [електронний ресурс] / Wikipedia / Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Unstructured_data (жовтень 2017)
2. Areas Dr. Shilpa Dang, Peerzada Hamid Ahmad. A Review of Text Mining Techniques Associated with Various Application Areas // International Journal of Science and Research (IJSR), ISSN 2319-7064. Volume 4, Issue 2, February 2015, pp. 2461 – 2466.
3. Atika Mustafa, Ali Akbar, and Ahmer Sultan, "Knowledge Discovery using Text Mining: A Programmable Implementation on Information Extraction and Categorization" // International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering. Vol. 4, No. 2, April, 2009, pp. 837 – 848.
4. Baeza-Yates, B. Ribeiro-Neto, "Modern Information Retrieval", ACM, Press, Page 64, Year 1999.
5. Y. Zhao, "Analysing twitter data with text mining and social network analysis," in Proceedings of the 11th Australasian Data Mining and Analytics Conference (AusDM 2013), 2013, p. 23.
6. Dr shilpa Dang, Peerzada Hamid Ahmad, "A Review of Text Mining Techniques Associated with Various Application Areas", International Journal of Science and Research, ISSN (Online): 2319-7064, Volume 4, Issue 2, 2015
7. Chauhan Shrihari R, Amish Desai, "A Review on Knowledge discovery using Text classification techniques in Text Mining", International Journal of Computer Applications (0975-8887) Volume-111-No 6, 2015
8. Varsha C. Pande and A.S. Khandelwal "A Survey of Different Text Mining Techniques", IBMRD's Journal of Management & Research, ISSN: 2348-5922, Volume 3, No. 1, pp. 125-133, 2014.

УДК 004.75

Ю.С. Копчак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРО ОДИН МЕТОД ВІДДАЛЕНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСАМИ В МЕРЕЖІ INTERNET

Yu.S. Korchak

ON A METHOD OF REMOTE PROCESSES CONTROL IN INTERNET

Remote Procedure Call (RPC) лежить в основі багатьох розподілених операційних систем та полягає в розширенні механізму передачі керування усередині програми, що виконується на одній машині, на передачу керування через мережу. Засоби віддаленого виклику процедур призначені для полегшення організації розподілених обчислень. Найбільша ефективність використання досягається в так званих RPC-орієнтованих додатках, у яких існує інтерактивний зв'язок між віддаленими компонентами з невеликим часом відповідей і відносно малою кількістю переданих даних.

Як правило, служба «Віддалений виклик процедур RPC» для роботи в режимі клієнт-сервер вимагає наявності як мінімум двох основних компонентів: мережевого протоколу для обміну даними і мови серіалізації (перекладу якогось процесу або інформаційної структури даних в бітову послідовність). Архітектури можуть бути абсолютно різними і відрізняються за своїми можливостями. Але для обміну даними на так званому "транспортному" рівні найчастіше застосовуються протоколи UDP і TCP, рідше – HTTP. Клієнтський процес формує запит серверу з описом обраної процедури з вказаними параметрами і відправляє його, після чого сервер виконує необхідну директиву і відправляє клієнту відповідь, який відображається на клієнтській машині. Однак сам серверний процесор знаходиться, так би мовити, в режимі очікування і активується тільки в моменти отримання клієнтських запитів. При цьому зовсім не обов'язково, щоб виконання схеми «запит-відповідь» здійснювалося негайно.

В реалізації RPC беруть участь як мінімум два процеси - по одному в кожній машині. Необхідно зробити так, щоб виклик віддаленої процедури, виглядав по можливості також, як і виклик локальної процедури. Іншими словами - зробити RPC прозорим: викликаний процедурі не потрібно знати, що вона перебуває на іншій машині, і навпаки. RPC досягає прозорості наступним шляхом. Коли викликана процедура дійсно є віддаленою, у бібліотеці міститься замість локальної процедури інша версія процедури - клієнтський стаб (stub - заглушка). Подібно до оригінальної процедури, стаб викликається з використанням викликаної послідовності, так само відбувається переривання при звертанні до ядра. Тільки, на відміну від оригінальної процедури, він не поміщає параметри в реєстри й не запитує в ядра дані, замість цього він формує повідомлення для відправлення ядра віддаленої машини.

Етапи виконання RPC. Зі сторони клієнта: 1. Виклик стабу 2. Підготувати буфер 3. Упакувати параметри 4. Заповнити поле заголовка 5. Обчислити контрольну суму в повідомленні 6. Переривання до ядра 7. Черга пакету на виконання 8. Передача повідомлення контролеру 9. Час передачі по мережі Internet. Зі сторони сервера: 10. Отримати пакет від контролера 11. Процедура обробки переривання 12. Обчислення контрольної суми 13. Переключення контексту в простір користувача 14. Виконання серверного стабу.

Що ж стосується реалізацій, віддалені процедури (виклик віддалених процедур) сьогодні використовують декілька базових технологій, серед яких найбільш широко застосовуються наступні: DCE/RPC; DCOM; JSON-RPC; .NET Remoting; JAVA RMI; SOAP; XML-RPC; SUN RPC; ZeroC ICE; Routix.RPC та ін.

УДК 004.04

І.В. Кормило, Р.М. Небесний

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОБУДОВА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ

I. Kormilo, R. Nebesnyy

CONSTRUCTION OF INFORMATION TECHNOLOGY OF VISUALIZATION OF INFORMATION RESOURCES

Кількість інформаційних ресурсів є сотні тисяч і постійно зростають, а можливості людського розуму їх опрацювання є сталою величиною на сьогодні. Тому щоб побороти інформаційний бар'єр і досягнути необхідну інформацію в процесі практичної діяльності людини потрібно створити зручні інструменти для візуалізації інформаційних ресурсів, виділяючи головне в них, а саме ключові слова та наглядно представити інформаційні ресурси із заданої тематики. Так як інформаційні ресурси в Інтернеті мають зворотній зв'язок у вигляді соціальних сигналів тому для візуалізації необхідно враховувати дані із соціальних мереж, ранжуючи інформаційні ресурси, що мають більшу релевантність. В загальному такого роду інструменти покликані скоротити час орієнтування людини в безмежному просторі інформації та побачити все поле інформації за певними професійними напрямками знань цілісно, наглядно і охопивши всі доступні інформаційні ресурси на даний момент в Інтернеті.

У роботі були опрацьовані матеріали у відкритому доступі щодо напрямків досліджень: аналіз соціальних мереж та сигналів, інфографія (зокрема інфографіка), фолксономія (тегування інформаційних ресурсів), теорія графів та ін. було проведено аналіз літературних джерел та огляд відомих математичних підходів до побудови математичних моделей відображення інформаційних ресурсів.

Метою дослідження є побудова інформаційної технології візуалізації інформаційних ресурсів з використанням соціальних мереж.

Завдання дослідження:

- обґрунтувати актуальність дослідження візуалізації інформаційних ресурсів;
- провести огляд наукових статей та виявити напрямки наукових підходів та методів для візуалізації інформаційних ресурсів;
- провести порівняльний аналіз існуючих рішень та здійснити огляд математичних підходів до візуалізації інформаційних ресурсів;
- побудувати інформаційну технологію візуалізації інформаційних ресурсів;
- створити сайт з візуалізацією інформаційних ресурсів на основі аналізу соціальних мереж.

Проведено аналіз сучасних напрямків візуалізації інформаційних ресурсів, а зокрема проведено огляд і аналіз проблеми впливу соціальних сигналів на результати пошуку. Розкрито поняття соціального сигналу. Розглянуто основні фактори впливу на рейтинг пошукових систем, а зокрема зв'язок з соціальними сигналами. Проведено огляд алгоритмів пошукової систем Яндекс.

Проведено огляд математичних підходів для візуалізації інформаційних ресурсів. Розглянуто поняття фолксономія інформаційних ресурсів як складна (комплексна) безмасштабна мережа. Описані поняття складної мережі та зроблено аналіз основних типів природних і штучних мереж, та наведено їх приклади.

Зроблено опис математичних підходів до моделювання фолксономії, а зокрема розглянуто: концентричний алгоритм (“The Concentric algorithm”), ієрархічні класи потрійної структури фолксономії та представлення у вигляді мережі (графа) з трьома видами вершин.

Зроблено опис практичної реалізації візуалізації інформаційних ресурсів на основі соціальних мереж. Описана побудова інформаційної технології візуалізації інформаційних ресурсів. Наведено реалізацію запуску веб-сервісу та застосування Git для контролю версій. Описано використання хмарної платформи Heroku та розгортання і перенесення веб-сервісу на Heroku. Наведено створення та архівне копіювання бази даних, а також проведено тестування сайту у браузерях.

Побудована інформаційна технологія візуалізації інформаційних ресурсів з використанням соціальних мереж. Практично реалізований сайт що містить інструменти візуалізації інформаційних ресурсів з використанням соціальних мереж.

Для досягнення мети роботи було виконано наступні задачі:

1. Обґрунтовано актуальність дослідження статичної візуалізації інформаційних ресурсів що підтвердило необхідність подальших досліджень.
2. Проаналізовано напрямки наукових досліджень щодо візуалізації інформаційних ресурсів що дало змогу визначити до яких напрямків дослідження відноситься візуалізація інформаційних ресурсів.
3. Проведено огляд наукових статей та порівняльний аналіз відомих систем візуалізації інформаційних ресурсів що дало можливість спроектувати власну інформаційну технологію враховуючи недоліки існуючих.
4. Побудовано інформаційну технологію візуалізації інформаційних ресурсів у вигляді розробленого сайту де можна розміщувати інформаційні ресурси на задану тематику та проводити їх аналіз існуючих за допомогою візуалізації з використанням соціальних мереж.

Література

1. Фолксономия и / или таксономия [Електронний ресурс] / Я.М. Витязев. – 2017. – режим доступу: <http://blog.vityasev.ru/2007/02/06/folksonomy-and-or-taxonomy/>. – Назва з сторінки Інтернету.
2. Фолксономия [Електронний ресурс] / Wikipedia. – 2017. – режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Фолксономия>. – Назва з сторінки Інтернету.
3. Фолксономия [Електронний ресурс] / Викизнание. – режим доступу: <http://www.wikiznanie.ru/ru-wz/index.php/Фолксономия>. – Назва з сторінки Інтернету.
4. Відкритий доступ до наукової інформації: роль для сучасного університету [Електронний ресурс] / Тетяна Ярошенко // Електронний архів Національного університету "Києво-Могилянська академія" . – 2017. – режим доступу: <http://www.library.ukma.kiev.ua/dspace/handle/123456789/221>. – Назва з сторінки Інтернету.
5. Скрытая сила Веб 2.0 [Електронний ресурс] / Jared M. Spool. – 2008. – режим доступу: <http://designformasters.info/posts/hidden-power-web20/>. – Назва з сторінки Інтернету.
6. Collaborative Creation of Communal Hierarchical Taxonomies in Social Tagging Systems [Text] / Paul Heymann, Hector Garcia-Molina // InfoLab Technical Report. – 24 April 2006. – Vol. 10. – P. 5
7. Collaborative tagging: Folksonomy, Metadata, Visualization, E-Learning, Thesis [Text]: A Thesis Submitted to the College of Graduate Studies and Research In Partial Fulfillment of the Requirements For the Degree of Master of Science / Department of Computer Science University of Saskatchewan Saskatoon; [by Scott Bateman]. – Saskatoon: 2007. – P. 153

УДК 004.9

В.О. Королик, В.В. Вівчар

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СТВОРЕННЯ ЗАСТОСУНКІВ З ЄДИНОЮ БАЗОЮ ДАНИХ ТАКСІ У М. ТЕРНОПІЛЬ

V.O. Korolyk, V. V. Vivchar

CREATING APPLICATIONS WITH A SINGLE TAXI DATA BASE IN TERNOPIL

Жителі міст з поживавленим вуличним рухом і обмеженою кількістю місць для паркування вважають за краще не купувати транспортний засіб, а користуватися: орендованими автомобілями, таксі, громадським транспортом, велосипедами тощо. Завдяки сервісам на кшталт Uber і Zircar мешканці міст і туристи отримують переваги пересування на особистому транспорті, не турбуючись при цьому про ремонт автомобіля або наявності постійного місця для паркування. В кожному місті є велика кількість фірм-таксі, які надають послуги автоперевезення, кожна з яких має свій офіс, телефони та інші атрибути. Виникає необхідність розробки мобільного застосунку з єдиною базою даних по замовленню таксі. Мета роботи – максимально спростити вибір компанії, та виклик таксі. Пропонується створити застосунок на базі Android та IOS, та бот Telegram з єдиною базою даних. Серед відомих застосунків для замовлення таксі тільки Uber і Easy Taxi доступні на трьох мобільних платформах - Android, iOS і Windows Phone. Це означає, що слід спочатку створити застосунок для однієї або двох більш популярних платформ, а потім вирішити, чи варто робити застосунок для Windows Phone.

Розробка застосунку для замовлення таксі включає в себе впровадження наступних обов'язкових функцій: красивий дизайн та простота у користуванні; API; адаптивність; рейтинг водія та клієнта; єдина база таксі; реєстрація за номером; бонусна система; історія поїздок; номери таксі, та функція набору; замовлення таксі через додаток негайно, або на певний час; оплата: готівка/кредитка; геолокація, та показ найблищих машин; налаштування додатку(мова,місто,персональна інформація,кредитки); додаткові функції; вибір класу машин; приблизна вартість та час поїздки. Також у служб таксі часто є два окремих застосунки: для звичайних користувачів і для водіїв. В нашому варіанті ми також будемо пропонувати Telegram бот. Обов'язкові функції для Telegram боту: реєстрація таксі в боті; інформація про компанію; - розпізнавання геолокації; бонусна система; дзвінок до оператора; оплата кредиткою або готівкою; вибір класу машини; додаткові функції; замовлення таксі негайно, або на певний час.

Смартфон або планшет є практично у кожного, тому створивши застосунок з єдиною базою даних таксі, спроститься замовлення машини-таксі та зведеться до мінімуму кількість випадків, коли вільних машин немає .

Література.

1.Taxi app development [Електронний ресурс] / woxapp.com. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://woxapp.com/en/taxi-app-development/>.

2.Bots: An introduction for developers [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://core.telegram.org/bots>.

3.How To Make An App (for beginners) – Start Here [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://codewithchris.com/how-to-make-an-iphone-app/>.

УДК 004.9

О. Б. Король

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОГЛЯД РОЗУМНИХ МІСТ

O.V. Korol

A RIVEW OF SMART CITIES

Світ стрімко розвивається та розвиваються разом з ним і технології, завдяки колосальним інноваціям у ІТ сфері, спостерігаємо, як майбутнє настає вже сьогодні. В перше, серйозно людство задумалося про концепції “Smart City”, ще у минулому столітті, але ідеологією цих міст, був і є, захист навколишнього світу від діянь людини.

Поняття розумне місто – це інтеграція інформаційних та комунікаційних технологій для управління міськими ресурсами, об’єднуючи школи, транспорт, бібліотеки, лікарні, електростанції, водопостачання та інше.

Активне використання перших концептів “розумного міста”, почалося на початку двохтисячних років.

Розглянемо п’ять “розумних міст” планети:

1. Інчуань. Столиця одної з китайських провінцій, це місто унікальне тим, що у ньому не потрібні банківські карти, проїзні документи і готівка. Замість цього, мешканці Інчуаня використовують власне обличчя. Для оплати послуг, у відведених містах є спеціальна система на основі нейромерж, котра розпізнає ваше обличчя і здійснює необхідну вам операцію.

Все, що продається у торгових точках міста, можна придбати через мобільний застосунок, а після покупки забрати у магазині, котрий географічно найблищий до вас.

Система збирання сміття обладнана спеціальним програмним забезпеченням, яке з допомогою спеціальних давачів контролює наповненість баків для сміття і його вивезення.

Інчуань, знищив систему бюрократії, адже тепер на входах у державні структури, замість людей працюють світлові голограми. А більшість процедур, котрі вирішували чиновники, тепер можна виконати онлайн.

2. Фудзісава. Японське місто, котре відкрилося лише у минулому році. Де в усіх будинках знижено водоспоживання більше ніж 25% процентів, для енергоспоживання використовується виключно сонячна енергія, а на території міста користуватися можна лише велосипедами та електрокарами.

Усі вулиці Фудзісави використовують сенсорні системи, для того щоб освітлення відбувалося лише коли там є люди. Влада міста працює над впровадженням систем, захисту від надзвичайних ситуацій.

3. Мілтон-Кінс. Це місто знаходиться у Об’єднаному Королівстві Великобританія, та отримало статус “розумного міста”, після того, як у ньому запустили програму розумного транспорту (Catapult Transport Systems). Влада міста фінансує дослідження в галузі розробки безпілотних автомобілів.

У місті запущено проект МК Smart. Він збирає усі дані міста в одну систему: показники із супутників, датчики в ґрунті і дані по енерго та водопостачанні; всю інформацію з відеоспостереження з функцією розпізнавання обличчя; соціальні та економічні показники. Таким чином розробники дають мешканцям шанс самостійно контролювати витрати енергії та води.

4. Сінгапур. Влада Сінгапура запустила програму Smart Nation, в рамках якого місто перетворюється в розумне. Місто оснастили сенсорами, котрі контролюють

витрати води та енергії, вакуумні системи утилізації сміття та практично усе місто переходить на використання зеленої енергетики.

У будинках встановленні спеціальні датчики, які контролюють рух людей. Якщо система бачить, щось незвичне, вона відправляє сигнал у спеціальні служби та близьким людям цієї особи.

А минулого року на вулицях Сінгапура запустили безпілотні автомобілі.

5. Масдар. Передмістя столиці ОАЕ, Абу-Дабі вже більше, а ніж десять років використовує програму для розумного міста. Головна ідея – це зменшення викидів вуглецю у атмосферу, тому все місто працює лише на альтернативній енергії, а не електрокарам заборонено підїжати до міста ближче, чим на 5 км.

У місті працює безпілотний електротранспорт Personal rapid transit. Усі вулиці міста будують з урахуванням положення сонця і напрямлення вітрів. Здача перших жилих будинків планується вже у наступному році. Наразі у місті проживає 300 науковців, які працюють над реалізацією проекту.

Проаналізувавши ці міста, можна побачити що вони розраховані так, щоб зберігати природні ресурси планети, використовуючи альтернативні методи добутку електроенергії та підтримка екології навколишнього середовища.

Кількість розумних міст зростає що року і світ готовий їх приймати. Адже за цими інноваціями стоїть майбутнє.

Література

1. Системні комплекси інформаційних технологій у проектах “Розумне місто” / Дуда О.М., Кунанець Н.Е., Мацюк О.В., Пасічник В.В. // Системний аналіз та інформаційні технології: матеріали 18-ї Міжнародної науково-технічної конференції SAIT 2016 / ННК «ІІСА» НТУУ «КПІ», 30 травня - 2 червня 2016 р. , Київ. – Київ: ННК «ІІСА», 2016.- С.215-216.

2. Розумне місто - портфель інформаційно-технологічних та соціокомунікаційних проектів / Дуда О.М., Кунанець Н.Е., Мацюк О.В., Пасічник В.В.// Управління проектами: стан та перспективи: матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції, 13-16 вересня 2016, Миколаїв.- Миколаїв, 2016.-С.53-55.

3. Інформаційні технології в проєктах класу "Розумне місто"/ Дуда О.М., Кунанець Н.Е., Мацюк О.В., Пасічник В.В.// Інформаційні технології та взаємодії: тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції. - 8-10 листопада 2016 р., Київ. - С. 168-169.

4. Cloud Computing Technologies in “Smart City” Projects /Lukasz Wieclaw, Volodymyr Pasichnyk, Natalija Kunanets, Oleksij Duda, Oleksandr Matsiuk, Pawel Falat// 9th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS), Bucharest, Romania, 21-23 September, 2017 Bucharest, Romania.-P.339-342.

5. [Smart City - города с разумом](http://www.liga.net/projects/smart_city/)/ доступно онлайн:
http://www.liga.net/projects/smart_city/

УДК 004.04

Р. І. Корчевський, М. В. Приймак докт. техн. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАВДАННЯ СУЧАСНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ТЕРМІНОЛОГІЧНИХ СЛОВНИКІВ

R.I. Korchevskiy, M.V. Pryimak Dr., Prof.

TASKS OF MODERN ELECTRONIC TERMINOLOGICAL DOCUMENTS

Динамічність розвитку науки та техніки притаманна нашому часу, сприяла створенню мультимедійних або електронних словників, які певним чином є «систематизованою лексичною інформацією, що зберігається в пам'яті комп'ютера, а також комплексом програм для обробки цієї інформації і показу її на екрані».

Електронний навчальний словник поєднує в собі функції пошуку потрібної інформації, демонстрації мовних закономірностей і можливості засвоєння навчального матеріалу.

Раніше кількість багатомовних перекладних словників була нечисленною, то за останні десять років подання термінів-відповідників трьома й більше мовами стало характерною рисою термінологічної лексикографії.

У термінографії надаються такі можливості: укласти словники, що найповніше відбивають суть понять, повністю відповідають нормам і правилам сучасної української літературної мови, уніфікувати терміносистеми з дотриманням вимог цілісності, експлікованості, повноти та несуперечливості; створювати автоматизовані банки термінів; уніфікувати та впорядкувати існуючі величезні масиви фактологічних даних для підготовки різних видань енциклопедичного характеру.

Отже, актуальними залишаються проблеми розробки сучасних комп'ютерних технологій у лексикографії. Особливістю електронних словників є те, що вони неможливі без технічної підтримки. Зокрема, завдання які виконують такі видання формують їх переваги, через що вони відповідають читацьким потребам.

Під час пошуку різноманітних термінів люди наштовхуються на проблему що з різних джерел один і той же термін подається зовсім по іншому, і на пошуки потрібного тлумачення буває втрачається досить багато часу, що буває не завжди зручним для людини.

Загалом після розгляду даних питань в сфері електронних термінологічних словників було б актуально розробка сервісу де б розміщувалися різноманітні термінологічні словники, де буде можливим розглянути певні терміни з подання різноманітними словниками, і сформулювати думку над терміном більш розширено.

УДК 681.3.01

Ю.А.Костів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА БАГАТОВИМІРНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ НА ОСНОВІ OLAP-ТЕХНОЛОГІЇ

Yu.A. Kostiv

COMPUTER SYSTEM OF MULTIDIMENSIONAL DATA PROCESSING BASED ON OLAP- TECHNOLOGIES

Сьогодні важливим компонентом успіху в бізнесі є розумне використання СППР. Системи аналізу даних, побудовані на основі OLAP (Online Analytical Processing - оперативний аналіз даних), дозволяють виконувати швидкий і ефективний аналіз над великими об'ємами даних. Дані зберігаються в багатовимірному вигляді, що найбільш близько відображає природний стан реальних бізнес-даних. Засоби OLAP-аналізу можуть добувати дані безпосередньо з реляційних систем і з багатовимірних СУБД [1].

Основними методами аналітичної обробки даних в СППР є: підтримка прийняття рішень через аналіз даних – OLAP; Knowledge Discovery in Databases - виявлення знань у базах даних; Data Mining – добування даних.

СБЕАД (система багатовимірного експрес-аналізу даних), на відміну від статичних систем, дозволяє користувачу динамічно оперувати даними, швидко створювати нові звіти і переглядати їх результати. Основна мета, яку необхідно досягнути при розробці СБЕАД – швидкість опрацювання даних. Це дозволяє використовувати їх в процесі інтерактивної роботи аналітика з інформацією. Тому, необхідно використовувати OLAP-системи [1].

Першим кроком при розробці архітектури СБЕАД є аналіз запитів і вимог, пропонованих користувачами до СБЕАД. Було проведено декілька консультацій зі співробітниками підприємства, які планують використати СБЕАД і з'ясовано перелік вимог до системи. Було визначено первісний перелік питань, відповіді на які необхідно буде одержати. Найбільше значення мають не самі формулювання питань, а перелік фактів, подій, об'єктів, які будуть потрібні для відповідей на такі питання, і які необхідно зберігати в сховищі даних.

OLAP-клієнт може бути реалізований декількома методами. По-перше, можна використати ActiveX-елемент, що входить до складу Microsoft Office і забезпечує можливість аналізу багатовимірних даних та відображення різних звітів. По-друге, мовою високого рівня може бути написаний клієнтський додаток, що виконує віддалений доступ до сховища даних, реалізуючи при цьому будь-які специфічні потреби користувачів. По-третє, можна використати інтерфейс ADO MD (Active Data Objects MultiDimensional), завдяки якому можна створювати Веб-орієнтовані додатки.

В роботі досліджено OLAP-технологію для реалізації СБЕАД, зокрема проаналізовано поняття сховища даних, основні елементи OLAP, описано архітектуру OLAP-додатків. Також проведено аналіз реалізації СБЕАД в розподілених середовищах та запропоновано вирішення проблеми проектування вискоефективних паралельних архітектур серверів БД (симетричні багатопроесорні системи (SMP) - найбільш часто використовується форма сильно зв'язаних багатопроесорних систем, тобто систем, що розділяють єдину оперативну пам'ять і найбільш часто - дискову підсистему; слабозв'язані багатопроесорні системи - сукупність самостійних комп'ютерів, об'єднаних у єдину систему швидкодіючою мережею й, можливо, що мають загальну дискову підсистему, як, наприклад, кластерні інсталяції; системи з масовим паралелізмом (MPP) - системи із сотнями й навіть тисячами процесорів, деталі їхньої реалізації можуть значно розрізнятися). Виділено чотири групи вимог, які визначають з технічної точки зору споживачів якості сучасної СУБД: масштабування; продуктивність; можливість змішаного

завантаження різними типами завдань; забезпечення постійного доступу даних. Для досягнення максимальної продуктивності СУБД при змішаному завантаженні необхідно використати оптимізатор запитів, керування ресурсами й паралельною обробкою запитів.

Процес проектування багатовимірної БД складається з декількох етапів: визначення запитів та вимог до системи; визначення структури БД (виміри й факти, їхні взаємозв'язки й рівні агрегації збережених даних); визначення реляційної схеми («сніжинка») - дозволяє заощадити дисковий простір, збільшується швидкість перегляду вимірів); реалізація багатовимірної БД в MS OLAP Services. Останній етап повинен бути виконаний у такій послідовності: створення БД - New Database; створення джерела даних - Data Sources; створення кубів – Cube Wizard; редагування створеної схеми куба (за потреби) – Cube Editor; проектування фізичного сховища - Design Storage; визначення ступені «агрегації» куба – Storage Design Wizard; завантаження даних в куб - Process Now. Після цього їх можна переглянути засобом Cube Browser.

Проблема впровадження СБЕАД у середовище WWW стоїть досить гостро з кількох причин. По-перше, використання в якості програми-клієнта звичайного Веб-браузера дозволяє знизити вимоги до системних ресурсів клієнтського робочого місця. По-друге, якщо буде потреба внесення будь-яких змін в інтерфейс або в програмну частину, необхідно змінити програму лише на Веб-сервері. Після цього всі користувачі відразу одержать доступ до оновленої версії СБЕАД. По-третє, використання мережі Internet дозволить мати доступ до СБЕАД, хоча це, у свою чергу, має на увазі необхідність створення надійних засобів забезпечення безпеки. По-четверте, WWW-технологія створювалася для забезпечення багатокористувацької роботи, що також є однією з основних вимог до СБЕАД.

Реалізація Веб-клієнта для доступу до СБЕАД можлива, наприклад, із застосуванням інтерфейсу ADO MD, що використовує технологію Active. ASP-програма, написана мовою VB Script, дозволяє будь-якому клієнтові мережі Internet з'єднатися з OLAP сервером, що перебуває за тисячі кілометрів від нього, і за допомогою інтерфейсу ADO через спеціальний OLE DB Provider для OLAP переглядати таблиці з аналітичними даними. Дана програма під'єднується до OLAP-сервера й по заданому MDX-запиті показує результати в HTML-таблиці. Для виконання програми з HTML-браузера, треба попередньо скопіювати її в каталог WEB-сервера. Потім потрібно за допомогою OLAP-менеджера встановити права читання інформаційного куба для всіх користувачів, що підключаються, у режимі читання. Цю програму можна виконати із браузера з будь-якого комп'ютера локальної мережі. Наступний варіант реалізації www-клієнта для OLAP-сервера простіший, ніж попередній. У веб-сторінку встановлюється ActiveX-компонент Pivot Table, що на основі інтерфейсу OLE DB for OLAP здійснює взаємодію з OLAP-сервером. Для реалізації такого клієнта необхідно мати на серверному комп'ютері MS Office із установленим Microsoft Front Page. Однак це призводить до необхідності установки даного ActiveX-компонента на кожному із клієнтських місць. Це є обмеженням, але тільки лише у випадку, якщо надається доступ клієнтів через мережу Internet. У випадку роботи в мережі Intranet, що є більше ймовірним для СППР, ця проблема знімається, тому що не є складно встановити ActiveX-компонент на декількох клієнтських комп'ютерах, на яких користувачі будуть робити аналіз даних.

Література

1. Джеффри Д. Ульман. Анализ больших наборов данных / Джеффри Д. Ульман, Ананд Раджараман, Юре Лесковец. – М.: Литрес, 2016. – 500 с.

УДК 004.4

Д.М. Кочук, А.В. Ваховська канд. техн. наук, О.Б. Назаревич

Тернопільський національний технічний університет імені І.Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ІОТ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

D.M. Kochuk, A.V. Vahovska Ph.D., O.B. Nazarevych

USE OF IOT TOOLS FOR MONITORING THE STATUS OF THE ENVIRONMENT

Екосистема нашої планети складається з безлічі переплєтених і постійно взаємодіючих між собою складних мереж. Глобальна зміна клімату змушує людство шукати способи контролю за трансформацією навколишнього середовища, щоб заздалегідь розпізнати ризики, і по можливості, мінімізувати їх наслідки. Одним з таких засобів контролю що набирає популярність є концепція Інтернету речей – це з'єднані в глобальну мережу «розумні пристрої», що дозволяють здійснювати як моніторинг і аналіз стану екосистеми в цілому, так і вирішувати конкретні завдання щодо усунення негативного впливу на неї людини.

Бездротові технології Інтернету речей (Internet of Things, IoT) вже сьогодні дозволяють за допомогою різних датчиків прогнозувати зміни клімату та аналізувати екологічний стан практично будь-якого регіону Землі.

Можливість отримувати безперервний потік даних дозволяє вживати необхідних заходів і уникати багатьох загроз, пов'язаних з аномаліями в навколишньому середовищі. Серед відомих можливостей «розумних» пристроїв - моніторинг метеоумов, сейсмічної небезпеки, стану атмосфери і води. Це хоч і важливі, але далеко не всі сфери застосування ІТ-технологій в природоохоронній галузі. Сьогодні активно розробляються і проходять апробацію нові продукти на базі IoT-систем, спрямовані на вирішення екологічних проблем. Їх масове впровадження гальмується певними технічними проблемами, наприклад, різними протоколами роботи пристроїв, недосконалістю бездротової інфраструктури, але всі вони знаходяться на стадії вирішення і в найближчій перспективі будуть зняті. Особливою популярністю в останні роки користуються персональні екологічні датчики і мобільні додатки для зняття з них даних. Спектр їх можливостей достатньо широкий: від вимірювання параметрів навколишнього середовища (якість повітря, температура, вологість, вміст вуглекислого газу, рівень УФ-випромінювання) до рівня радіації. Є й такі, за допомогою яких можна перевіряти кількість нітратів в продуктах. Невеликий розмір і робота через модулі Wi-Fi, Bluetooth, GPS, 2G/3G і т.п., дозволяє моніторити довкілля за технологією краудсорсингу, що набагато збільшує ступінь точності одержуваних даних.

Велика кількість доступних екологічних давачів дозволяє використовувати їх для створення дешевих та водночас ефективних систем моніторингу стану навколишнього середовища. Такі параметри середовища, як вміст вуглекислого газу та рівень сонячної радіації (зокрема ультрафіолетового випромінювання) можуть нанести серйозну шкоду організму людини. В наш час багато людей працює в офісах, де водночас перебуває велика кількість людей, саме в таких приміщеннях важливий моніторинг вмісту вуглекислого газу в повітрі, адже підвищення його рівня вище норми, може вплинути на самопочуття людини, понизити його продуктивність праці та в довгостроковій перспективі привести до проблем зі здоров'ям(див.рис.1).

Моніторинг вмісту вуглекислого газу можна здійснити за допомогою давача MH-Z19, який під час своєї роботи видає поточне значення вмісту CO₂ в повітрі в кількості часток вуглекислого газу на мільйон (ppm).

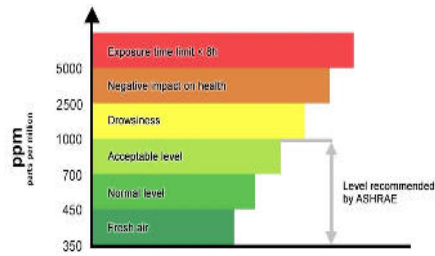


Рисунок 1. Допустимі безпечні рівні вмісту вуглекислого газу в повітрі

Під час довгого перебування на вулиці, особливо в теплі пори року потрібно слідкувати за таким параметром, як УФ-індекс - це показник, що характеризує рівень ультрафіолетового випромінювання. Помітне зростання захворюваності на рак шкіри людей зі світлою шкірою в усьому світі в значній мірі пов'язують з надмірним впливом сонячного УФ-випромінювання і, що цілком ймовірно, з впливом штучних джерел випромінювання, наприклад обладнання для засмаги. Нинішній рівень захворюваності вказує на те, що індивідуальні звички людей щодо перебування на сонці і є найсерйозніший особистий фактор ризику несприятливих наслідків від УФ-випромінювання.

Рівні ультрафіолетового випромінювання (див.рис.2) і, отже, значення УФ-індексу різні протягом доби. Зазвичай вказується максимальне значення ультрафіолетового випромінювання в певний день, що спостерігається в 4-годинний період в районі сонячного полудня. Залежно від географічного розташування, а також з урахуванням переходу з літнього часу на зимовий і навпаки, сонячний полудень триває з 12 годин до 14 годин дня. Люди, будуючи плани на день і вирішуючи "в чому вийти", зазвичай керуються прогнозом погоди і особливо прогнозом температури повітря. Аналогічно температурній шкалі, УФ-індекс показує рівень ультрафіолетового випромінювання і можливу небезпеку від впливу сонця.

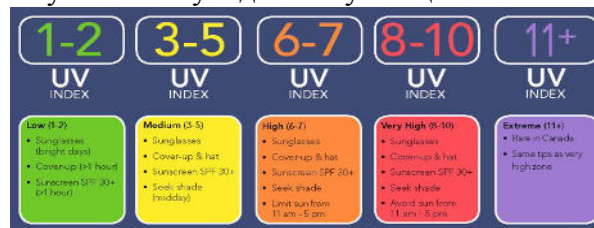


Рисунок 2. Рекомендації відповідно до УФ-індексу

Для моніторингу УФ-індексу можна використовувати давач ML8511, який може бути частиною персональної метеостанції і повідомляти людині про поточний рівень ультрафіолетового випромінювання на вулиці та дозволить прийняти рішення про необхідність застосування сонцезахисних засобів та відповідного верхнього одягу.

Описані вище давачі даних та дані моніторингу, які вони надають, будуть використанні при розробці екомоніторингу для ІТ компанії.

УДК 004.9:504:519.6

А.М. Луцків канд.техн.наук, доц., М.Я. Чайковський

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

АРХІТЕКТУРИ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ВЕБ-СЕРВІСІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДИ

A.M. Lutskiv Ph.D., Assoc. Prof., M.Y. Chaikovskyy

HIGH-PERFORMANCE WEB-BASED WEATHER FORECASTING ARCHITECTURE

При створенні системи прогнозування погоди, після аналізу вимог, первинним завданням є розроблення загальної архітектури системи та архітектур окремих її складових. Наступною задачею є вибір компонентів (програмних систем, бібліотек, фреймворків, СКБД, технологій програмування) системи з точки зору їх функціональних можливостей. Завершальним етапом є розроблення конкретних компонент системи.

Ключовими вимогами до розроблення високопродуктивного веб-сервісу прогнозування погоди є:

- Точне прогнозування погоди на основі моделі, яка є апробованою й забезпечує належний рівень достовірності прогнозування. Очевидно, що доцільним з точки зору спрощення процесу розробки є використати певну бібліотеку, програмну систему, або сторонній сервіс.
- Надійність роботи системи.
- Можливість масштабуватись та розширюватись у майбутньому.
- Мінімізація витрат на розроблення та підтримку такої системи, шляхом вибору доступних за ціною й добре документованих компонентів, а також, економії людино-годин під час розроблення системи шляхом використання відповідних фреймворків, бібліотек та технологій програмування.

Розглянемо загальну архітектуру проектованої системи (рис.1)

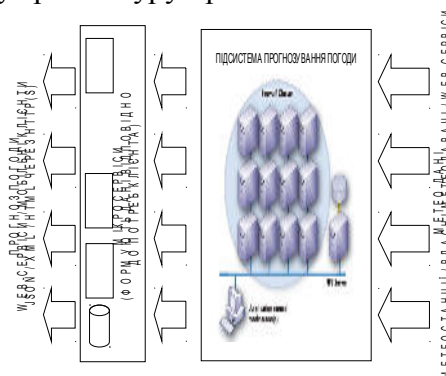


Рисунок 1. Загальна архітектура системи прогнозування погоди

Ключовою підсистемою є підсистема прогнозування погоди, яка базується на достовірній моделі передбачення прогнозу погоди. Такою моделлю обрано WRF [1], яка розроблена за підтримки Національного центру атмосферних досліджень США (рис.2). Модель MM5, на даний час, уже не підтримується відповідним центром досліджень. WRF модель є реалізована на мові Fortran з використанням бібліотеки MPI, що дає змогу розпаралелити її виконання на обчислювальному кластері. Модель передбачає надходження вхідних метеоданих із метеостанцій й повертає вихідні дані у вигляді прогнозу погоди на вказаний період. Конфігурування системи прогнозування погоди забезпечується системними адміністраторами або фахівцями, які суміщають

посади розробника та адміністратора (DevOps). Для отримання даних та надання результатів прогнозування погоди замовникам, доцільно реалізувати додаткові програмні компоненти системи — сервіси. З поміж архітектурних шаблонів доцільно виокремити кілька архітектур, які можуть лежати в основі створюваного сервісу[2]: монолітну, мікросервісну та сервіс-орієнтовану (Service-Oriented Architecture (SOA)).

Оптимальним з точки зору надійності, здатності масштабуватись, розподілу задачі створення сервісів поміж учасниками команди розробників, подальшої підтримки та вдосконалення системи є використання мікросервісної архітектури [2].

Процес створення мікросервісів передбачає, що на основі аналізу вимог до системи, група розробників здійснює наступні задачі:

- здійснює декомпозицію системи на компоненти-сервіси;
- виокремлює ролі в системі;
- виокремлює сутності, які є в системі й визначає взаємозв'язки та їх типи (фактично визначає логічну модель даних);
- розробляє механізми доступу до компонентів системи різним ролям;
- наступним етапом є кодування компонентів системи та системи автоматизованих тестів (модульних та інтеграційних);
- здійснює тестування системи автоматизованими тестами, а також реалізує навантажувальне тестування;
- упродовж усього етапу кодування використовуються засоби неперервної інтеграції.

При розробці даного сервісу, з метою економії коштів та скорочення часу розробки, доцільно використовувати наступні засоби:

- компоненти технології Java (забезпечують кросплатформовість, є добре апробованими й забезпечують велику кількість безкоштовних компонентів розробки);
- створення мікросервісів здійснювати з використанням фреймворку SpringBoot Framework;
- системою керування баз даних буде використовуватись PostgreSQL;
- засобом об'єктно-реляційного відображення — Hibernate, який використовується за замовчуванням у Spring-data;
- для швидкого доступу до REST-функцій сервісу буде використано бібліотеку netty, яка забезпечуватиме асинхронність роботи мікросервісів;
- систему неперервної інтеграції Jenkins;
- систему автоматизованого збирання проекту gradle.

Представлення (front-end) визначатиметься клієнтом (настільна робоча станція чи мобільний термінал), зокрема може бути створений з використанням одного з фреймворків ReactJS, AngularJS, VueJS або інших засобів.

Література

1. A description of the advanced research WRF version 2. NCAR Technical Note NCAR/TN-468+STR. / W.C. Skamarock, J.B. Klemp, J. Dudhia et al. // National Center for Atmospheric Research. - 2005. - 88 p.

2. Fowler M. Microservices a definition of this new architectural term / James Lewis, Martin Fowler // [Електронний документ] Режим доступу: URL: <https://martinfowler.com/articles/microservices.html>

УДК 629.113

О.П. Мадяк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ ПРО ДОРОЖНІЙ РУХ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОЮ СИСТЕМОЮ

O.P. Madiak

USING REAL-TIME ROAD TRAFFIC DATA TO MANAGEMENT THE ROAD TRANSPORT SYSTEM

Перевантаження на дорогах, особливо в міських районах, має значний негативний соціальний та економічний вплив. В даний час загруженість на дорогах, постійні затори є важливою проблемою в промислово розвинених країнах. Перезавантаження доріг може вирішуватися або шляхом збільшення пропускної здатності мережі доріг або зниження попиту в густонаселених районах, особливо в години пік. Моніторинг дорожньо-транспортної системи в цілому дозволяє збирати дані в реальному часі про створені затори, аналізувати їх та пропонувати способи їх вирішення.

Дослідники з усього світу займаються вивченням різних технологій для виявлення заторів і збільшення ефективності управління дорожньо-транспортної системи. Найпопулярнішою технологією є індуктивна замкнута система, найпростіші детектори, які підраховують кількість транспортних засобів протягом одиниці часу. Використання дорожніх камер та технологій обробки зображень, GPS-пристроїв та радіолокаційних технологій дозволяє виявляти затори. Ці технології мають ряд недоліків: проблеми з встановленням; велика вартість; обробка такої величезної кількості даних зображення є громіздким завданням.

Радіочастотна ідентифікація (RFID) - це нова технологія, яку при об'єднанні з технологією GSM дозволяє отримувати одне з кращих рішень в області автоматичного виявлення заторів. Активний ідентифікатор RFID відправляє дані про рух автомобілів на найближчий маршрутизатор, і, отже, усі транспортні засоби можуть контролюватися та можуть обговорюються деякі методи запобігання заторів.

Система використовує відстеження на основі GPS, де трекер GPS є основним входом в систему. Транспортний засіб обладнаний трекером і усі дані руху надсилаються з автомобіля в центр керування в режимі бездротового зв'язку. Геоінформація збирається у визначений часовий інтервал і зберігається в центрі керування. Запропонована система виконує пошук маршруту на основі відстані та виявлення перевантажень на шляху.

RFID технологія автоматичного виявлення та керування заторами в дорожньо-транспортній системі в режимі реального часу є досить дешевою та ефективною, легко керованою і надійною. Крім того, цей метод забезпечує комплексний спосіб виявлення заторів і управління ними в цілому в той час як більшість інших методів обмежуються лише виявлення заторів.

Література

1. Онищук В.П. Интеллектуальные телематичні транспортні системи / В.П. Онищук, Р.М. Кузнецов, І.С. Козачук // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. – 2016. – №2(6) – С. 110–114.
2. Информационные технологии на автомобильном транспорте / В.М. Власов, А.Б. Николаев, А.В. Постолит, В.М. Приходько; под общ. ред. В.М. Приходько. – М.: Наука, 2006. – 283 с.

УДК: 004.056.52

Т.Б. Максимів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ СПОСОБІВ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ ДО ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

T.B. Maksymiv

ANALYSIS OF WAYS TO UNAUTHORIZED ACCESS TO INFORMATION IN COMPUTER SYSTEMS

Розмежування доступу до елементів полягає в тому, щоб кожному зареєстрованому користувачу надати можливості безперешкодного доступу до інформації в межах його повноважень і виключити можливості перевищення своїх повноважень. Розмежування доступу користувачів систем може здійснюватися за декількома параметрами: виглядом, характером, призначенням, ступенем важливості і секретності інформації.

При проектуванні систем діагностичного центру потрібно розробити і реалізувати функціональність щодо контролю доступу до апаратури та інформації, як в рамках інформаційної системи в цілому, так і до окремих інформаційних частин.

Першим етапом розмежування доступу стає автентифікація, яка являє собою процедуру перевірки дійсності ідентифікаторів. Спочатку здійснюється ідентифікація – перевіряється приналежність пред'явленого ідентифікатора, безлічі зареєстрованих у системі. У випадку коректності ідентифікатора, виконується автентифікація по перевірці паролю, щоб переконатися, що користувач є саме тим, за кого себе видає. Допуск претендента в систему дозволяється тільки у випадку успішного завершення процедури автентифікації.

Під загрозою безпеки інформаційним ресурсам розуміють дії, які можуть призвести до спотворення, несанкціонованого використання або навіть до руйнування інформаційних ресурсів програмної системи, а також програмних і апаратних засобів.

Усі можливі способи несанкціонованого доступу до інформації в комп'ютерних системах, можна класифікувати за наступними ознаками:

1. За принципом несанкціонованого доступу:

- фізичне подолання рубежів територіального захисту і доступ до незахищених інформаційних ресурсів; розкрадання документів і носіїв інформації; візуальне перехоплення інформації, виведеної на екрани моніторів і принтери, а також підслуховування; перехоплення електромагнітних випромінювань.
- логічне подолання системи захисту ресурсів активної комп'ютерної мережі.

2. По положенню джерела несанкціонованого доступу:

- внутрішнє розташування джерела. Атака проводиться безпосередньо з будь-якої точки локальної мережі; ініціатором атаки найчастіше виступає санкціонований користувач.
- зовнішнє розташування джерела взлому. Зазвичай несанкціоновані дії в закриту мережу (захищену) відбуваються із відкритої; атака на окремі мережі, орієнтовані на обробку конфіденційної інформації зовсім різного рівня чи секретності різних категорій.

3. По режиму виконання несанкціонованого доступу:

- атаки, причиною яких є людина;
- атаки, причиною яких є спеціально розроблена програма без особистої участі людини. При такому виді несанкціонованого доступу використовуються спеціально розроблені програми, в основу функціонування яких покладена вірусна технологія.

4. За типом використаних уразливих місць систем:

- атаки, основані на недоліках встановленої політики безпеки. При такому виді несанкціонованого доступу політика безпеки не відображує реальні аспекти обробки інформації.
- атаки, основані на помилках управління та адміністрування комп'ютерною мережею. При такому виді несанкціонованого доступу мається на увазі некоректна організаційна реалізація чи недостатня адміністративна підтримка прийнятої в комп'ютерній мережі політики безпеки (через неувважність адміністратора певний каталог доступний усім користувачам).
- непродумані алгоритми захисту, реалізовані у засобах інформаційно-комп'ютерної безпеки;
- неякісна реалізація засобів системи захисту інформації.

5. По шляху несанкціонованого доступу:

- атаки, орієнтовані на використання прямого стандартного шляху доступу до комп'ютерних ресурсів. При такому виді несанкціонованого доступу мається на увазі недоліки політики безпеки; недоліки процесу адміністративного управління комп'ютерною мережею.
- атаки, орієнтовані на використання схованого нестандартного шляху доступу до комп'ютерних ресурсів. При такому виді доступ здійснюється шляхом використання недокументованих особливостей системи інформаційно-комп'ютерної безпеки.

6. По поточному місцю розташуванню кінцевого об'єкта атаки:

- атаки на інформацію, яка зберігається в основній пам'яті комп'ютера
- атаки на інформацію, що зберігається на зовнішніх запам'ятовуючих пристроях;
- атаки на інформацію, яка передається по лініях зв'язку.

7. По безпосередньому об'єкту атаки:

- атаки на політику безпеки і процес адміністративного управління;
- атаки на саму систему захисту та її компоненти;
- атаки на змінні елементи системи безпеки;
- напади на функціональні особливості комп'ютерної системи;
- напади на протоколи взаємодії між користувачами чи компонентами.

Щоб пройти автентифікації можуть використовуватися різні принципи, такі як знання користувачем секретного паролю; пред'явлення користувачем певних статичних характеристик (наприклад, біометрія); встановлення дійсності користувача третьою стороною. Часто для надійності використовуються різні комбінації цих принципів.

Література

1. Разграничение доступа [Електронний ресурс]/Sernam. – Режим доступу: URL: http://sernam.ru/ss_24.php.
2. Проблеми захисту інформації в комп'ютерних мережах [Електронний ресурс]/ Ua-Referat. – Режим доступу: URL: <http://ua-referat.com/>

УДК 004.62

Х.В. Мартинюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ ПРОСУВАННЯ САЙТІВ

K.V. Martyniuk

METHODS OF PROMOTION OF SITES

Методи просування сайту – це комплекс дій, що допомагають підвищити рейтинг ресурсу в пошукових системах, а також збільшити для цільової аудиторії його привабливість. Просування сайту сприяє загальному розвитку ресурсу.

Способів для розкрутки сайтів досить багато. Розвиток сайту має на увазі зміну як внутрішніх, так і зовнішніх його параметрів під певні цілі. Критерієм успішності пошукової оптимізації сайту вважається його високий рейтинг в найбільш популярних пошукових системах, таких як Google і Яндекс. Внутрішнє вдосконалення сайту – це робота над зручністю ресурсу.

Можна домогтися максимально успішного результату при мінімальних фінансових витратах, в разі правильного використання методів просування сайтів.

Методи просування ресурсу можна умовно розділити на внутрішню і зовнішню оптимізацію.

Внутрішня оптимізація

програмна оптимізація параметрів ресурсу (HTML-коду, CSS-таблиць, скриптів та інші);

створення зручного дизайну, щоб потрібні відвідувачеві відомості можна було отримати, здійснюючи мінімум дій;

посування статтями, створення корисного для цільової аудиторії контенту. Контент повинен бути оригінальним і цікавим для читання і перегляду. Ключові слова в текстах повинні бути в певній пропорції, інакше пошукові роботи можуть сприймати їх як спам.

Зовнішня оптимізація

Необхідна для залучення цільової аудиторії на сайт і реалізується наступними методами:

реклама ресурсу за допомогою банерів і контекстна реклама – спосіб, застосовуваний при необхідності швидко і недорого отримати результат. Контекстна реклама – це цільове оголошення, яке розміщується на сторінках видачі при пошуку в системах Google і Яндекс. Застосовується при необхідності зробити відомим ресурс, привернути увагу аудиторії;

пошукова оптимізація – ефективний метод залучення цільової аудиторії на сайт. Цей спосіб має на увазі цілий комплекс заходів щодо зміни контенту сайту, що дозволить йому відповідати критеріям пошукових систем;

робота з посилальними факторами – покупка посилань;

реклама в соціальних мережах – в порівнянні з банерною і контекстною рекламою має деякі особливості.

Отож, головною перевагою є величезна аудиторія таких популярних Інтернет ресурсів як «ВКонтакте», «Однокласники», «Фейсбук» і в інших.

УДК 004.04

С.В. Мартинюк, Р.М. Небесний

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА ФУНКЦІОНУЮЧОЇ СТРУКТУРИ ПРОГРАМНОГО КОНСОЛІДОВАНОГО РЕСУРСУ

S.V. Martynyuk, R.M. Nebesnyy

DEVELOPMENT OF THE FUNCTIONAL STRUCTURE OF SOFTWARE CONSOLIDATED RESOURCE

Консолідована інформація – це одержані з декількох джерел та системно інтегровані різнотипні інформаційні ресурси (знання), які в сукупності наділені ознаками повноти, цілісності, несуперечності та складають адекватну інформаційну модель проблемної області з метою її аналізу опрацювання та ефективного використання в процесах підтримки прийняття рішень.

Передумови виникнення нового фаху «консолідована інформація» заклали зарубіжні і вітчизняні фахівці з інформаційного аналізу.[1]

Актуальним завданням фахівців із формування консолідованих інформаційних ресурсів для органів влади є формування моделей організаційно-соціальних систем та інструментальних засобів їх підтримки, а також розроблення алгоритмів забезпечення ефективного функціонування і стійкого розвитку цих систем.

Прикладна наукова галузь «консолідована інформація» – розвивається у трьох основних напрямках, а саме – консолідована інформація виробничої сфери, консолідована інформація невиробничої сфери та консолідована інформація у системах спеціального призначення. Потенційними споживачами першого напрямку консолідованої інформації є бізнесові виробничі структури та керівники підприємств, другого – представники влади різних рівнів, а третього – представники спецслужб.

Професіонали в області інформації і інформаційного аналізу або аналітики консолідованої інформації і можуть здійснювати інформаційно-аналітичний супровід діяльності будь-якої установи, моделюючи її структуру, напрями функціонування з урахуванням взаємодії з середовищем, – вважають члени спілки аналітиків та професіоналів конкурентної розвідки.[1]. Такі фахівці можуть здійснювати інформаційно-аналітичний супровід управління, виконуючи змістове опрацювання інформації. Випускники можуть працювати в службах інформаційно – документного забезпечення управління підприємств та установ, що використовують комп'ютерні технології, – кадрових та діловодських підрозділах; інформаційних та інформаційно-аналітичних структурах; відділах маркетингу та прогнозування, відповідних відділах органів управління тощо. Фахівці нової генерації володіють технологією, методикою аналізу, згортання та подання інформації, оперують інформаційними масивами, формують бази даних різноманітних інформаційних ресурсів, спираючись на інформаційні моделі, виявляють в них об'єктивні закономірності і тенденції, визначають рушійні механізми, причинно-наслідкові зв'язки.

Консолідована інформація недавно утвердилася як самостійна наукова галузь, і навколо її статусу ще ведуться дебати, оскільки у розвитку інформаційних наук спостерігається процес урізноманітнення функцій кожного з видів комунікаційної діяльності, безперервна зміна цих функцій під впливом швидко змінюваних вимог життя.[1]. Практична реалізація програмних консолідованих ресурсів діяльності ІТ-компаній є перспективним напрямком роботи для розробників програмного забезпечення, менеджерів та людей, що шукають роботу у сфері інформаційних технологій. Такі ресурси володіють наступними перевагами: конфіденційність, доступність, зворотний зв'язок, індивідуальний темп роботи, можливість термінового одержання послуг, скорочення терміну роботи, добровільна участь, територіальна незалежність. Такий ресурс може

допомогти вирішити такі актуальні питання нашого часу, як: нестача кваліфікованих спеціалістів, визначення продуктивності роботи компанії, визначення попиту і пропозиції робочої сили. Створити програмний консолідований ресурс діяльності ІТ-компаній можливо двома шляхами: на комерційній основі або власними силами. Дуже важливо, при створенні програмного ресурсу пройти всі етапи розроблення. До етапів розробки належать:

- попередній етап;
- технічне завдання;
- етап проектування;
- розроблення;
- тестування;
- розміщення ресурсу;
- розвиток.

Без дослідження досвіду створення інформаційних ресурсів у мережі Інтернет, без аналізу психології їх сприйняття користувачами, без вивчення їх особливостей і можливостей у обробці та вибірці потрібної інформації не можна говорити про ефективне використання інформаційно – консолідованих ресурсів у процесі роботи.[2]

Перед створенням консолідованого інформаційного ресурсу потрібно побудувати дерево цілей. Дерево цілей забезпечить коректні і послідовні дії при створенні консолідованого ресурсу.

Отже, побудова моделі це визначення функціоналу та технічних можливостей розроблюваного проекту. Під моделлю розуміють такий матеріальний або уявний об'єкт, який у процесі вивчення заміняє об'єкт – оригінал. При цьому потрібно визначити характеристики якими буде володіти розробка, методи реалізації різних модулів та приблизні строки виконання проекту.

Створення бази даних слід починати з її проектування (розробки). У результаті проектування має бути визначена структура бази, тобто склад таблиць, їхня структура та логічні зв'язки. Структура реляційної таблиці визначається складом стовпців, їхньою послідовністю, типом даних кожного стовпця та їхнім розміром, а також ключем таблиці. Процес проектування можна здійснювати двома підходами. За першого підходу спочатку визначають основні задачі, для розв'язання яких створюється база, та потреби цих задач у даних. За другого підходу визначають предметну область (сферу), здійснюють аналіз її даних і встановлюють типові об'єкти предметної області. Найбільш раціональним підходом проектування бази даних є поєднання обох підходів.[2]

В процесі виконання було спроектовано базу даних на основі двох методів: метод сутність-зв'язок та метод нормалізації відношень. Також було проведено консолідацію даних діяльності ІТ-компаній, під час виконання якої визначено необхідність створення звітів для системного аналізу отриманої інформації.

Література

1. Литвин В. В. Технології менеджменту знань / В. В. Литвин. – Львів: Львівська політехніка, 2010. – 260 с. – ISBN 978-966-553-968-1
2. Кунанець Н. Е. Консолідація інформації та інформаційна безпека / Н. Е. Кунанець, В. В. Пасічник / Системи обробки інформації. – 2010. – Вип. 3. – с. 131-133. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/soi_2010_3_56.pdf.

УДК 004.72

С.В. Марценко канд. техн. наук., доц., В.С. Бондар, О.С. Палагута

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ 4G В МЕРЕЖАХ ОПЕРАТОРІВ ЗВ'ЯЗКУ

S.V. Martsenko PhD, Assoc.Prof., V.S. Bondar, O.S. Palaguta

INVESTIGATION OF 4G TECHNOLOGY IMPLEMENTATION IN THE TELECOMUNICATION OPERATOR NETWORK

Аналіз існуючої ситуації на ринку мобільного зв'язку показує актуальність проблеми розподілу радіочастотного ресурсу, яка полягає в виборі найбільш оптимального рішення для впровадження технології 4G LTE в межах діапазону частот, доступних оператору. Протягом останніх років послуги мобільної передачі даних розвивалися дуже швидко. Популярність смартфонів сприяла тому, що кількість даних, які передаються мобільними пристроями, зростають в два рази щороку. Як результат, основним пріоритетом мобільних операторів стало збільшення пропускних здатностей, які б задовольняли ці потреби. У порівнянні з технологіями минулих поколінь, LTE використовує більші смуги частотного спектру і має високу пікову швидкість передачі даних з низькою затримкою.

В результаті проведеного дослідження отримано наступне:

- проведено аналіз радіочастотного простору України та розроблено стратегії впровадження технології LTE при заданих вхідних даних, що дало змогу забезпечити отримання об'єктивної інформації оператором мобільного зв'язку для прийняття рішення з впровадження даної технології.
- для технології LTE проведено економічне обґрунтування її впровадження в Тернопільській області, що дало змогу при незначних змінах адаптувати його до використання для інших областей України.
- розроблено програмний комплекс моделювання параметрів роботи мережі LTE при заданих вхідних даних, що дає змогу використовувати його в службах компанії оператора зв'язку для прийняття рішення розрахунку кількості базових станцій, розрахунку капіталовкладень і показників економічної ефективності.

Технологія LTE набагато ефективніше використовує радіочастотний ресурс, в порівнянні з існуючими технологіями передачі даних мобільних мереж. Діапазон GSM1800 вже розподілений між операторами мобільного зв'язку. Оператори мають ліцензії на непослідовні смуги частот. Значний відсоток смуг є настільки дрібно фрагментованими, що LTE неможливо на них впровадити. Ліцензії видані на технологію і впровадження на цих частотах вимагає правового опрацювання. Найбільш ефективний метод рефармінгу полягає у використанні частоти спектру GSM1800, при цьому смуга частот для LTE1800 знаходиться на одному з країв спектру GSM1800. При реалізації LTE в Тернопільській області на частотах GSM1800 (лінія «вниз» - 16 МГц, лінія «вгору» - 14 МГц) необхідна кількість базових станцій складає 44 одиниці, що забезпечить пропускну здатність на соту 53,3 Мбіт/с для лінії «вниз» та 23,3 Мбіт/с для лінії «вгору» з розрахунку 0,5 Мбіт/с для лінії «вниз» на користувача.

Література

<https://itc.ua/articles/chem-horoshi-seti-lte-i-chto-tormozit-zapusk-4g-v-ukraine>
[Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – [itc.ua, «ООО Хотлайн», 1993-2017]. – Режим доступу: itc.ua (дата звернення 08.11.2017). – Назва з екрана.

УДК 614.2, 621

О.М. Митник

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛІТИК ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ДЛЯ СИСТЕМИ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ

О.М. Mytnyk

PROVIDING QUALITY OF SERVICE POLICIES FOR TELEMEDICINE SYSTEM

Актуальним застосуванням Інтернету речей є розробка телемедичних систем. Виявлено, що їх недоліком є недостатня підтримка якості обслуговування (QoS).

Метою роботи є розробка системи телемедицини з забезпеченням політик QoS.

Функціональну схему розробленої системи представлено на рис. 1. Розглянемо призначення кінцевих пристроїв. Пристрій IoT пацієнта надсилає виміряні показники стану життєдіяльності людини. Термінали довірених осіб пацієнта отримують дані про стан його здоров'я з сервера аналітики. Термінал лікаря має доступ до інформації про поточний стан здоров'я пацієнта і до статистики на сервері аналітики. Моніторингова станція виконує цілодобове спостереження за здоров'ям пацієнта.

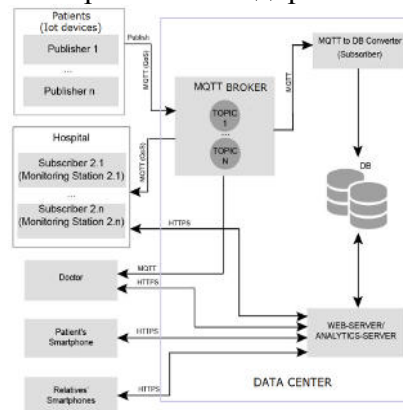


Рисунок 1. Функціональна схема телемедичної системи

Система працює з використанням протоколів Message Queue Telemetry Transport (MQTT) і HyperText Transfer Protocol Secure (HTTPS). Використання MQTT мінімізує вимоги до пропускну здатності і ресурсів пристрою, містить механізми управління дублюванням повідомлень, передбачає інтеграцію політик безпеки та забезпечує мобільність користувача через зменшення енергоспоживання акумулятора. MQTT використовує архітектуру «публікація/підписка» та підтримує три рівні QoS (At most once (0); At least once (1) Exactly once (2)) [1, 2, 3, 4].

MQTT-брокер забезпечує комунікацію кінцевих пристроїв. Публікаторами виступають пристрої IoT, підписниками - моніторингові станції та термінал лікаря. Публікація та зчитування даних відбувається через Теміс-и (UTF-8 строки). Конвертор «MQTT-to-DB» отримує дані з Теміс-а і записує їх у БД. Сервер аналітики обробляє дані та виступає веб-сервером, забезпечуючи доступ до БД за допомогою HTTPS.

Показники стану здоров'я пацієнта можна розділити на нормальні та критичні. Перші надсилаються з використанням MQTT QoS 1, другі – з MQTT QoS 2. MQTT QoS працюють на 5-7 рівнях моделі OSI, тому для забезпечення якості обслуговування на нижчих рівнях розглянемо механізм, представлений на рисунку 1.2.

Адміністративний домен IoT містить мережі доступу і піддомен ядра (Core subdomain). Мережа доступу підтримує різні технології доступу, а піддомен ядра забезпечує взаємозв'язок між мережами доступу через маршрутизатори піддомену (SR

-Subdomain routers) і підтримує зв'язок з іншими адміністративними доменами через граничний маршрутизатор (ER – Edge router) [5,6].

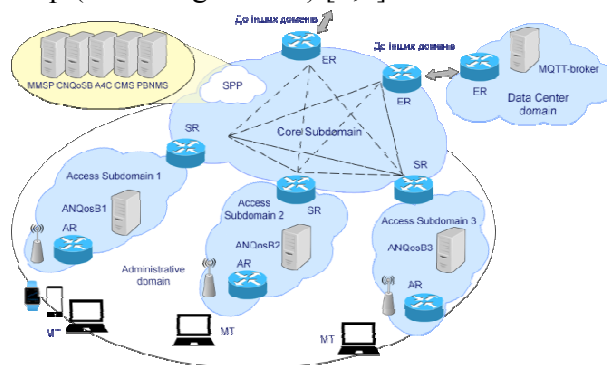


Рисунок 2. Мережева архітектура з підтримкою QoS

QoS-брокери мережі доступу (ANQoSB) реалізують такі політики якості обслуговування для сервісів IoT у мережі доступу: контроль за прийняттям нових потоків трафіку та хендвером (переходом абонента від однієї базової станції до іншої), управління мережевими ресурсами, конфігурація маршрутизаторів доступу (AR- Access Routers), оптимізація використання ресурсів шляхом балансування навантаження між мережами доступу через використання ініційованих мережею хендверів [5].

На рівні ядра мережі (CN - Core Network) пропонується використати платформу надання сервісів (SPP - Service Provisioning Platform). Розглянемо її складові. QoS-брокер ядра мережі (CNQoSB) управляє ресурсами у ядрі для трафіку IoT. Policy-Based Network Management System (PBNMS) надсилає політики управління ресурсами до CNQoSB. Central Monitoring System (CMS) передає до PBNMS і QoS-брокерів зібрану статистику про використання мережі. Multimedia Service Platform (MMSP) містить брокер- і проксі сервери, та відповідає за надання і контроль сервісів IoT. A4C-сервер надає ANQoS-брокерам та MMSP профілі NVUP (Network View of the User Profile) і SVUP (Service View of the User Profile) відповідно. Перший містить інформацію про доступні для пристроїв IoT сервіси мережевого рівня, другий – сервіси вищих рівнів.

Література

1. Rouse M. MQTT (MQ Telemetry Transport) [Електронний ресурс] / Margaret Rouse. – 2015. – Режим доступу: <http://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/MQTT-MQ-Telemetry-Transport>.
2. MQTT. Frequently Asked Questions [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mqtt.org/faq>.
3. MQTT Essentials Part 2: Publish & Subscribe [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.hivemq.com/blog/mqtt-essentials-part2-publish-subscribe>.
4. Что такое MQTT и для чего он нужен в IIoT? Описание протокола MQTT [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу: <https://ipc2u.ru/articles/prostye-resheniya/chto-takoe-mqtt/>.
5. Providing end-to-end qos in 4g networks. Iasted International Conference on Communications And Computer Networks / Rui Prior, Susana Sargento, Janusz Gozdecki, Rui L. Aguiar. – USA, CA, Marina del Rey, 2005.
6. Heterogeneous Signaling Framework for End-to-end QoS support in Next Generation networks / Rui Prior, Susana Sargento, Diogo Gomes та ін.], 2005. – (Proceedings of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences -).

УДК 004.4

М.С. Михайлишин канд. ф-м. наук, проф., В.І. Лотоцький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ОБГРУНТУВАННЯ МОДЕЛІ ЗС (CONCEPTION, CONSTRUCTION, CONTEXT)
ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВИБОРУ КОМПОНЕНТІВ ПОВТОРНОГО
ВИКОРИСТАННЯ**

M.S. Mykhailyshyn Ph.D., Prof., V.I. Lotoskyi

**ARGUMENTATION OF ЗС (CONCEPTION, CONSTRUCTION, CONTEXT)
MODEL IN THE PROCESS OF CHOOSING REUSED COMPONENTS
ALTERNATIVES**

Сучасні надбання методів і технологій у сфері інформаційних технологій, зокрема в інженерії програмного забезпечення та комп'ютерній інженерії, забезпечують високу ефективність процесу розробки інформаційних систем. Це дає змогу за короткий проміжок часу та відносно дешево реалізувати повнофункціональний програмний комплекс із зручним користувацьким інтерфейсом. Одним із найбільш дієвих підходів до розробки програмної складової інформаційних систем є застосування підходу повторного використання компонентів. В основі даного підходу лежить можливість використання уже створених компонентів, працездатність і критерії якості якого перевірені практикою. Тому підхід повторного використання практикується такими світовими розробниками ПЗ, як IBM, Hewlett-Packard, Microsoft, Toshiba, які розробили власні технології повторного використання і створили відповідні підрозділи для їх впровадження.

Однак, для того, щоб ефективно використовувати такий підхід до розробки програмного забезпечення необхідно володіти методами і засобами оцінювання повторно використовуваних компонентів. Універсальних методів і засобів для проведення таких процедур немає, а кожна фірма розробник розробляє власні моделі, методи і засоби оцінювання компонентів перед їх застосуванням у реальних проектах. Тому, розроблені ними моделі і методи є, зазвичай, суб'єктивними, неуніфікованими та не структурованими.

Для представлення атрибутів повторно використовуваних компонентів пропонується використати модель ЗС (Conception, Construction, Context). Сутність ЗС-моделі компонента ПЗ полягає в тому, що онтологія властивостей компонентів ПЗ будується з урахуванням трьох аспектів: концепції, конструкції і контексту. Концепція програмного компонента відображає його функціональність. Контекст відображає вимоги до середовища використання ПВК у складі ПЗ.

Конструкція програмного компонента відображає одну з реалізацій концепції. Тому в аспекті конструкції важливими при повторному використанні є наступні атрибути: достатність, закінченість конструкції, примітивність, модульність, структурованість, трасування, надійність, ефективність, переносимість, класифікація, компактність, зрозумілість, простота модифікації, тестопридатність.

Однак, для того, щоб із множини альтернативних повторно використовуваних компонентів обрати кращий для проекту, необхідно кількісно виразити значення атрибутів за кожною із характеристик моделі ЗС, а після цього провести оцінювання результатів вимірювання.

Таким чином, обґрунтування моделі ЗС на основі визначених атрибутів та метрик, в комплексі з технологією оцінювання результатів вимірювання дозволить забезпечити гнучкість та ефективність використання підходу повторного використання.

УДК 004.4

Б.Б. Млинко канд. техн. наук, доц., О. Р. Комендат

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ ТА АНАЛІЗУ МЕТЕОДАНИХ

B.B. Mlynko Ph.D., Assoc. Prof., O.R. Komendat

WEB APPLICATION DEVELOPMENT FOR VIZUALIZATION AND ANALYSIS OF METEOROLOGICAL DATA

Метеорологія – наука практична і необхідна для життя суспільства. На сьогоднішній день метеорологічні прогнози є важливою частиною інформаційних повідомлень у ЗМІ, оскільки саме вони спроможні передбачити реальні та потенційні кліматичні зміни.

Сучасний етап розвитку метеорології пов'язаний з активним використанням інформаційних технологій, що стрімко розвиваються і значно полегшують проведення аналізу метеоданих.

Сьогодні існує безліч інформаційних систем, додатків та веб-ресурсів, які допомагають як метеорологам, так і звичайним користувачам отримувати актуальну інформацію про метеорологічну ситуацію у будь-якій точці планети. Також існує велика кількість інструментів для створення нових, потужніших додатків, що дозволять аналізувати глобальні чисельні моделі прогнозування погоди та візуалізувати дані з цих моделей у доступному для користувача вигляді.

Враховуючи активне використання інформаційних технологій для отримання метеорологічних даних доцільним є створення веб-додатку на базі сучасного фреймворку. Головною метою такої розробки є візуалізація метеоданих у вигляді графіків, автоматичний збір значень метеорологічних величин від глобальних чисельних моделей прогнозування погоди [2]. Такий додаток дозволить користувачам мережі Інтернет отримувати актуальну інформацію про метеодані у зручному вигляді.

З багатьох існуючих інструментів для розробки веб-додатків обрано фреймворк MeteorJS, який є безкоштовним фреймворком із відкритим вихідним кодом, написаний з використанням Node.js.

Meteor – це платформа для створення так званих real-time web apps – сучасних веб-додатків, де браузер і сервер спілкуються один з одним в реальному часі без перезавантаження сторінки. Саме ці властивості фреймворку дозволяють створити додаток, що відобразить найактуальнішу метеоінформацію.

Meteor дозволяє використати швидке прототипування і забезпечує кросплатформний код. Він інтегрується разом із MongoDB і використовує розподілений протокол даних. В клієнтській частині Meteor побудований на JQuery і може використовуватись із будь-якою додатковою бібліотекою віджетів JavaScript UI [3].

Основними перевагами MeteorJS, які сприяли його вибору для реалізації додатку, що аналізуватиме метеодані є:

- модульність;
- реактивність;
- швидкість створення прототипу.

Принцип роботи веб-додатку для візуалізації метеоданих полягає у використанні часових рядів метеовеличин для створення моделі прогнозу погоди. Для аналізу та прогнозування використовуються дані, отримані з серверу OpenWeatherMap. Їх

початковий аналіз показав, що найбільш важливими параметрами метеорологічних даних є температура і тиск повітря, швидкість і напрям вітру. Тому саме ці параметри були вибрані для візуалізації у формі графіків. Ці функції додатку забезпечує плагін OpenWeather, який є одним з багатьох плагінів, що підтримуються фреймворком Meteor.

Головне призначення веб-додатку – надати користувачеві доступ до актуальної метеорологічної інформації, можливості для її обробки і візуалізації. Для вирішення цих завдань розроблено інтерактивний графічний інтерфейс, в основі якого лежить React – відкрита JavaScript бібліотека для створення інтерфейсів користувача, яка покликана вирішувати проблеми часткового оновлення вмісту веб-сторінки.

Серед основних функцій веб-додатку, які відрізняють його від аналогічних метеоресурсів – функція аналітики, за допомогою якої можна подивитися середнє, мінімальне і максимальне значення метеопараметрів, подання даних у вигляді графіків, збір та аналіз метеоданих для встановлення статистичних закономірностей [1]. Функція збору і виведення дозволяє дізнаватися прогноз температури, хмарності, опадів, тиску, вологості, швидкості і напрямку вітру, ймовірності грози і туману. Також особливістю додатку на основі Meteor є можливість зареєстрованим у додатку користувачам налаштувати отримання сповіщень з актуальною метеоінформацією на свою електронну пошту або сторінку у соцмережі.

Веб-додаток для аналізу та візуалізації метеоданих побудовано на основі їх статистичного аналізу з використанням сучасного фреймворку MeteorJS. Розробка такого додатку дозволила на основі огляду існуючих методів обробки метеорологічної інформації сформуванати набір кліматичних характеристик, які потрібно відображати у вигляді графіків, а також розробити функціонал додатку для здійснення порівняльного аналізу метеоданих у певних часових відрізках.

Література

1. Згуровский М.З. Системный анализ. Проблемы, методология, приложения / М. З. Згуровский, Н. Д. Панкратова. – К.: Наук. думка, 2005. – 744 с.
2. Моргунов В.К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений / В.К. Моргунов – Н.: Феникс, 2007. – 331 с.
3. MeteorJS [Electronic resource] : JAVASCRIPT APPS. – Mode of access : URL : <https://www.meteor.com>. – Title from the screen.

УДК 681.518

Кінгслей Аджакпа , Б.Б Млинко канд. техн. наук

Тернопіль національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СУДЕБНОХІМІЧЕСЬКІЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ANDROID МІСЦЕ ЗБОРУ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ

Kingsley Ajakpa, B.B. Mlinko Ph.D.

A FORENSIC TOOL FOR ANDROID LOCATION DATA COLLECTION AND ANALYSIS

In the United States, 136.7 million people owned a smartphone (approximately fifty-eight percent of the mobile market).[1] The major platforms currently in the smartphone market are Google's Android with fifty-two percent of the market, Apple's iOS with thirty-nine percent, BlackBerry's BlackBerry OS with roughly five percent, and Microsoft's Windows Mobile OS with three percent. This translates to 71.1 million Android mobile devices, 53.3 million iOS devices, 7.1 million BlackBerry devices, and 4.1 million Windows Mobile devices. As smartphones rise in popularity, it becomes more important to be able to accurately analyze these devices for forensic evidence. Using location-based services has become increasingly popular in mobile applications.

Social media applications like Facebook, Twitter, and FourSquare use location data to let users tell their friends where they are and what they are doing. Fandango, Yelp, and Google Local are being used to find nearby attractions like restaurants, movie theaters, hair salons, and more. MapQuest, Google Navigation, and Google Maps help users navigate to a destination of their choice. All of these applications use the GPS device in Android smartphones and have a possibility of storing location data on the mobile device for future analysis by a forensics scientist. New applications for the Android platform are being released every day. Google has a minimal screening process before they put applications on the Google Play market meaning anyone can create and release an application on the Google Play marketplace.

According to AppBrain and Google, the Google Play market now has over 700,000 applications. Due to this large number of applications, it would take an extremely long amount of time to manually search all of these applications for location data. Not only are there a large number of applications currently on the market, the number of applications are growing every day. There can be anywhere from 15,000 to 37,500 new applications on the Android Market every month.[2] The mobile forensic community needs a toolset to keep track of where location data is being stored and to analyze new applications when they are released for new files containing location data – these are the problems this thesis hopes to address

References

1. ComScore Reports March 2013 U.S. Smartphone Subscriber Market Share." ComScore, Inc. ComScore, Inc, n.d. Web. 06 May 2013.
2. <http://www.comscore.com/Insights/Press_Releases/2013/5/comScore_Reports_March_2013_U.S._Smartphone_Subscriber_Market_Share>.

УДК 004.9:378

Б. Б. Млинко канд. техн. наук, доц., Д.Б. Ямщіков, А.Ю. Фесина

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДОРОЖНІХ ЗНАКІВ

B.B. Mlynko Ph.D., Assoc. Prof., D.B. Yamschikov, A.Y. Fesyna

LEARNING SYSTEM DEVELOPMENT FOR THE STUDY OF ROAD SIGNS

Людські потреби в швидкому отриманні нової інформації виводять інформаційні технології на пряму лінію по створенню все нових девайсів і гаджетів. Незручність експлуатації комп'ютерів і ноутбуків зумовила появу міні комп'ютерів, смартфонів і комунікаторів. Для таких пристроїв основні позиції займають платформи Android і IOS. Але ці платформи можуть працювати повноцінно тільки за однієї умови – якщо буде здійснюватися для них розробка мобільних додатків.

Проаналізувавши наявні навчальні системи для вивчення дорожніх знаків, було виявлено безліч недоліків, а саме: застарілість інформації, автономна робота, неточність вхідних даних, нецікавий процес навчання. Саме це свідчить про актуальність даної роботи.

Отже, метою роботи було розробити власну навчальну систему вивчення дорожніх знаків, яка би усувала вищенаведені недоліки.

При розробці та впровадженні власної навчальної системи для вивчення дорожніх знаків було враховано та успішно вирішено наступні завдання.

Необхідно було розробити систему, яка повинна бути зрозумілою для сприйняття та цікавою в процесі навчання. Кожний етап процесу навчання повинен супроводжуватися візуалізацією прогресу та результатом. Рейтинг та результат кожного авторизованого користувача повинен синхронізуватися із рейтингом інших користувачів.

Навчальну систему для вивчення дорожніх знаків було розроблено під найпопулярнішу операційну систему сучасності – Android, що дає великі перспективи при розробці та використанні, але також і накладає певні обмеження. Одне із перших обмежень: для роботи системи необхідним є смартфон на базі операційної системи Android. Рекомендованою умовою є також підключення смартфона до мережі Інтернет для синхронізації даних.

Навчальна система – є клієнт-серверним мобільним додатком із зрозумілим дизайном та функціоналом, що не викликає незручності у простого користувача смартфона. Навчальний матеріал інсталується на пристрій користувача в процесі інсталяції навчальної системи вивчення дорожніх знаків. Система виконана у формі гри, що також полегшує та робить процес навчання цікавим та легким.

Рейтинг та результат кожного авторизованого користувача синхронізується з рейтингом інших користувачів.

Синхронізація здійснюється за допомогою обміну даними у форматі JSON. Рейтинг зберігається на сервері в базі даних MySQL.

Розроблена навчальна система буде корисною як для людей, які вивчають дорожні знаки в процесі навчання в автошколі, так і для людей різних вікових категорій, які хочуть розширити свої знання в даній предметній області, не прикладаючи особливих зусиль.

УДК 004.891.3

В. В. Моліцький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВЕРИФІКАЦІЇ ДИНАМІЧНОГО ПІДПISУ

V. V. Molitskyi

USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR ONLINE SIGNATURE VERIFICATION

Біометричні технології все частіше використовуються для забезпечення інформаційної безпеки і контролю доступу до захищених ресурсів. Вони дозволяють однозначно ідентифікувати користувача та його повноваження щодо певного ресурсу. На відміну від традиційних методів аутентифікації (паролі, картки, ключі доступу) біометричні дані дуже важко підробити і вони не можуть бути загублені, викрадені або передані іншій особі.

Одним з найпоширеніших методів біометричної аутентифікації є рукописний підпис. Існує два методи аутентифікації особи на основі підпису: динамічний і статичний. При статичній перевірці проводиться аналіз двовимірного зображення підпису, а при динамічному аналізується набір точок, які отримуються за допомогою спеціального пристрою (графічного планшета). Аутентифікація за динамічним підписом є ефективнішою від статичного аналізу, за рахунок більшої кількості даних, які ми отримуємо в процесі введення підпису (сучасні графічні планшети дозволяють отримати силу натиску ручки на поверхню і кути її нахилу)[1].

Апарат штучних нейронних мереж є моделлю нейронної структури людського мозку, який, навчається на основі досвіду. Системи побудовані на основі штучних нейронних мереж широко використовуються у сфері розпізнавання образів, для побудови моделей різних нелінійних і важко описуваних у рамках класичного математично апарату систем, й прогнозування розвитку цих систем у часі. Саме тому штучні нейронні мережі доцільно використовувати для верифікації динамічного підпису, при побудові систем біометричної автентифікації.

Важливим аспектом використання штучних нейронних мереж є вибір їх архітектури. Для аналізу динамічного підпису можна використати як нейронні мережі прямого поширення (багатошаровий перцептрон) так і рекурентні нейронні мережі.

Робота системи автентифікації складається з двох етапів: реєстрації користувача і самої аутентифікації. На етапі реєстрації здійснюється навчання нейронної мережі за допомогою подання на вхід коректних підписів користувача і згенерованих, які є хибними. На етапі аутентифікації на вхід штучної нейронної мережі надходить динамічний підпис, який аналізуються попередньо навченою мережею і формується висновок чи цей користувач є зареєстрованим. Ще однією перевагою використання нейронної мережі є те, що в процесі роботи системи, під час проходження наступних аутентифікацій модель донавчається, що робить систему більш надійною.

Література

1. J. Fierrez-Aguilar, L. Nanni, J. Lopez-Pealba, J. Ortega-Garcia, and D. Maltoni, *An On-Line Signature Verification System Based on Fusion of Local and Global Information*. Springer Berlin Heidelberg, 2005.

УДК 004.7

В.М. Мороз

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ТА СУПРОВОДЖЕННЯ ВЕБ-САЙТІВ

V.M. Moroz

WEB SITE CREATION AND MAINTENANCE TECHNOLOGIES

Одним з ключових моментів в розвитку всесвітньої павутини відіграє веб - розробка - процес створення веб-сайта або веб-додатку. Термін включає розробку додатків електронної комерції, веб-дизайн, програмування для веб на стороні клієнта і серверу, а також конфігурування веб-серверу. Основними етапами веб-розробки є:

- проектування сайту або веб-додатку;
- створення макетів сторінок;
- наповнення;
- обслуговування працюючого сайту або його програмної основи;
- подальше просування сайту в мережі та підняття його рейтингу .

Розглянемо та порівняємо існуючі технології для створення сайтів.

• HTML (англ. HyperText Markup Language — мова розмітки гіпертекстових документів) стандартна мова розмітки веб-сторінок в Інтернеті. Більшість веб- сторінок створюються за допомогою мови HTML (або XHTML). Документ HTML оброблюється браузером та відтворюється на екрані у звичному для людини вигляді.

• Microsoft FrontPage — редактор HTML, призначений для створення веб- сторінок і сайтів без необхідності знання користувачем мови HTML. Окрім цього, програму використовують для розташування сайтів на веб-сервері та їхньої наступної експлуатації. Користувач має змогу створити окрему сторінку чи сайт двома способами: з нуля, або скориставшись шаблоном з колекції програми FrontPage.

• HomeSite — редактор HTML який належить Adobe Systems (до цього він належав Macromedia). HomeSite це не WYSIWYG HTML редактор як FrontPage чи Dreamweaver, а який працює з кодом HTML. HomeSite призначений для редагування, або для «ручного кодування» на HTML, та на інших мовах веб- сайтів. Він доступний для Windows платформ.

Можливості:

- інтерфейс, що налаштовується та включає панель інструментів;
- керування проектами та вбудований FTP для керування та завантаження веб-сайту;
- вбудований браузер.

Нижче в алфавітному порядку представлені приклади CMS. Наявність в цьому списку не указує на популярність системи:

- Drupal;
- Etomite CMS;
- eZ publish;
- Irokez;
- Joomla;
- Mambo;
- mojoPortal;
- WordPress

Розглянемо та порівняємо три найбільш популярні опенсорс - системи. Вони розробляються, підтримуються і модернізуються багатотисячними спільнотами. Через

це будь яка із цих систем практично не обмежена функціонально за допомогою великої кількості плагінів, які пишуть учасники раніше згаданих спільнот.

Універсального рішення у виборі звісно немає. Вибір залежить від цілей, технічних можливостей розробника, бюджету проекту та функціоналу. Для блогів та простих сайтів найчастіше використовують WordPress через простоту його використання для пересічного користувача.

Складні по функціоналу та із підвищеними потребами та вимогами до кастомізації, організації контенту найкраще всього використовувати Drupal.

Нижче у таблиці 1 наведенні дані для порівняння опенсорс системи.

Таблиця 1 – Порівняння технологій опенсорс - системи

Характеристики	Joomla	Drupal	WordPress
Наявність модуля інтернет - магазину	+	+	+
Система безпеки	+	+	-
Блокування спаму	-	+	+
Робота з зображенням	++	-	+
Простота використання	+	-	+
Відмінна індексація в пошукових системах	-	-	+
Ліцензія	GNU GPL	GNU GPL	GNU GPL
Інтерфейс користування	Web	Web	Web
База даних	MySQL, Postgres SQL	MySQL	MySQL
Операційна система	Windows, UNIX	Windows, UNIX	Windows, UNIX
Веб - сервер	Apache	Apache, IIS	Apache, IIS
Мова програмування	PHP, JavaScript, CSS	PHP, JavaScript, CSS	PHP, JavaScript, CSS
Візуальний редактор	-	+	+
Підтримка RSS	+	+	+
Банери	-	+	+
Веб - статистика	+	+	+
Блоги	-	+	+
Фотогалерея	-	+	-

Література

1. Басюк Т.М. Принципи побудови системи аналізу та просування інтернет-ресурсів / Т.М. Басюк // Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка” “Комп’ютерні науки та інформаційні технології”. – 2012.– № 784. – С.43–48.
2. Офіційний сайт WordPress. - Режим доступу : <https://ru.wordpress.org/>.

УДК 332.1

Т.І. Мороз

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОГЛЯД ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОПЛАТИ КОМУНАЛЬНИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ

T.I. Moroz

OVERVIEW OF SOFTWARE FOR PAYMENT OF UTILITIES IN UKRAINE

Оплата комунальних послуг – діло обов'язкове, але не завжди приємне, оскільки на це витрачається багато часу. Оплатити комунальні послуги вчасно може бути проблемою для тих, хто живе активно і для тих в кого розписаний весь день, хто обмежений робочим графіком та часто буває у відрядженнях. Для того, щоб здійснити оплату комунальних послуг стандартними способами – в поштовому відділенні або в банку необхідно затратити декілька годин часу. Сучасний підхід оплати – оплата з використанням засобів інтернет, який все ще є незвичним для багатьох людей.

В Україні існує 4 найвідоміші інтернет-ресурси, на яких можна оплатити комунальні та інші послуги.

- portmone.com.ua

За використання сервісу клієнтам нараховується щомісячна абонентська плата в розмірі 9,90 грн. Абонентська плата оплачується клієнтом, який пройшов реєстрацію, ознайомився з тарифним планом, прийняв його умови і виконав хоча б одну платіжну операцію. Для початку користування системою потрібно пройти реєстрацію та прив'язати до облікового запису кредитну, або дебетну картку.

- ipay.ua

Цей сервіс дозволяє оплатити комунальні послуги без реєстрації. Для оплати потрібно вибрати послугу для оплати, ввести данні картки та оплатити. Для більшості послуг знімається комісія в розмірі декількох відсотків від рахунку. Зареєстровані користувачі получують знижку в 10% на комісію.

- easypay.ua

Easypay – електронна система прийому платежів. Зареєстровані користувачі можуть створювати шаблони і регулярні платежі, та переглядати їх історію. В системі також є мобільні додатки, які працюють на всіх популярних мобільних платформах – Android, iOS, Windows Phone. За оплату послуг береться комісія, в залежності від типу і суми платежу.

- privat24.ua

Серед всіх сервісів Приват24 користується найбільшою популярністю, за допомогою цього сервісу можна оплатити комунальні послуги з будь-якого міста України, крім того всі платежі можна зробити регулярними і вони будуть оплачуватись автоматично без присутності користувача. Приват Банк не знімає комісію за оплату рахунків, але для того, щоб скористатись послугами оплати, потрібно мати активну банківську картку.

Література

1. Оплата коммунальных услуг [Електронний ресурс]. – 1705. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ipay.ua/blog/articles/oplatit-kommunalnye-bank-pochta-ili-internet>.

2. Как оплатить квартплату через интернет [Електронний ресурс]. – 1611. – Режим доступу до ресурсу: <http://trushenk.com/kak-zaplatit-kvartplatu-cherez-internet.html>.

УДК: 004.67

І.Я. Мудрик, Д.М. Безух

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ЗАХВОРЮВАННЯ ЕСЕНЦІАЛЬНИЙ
ТРЕМОР НА МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЯХ З ВИКОРИСТАННЯМ АРХІТЕКТУРИ
«КЛІЄНТ-СЕРВЕР»**

I.M. Mudryk, D.M. Bezukh

**AUTOMATION DIAGNOSTIC OF THE ESSENTIAL TREMOR DISEASE ON
MOBILE DEVICES USING THE "CLIENT-SERVER" ARCHITECTURE**

Сучасне суспільство все більше звертається до комп'ютеризованих методик діагностування та лікування різноманітних хвороб. А новітні наукові розробки та автоматизація процесів дозволяє робити ці процеси надзвичайно ефективним, швидкими та максимально корисними. Однією з актуальних медичних проблем, які можуть бути вирішені за допомогою інформаційних технологій є автоматизація діагностики неврологічних тремтінь, зокрема тремору.

Автоматизована діагностика – це процес визначення фізичного стану пацієнта і його оцінки, вираженої у прийнятій медичній термінології, що ґрунтується на всебічному систематичному дослідженні організму пацієнта за допомогою технічних засобів, що допомагають провести процес за короткий термін і/або з більшою точністю. Системи такого типу є базовими для створення на їх основі систем підтримки прийняття рішень.

Одним з методів діагностики тремору є метод аналізу Архімедових спіралей, який полягає в порівнянні шаблону еталонної спіралі з спіраллю, яку намалював пацієнт. Цей метод є якісною оцінкою різних типів захворювань на тремор. У його основі лежить метод спостереження відхилення малюнка пацієнта (виконаного з допомогою домінуючої та недомінуючої руки), діагностує мимовільну активність м'язів та їх реакцію на поступальні рухи в різних площинах координат.

Пацієнта просять розпочати рисунок в центральній точці спіралі і намагатися якомога точніше відтворити спіраль по шаблону. Даний метод використовувався протягом тривалого часу, як клінічний інструмент спостереження мимовільних та інших не типових рухів. Спіралі, намальовані пацієнтами аналізувалися за допомогою візуального спостереження і огляду. Тобто фактично точність діагнозу залежала від досвіду лікаря і його здатності візуально розрізняти відмінності між двома фігурами.

Для проведення діагностики методом порівняння спіралей необхідно:

- провести тестування з пацієнтом за допомогою пристрою, який здатен записувати координати вводу;
- записати дані із усіма точками вводу в файл;
- проаналізувати файл та отримати характеристики тремору;
- встановити кінцевий діагноз пацієнта на основі Fahn-Tolossa-Marin шкали [3].

Метод комп'ютерного аналізу оцифрованої інформації є набагато точнішим та ефективним в оцінці ступеню тремору. Статистична обробка отриманих даних дозволяє отримати частотні характеристики, амплітуду коливання, дисперсію, відхилення рухів руки. Аналіз кривої, виконаної пацієнтом під час тесту спіральної моделі, дозволяє отримати кількісні характеристики тремору.

Для спрощення і пришвидшення встановлення діагнозу запропоновано використовувати в цьому процесі портативні платформи у вигляді планшетів. Враховуючи наведену вище інформацію, доцільно також надавати можливість

зберігати дані про усі виконані тести, а також надавати віддалений доступ до них лікарям і пацієнтам. Крім того, варто створити уніфікований формат даних для інтеграції в діагностичні системи.

У раніше реалізованих версіях ПЗ, що автоматизують процес діагностування захворювання тремор існує ряд недоліків:

- для роботи програми, пристрій зчитування рухів має бути підключений до ноутбука чи комп'ютера за допомогою USB-кабеля, що створює певні незручності і зменшує портативність системи діагностики;
- дані зберігаються локально, що затрудняє доступ лікарів і пацієнтів до діагностичних даних та результатів спостережень;
- перед тестуванням потрібно проводити попередню підготовку робочого місця, що вповільнює процес діагностування;
- відсутня інтеграція модуля збору даних з модулем аналізу;
- створення зовнішнього API для надання інформації стороннім сервісам;
- вузька кількість підтримуваних платформ.

Доцільно розробити новий модуль для збору даних пацієнтів з ознаками неврологічних тремтінь, який би вирішував ці проблеми. Такий модуль має володіти дисплеєм, на якому можна відображати шаблон спіралі, що дозволить використовувати його без паперових шаблонів. Також необхідно додати можливість централізованого збереження даних про тести, що дозволить отримати доступ до них із будь-якої точки світу, без прив'язки до пристрою, з якого проходило тестування. Наявність дисплея і можливості зберігати дані на пристрої позбавляє систему необхідності з'єднання із ноутбуком. При цьому варто зберегти той же формат даних для збереження можливості аналізу зібраних даних за допомогою вже наявних програм аналізу.

Цим вимогам чудово відповідають пристрої на базі ОС Android. Крім того використання цієї операційної системи надає можливості для використання додаткового обладнання, яке відсутнє в Wacom Bamboo, наприклад акселерометр. Задля забезпечення вимог централізації збереження даних та розподілених обчислень, мультиклієнтських під'єднань, віддаленої роботи, варто застосувати архітектуру «клієнт-сервер» в реалізації програмної системи.[4]

У силу того, що наразі слабо розвинені методи прогресивного тестування та аналізу даних для діагностування таких захворювань, зацікавленість до систем даного типу є висока. Розроблювані методи та засоби ідентифікації значно полегшують роботу медичних працівників з пацієнтами, дають можливість оцінювати ступінь захворювання з однозначної та об'єктивної сторони. Також системи даного сегменту дають розширені можливості для розгляду отриманих даних, не тільки в межах даного захворювання, а й стану здоров'я пацієнта загалом.

Література

1. Pullman, S L. Spiral analysis: a new technique for measuring tremor with digitizing tablet. *Movement Disorders* 1998;3:85-89.
2. Wang S, Bain PG, Aziz TZ, Liu X. The direction of oscillation in spiral drawings can be used to differentiate distal and proximal arm tremor. *Neuroscience Letters* 2005;384:188-192.
3. Fahn S, Tolosa E, Concepcion M. Clinical Rating Scale for Tremor. In: Jankovic J, Tolosa E, editors. *Parkinson's disease and movement disorders*, 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1993:271-280.
4. Клієнт-серверна архітектура - Вікіпедія [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Клієнт-серверна_архітектура - Назва з екрану.

УДК 004.424

В.В. Яцишин канд. техн. наук, доц., В.О.Найда

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

SINGLE PAGE APPLICATION ЯК ТЕХНОЛОГІЯ FRONT END РОЗРОБКИ

V.V. Yatsyshyn Ph.D., Assoc. Prof., V.O. Naida

SINGLE PAGE APPLICATION AS A FRONT END TECHNOLOGY DEVELOPMENT

Сучасні технології розробки програмного забезпечення характеризуються великою кількістю інструментальних засобів і методів проектування, які, в залежності від сфери застосування, формують окремі напрями інженерії програмного забезпечення. Зокрема, на сьогодні сформовано напрям – web-інженерії (web-engineering). Даний напрям характеризується високою технологічністю та розвинутими інструментами підтримки і супроводу. Оскільки, більшість програмних продуктів під WEB використовують на концептуальному рівні клієнт-серверну архітектуру, то це призвело до розділення логіки роботи web-орієнтованих систем на дві частини – front end та back end. В програмній інженерії терміни «front end» та «back end» розрізняють за принципом розділення відповідальності між рівнем представлення та рівнем доступу до даних відповідно. Front end відповідає за взаємодію користувача з інтерфейсом web-системи, back end – за обробку подій на стороні сервера. Сучасний WEB дедалі частіше використовує технології Single Page Application (SPA) для front end розробки. SPA – це збірна назва набору технологій, що дозволяють реалізувати WEB-додаток, який виконується WEB-браузером як одна WEB-сторінка. Прикладом технології SPA є реалізований сервіс Gmail від Google. З точки зору користувача, дана технологія забезпечує високу швидкість відгуку на дії в інтерфейсі. При цьому не потрібно повного або навіть часткового перезавантаження WEB-сторінки з сервера – всі візуальні елементи конструюються прямо в браузері за допомогою технології JavaScript, шляхом маніпуляцій з DOM- структурою документа.

Таким чином, WEB-додатки стають дуже схожі на звичайні програми для робочих станцій, що завантажують інформацію з мережі Інтернет. Середовищем виконання для них є не операційна система, а браузер, який в результаті змушений нести на собі все навантаження, пов'язане з виконанням стороннього коду.

Центральне місце SPA-архітектури займає відображення (View) – те, що бачить і з чим взаємодіє користувач. Результатом роботи відображення є звичайний HTML, що відображається браузером. На відміну від «перехідних» «WEB 2.0»-додатків, що активно працюють з DOM-структурою документа, наприклад, за допомогою jQuery або underscore, SPA-додаток використовує DOM тільки для запису змін, але не для читання, тобто не для зберігання даних. Для зберігання даних тепер використовується ще один компонент SPA-архітектури – модель (Model).

Модель представляє собою сукупність даних, функцій для маніпуляції з даними і подіями. Всі дані моделі повністю зберігаються в пам'яті. Для того, щоб дані, що знаходяться в моделі, і дані, які відображаються представленням, зберігали цілісність, відображення підписується на події моделі, відстежуючи таким чином зміни даних в моделі. У свою чергу, модель також реагує на повідомлення відображення і забезпечує нерозривний зв'язок WEB-додатка з сервером, виконуючи запити для отримання або відправки даних (зокрема із застосуванням методології REST).

Відображення – це найважливіша і найбільш складна частина сучасних SPA. Також відображення оновлює отриманий HTML при зміні моделі і навпаки –

повідомляє модель про дії користувача з представленням. При натисненні клавіші мишки чи введенні з клавіатури модель може виконати маніпуляції з даними, а після цього повідомити відображення про зміну даних для того, щоб відображення оновило або згенерувало новий HTML.

Робота класичного WEB-дodatка (або WEB-сайту) повністю будується поверх кешування даних: на сервері, на проксі-сервері і на клієнті. Якщо дані і стан додатку оновлюються дуже часто, перевага від використання кешування практично нівелюється.

Односторінкові додатки стають все більш популярнішими за мультисторінкові (класичні) додатки тому є актуальними дослідження структури, поведінки, швидкодії односторінкових веб – додатків для того, щоб підвищувати їх якість та надійність.

Односторінкові веб - додатки слід використовувати тоді, коли необхідно розробити кросплатформний додаток. Як показує практика, вони добре функціонують як на персональних ПК, так і мобільних пристроях. На рисунку 1 зображено структуру односторінкового та мультисторінкового додатка.

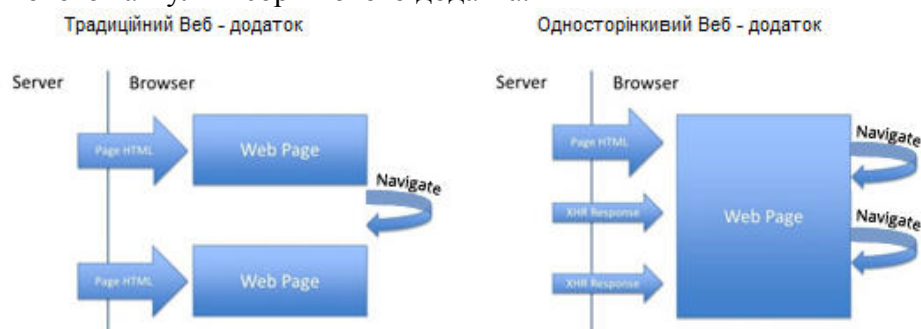


Рисунок 1. Структура веб – додатка

Порівнявши вище наведені структури, можна зробити висновок, що справді односторінкові додатки є високопродуктивними завдяки тому, що не навантажують серверну частину частими запитами як це роблять класичні додатки. Односторінкові додатки завантажують усі дані при зверненні до сторінки. При виконанні певних дій користувачем, SPA завантажує дані по мірі необхідності без повного перезавантаження. Це є однією із основних переваг на яку слід звернути увагу при виборі типу веб – додатку.

З розвитком сучасного WEB, виникає необхідність побудови додатків на основі модульного підходу. Модулі в середині веб – додатку повинні бути малозв'язними для того, щоб можна було в будь – який момент масштабувати програму. Найкращим вирішенням даної проблеми є використання саме односторінкових додатків через те, що вони будуються на основі модулів, які незалежні один від одного і можуть бути повторно використані. Клієнтська та серверна частини в SPA є повністю незалежними, що дає змогу ізолювати їх один від одного. Зміни у серверній частині після заміни ніяким чином не вплине на клієнтську частину.

На даному етапі розвитку WEB, односторінкові додатки швидко витісняють класичні додатки і є великим внеском у розробку масштабних, швидких, динамічних веб – систем. Однак технології реалізації front end частини web-додатків потребують додаткового дослідження в контексті вибору кращих альтернатив для реалізації систем під конкретні вимоги користувачів чи замовників продукту.

УДК 621.326

А.В. Наконечна, О.Б. Назаревич канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна

ПРОЕКТУВАННЯ ТУРИСТИЧНО-ІНФОРМАЦІЙНОГО КЛІЄНТСЬКОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОС ANDROID

A.V. Nakonechna, O.B. Nazarevych Ph.D.

PLANNING THE TOURIST INFORMATION CLIENT APPLICATION FOR ANDROID

Процес створення додатків ділиться на декілька основних етапів: концепція, структура, динаміка, візуальні елементи. Використання такого процесу допоможе з легкістю створювати нові взаємодії на радість користувачам.

Перед плануванням розробки мобільного додатку необхідно визначити не тільки функції і цільову аудиторію, а також його сильні сторони. В основі будь-якого успішного додатку завжди лежить успішна концепція, що забезпечує надійний фундамент.

Для створення мобільний додаток для планування подорожей необхідно розібратися, які можливості він повинен відкривати подорожуючому?

- Знайти карти для всього маршруту поїздки.
- Взнати, які події заплановані в період перебування у місці призначення.
- Скласти власний список події і визначних місць.
- Розробити маршрут із врахуванням цін на авіабілеті.
- Знайти детальний список знижок та акцій, що пропонуються в ресторанах, магазинах тощо в місці перебування.

При проектування додатку необхідно зосередитися на сценаріях, які будуть представлені користувачу. Головне – чого зможе досягнути користувач, а не те, на що здатен сам додаток.

Після того, як розроблена концепція, можна приступати до наступного етапу – створення проекту додатка. Інформаційна архітектура надасть вмісту необхідну структурну цінність. Вона допоможе визначити модель навігації додатку і також його індивідуальність. Спланувавши, як організувати вміст, і як користувачі будуть отримувати до нього доступ, можна отримати найбільш повне уявлення про взаємодію користувача з додатком. Хороша інформаційна архітектура не тільки допоможе спростити користувацькі сценарії, але і дозволить візуалізувати ключові скріни, з яких варто почати.

Якщо на етапі розробки концепції визначалася ціль додатку, то етап динаміки стосується досягнення цієї мети. Це можна зробити наприклад, за допомогою каркасів для створення потоків сторінок. Важливо обдумати рівень переходів між сторінками. Якщо точно визначити сценарії для сторінок, то можна дати користувачам саме те, що їм необхідно. Наявність потрібних можливостей переходів забезпечить динамічність і простоту переходів між сторінками.

Визначивши динаміку додатку, можна робити його неповторним у візуальному плані. Кожен додаток має свою індивідуальність, тому варто уважно вивчити напрямок елементів, які будуть використані для додатку. Зовнішній вигляд потрібно обирати згідно вмісту, а не навпаки.

Література

1. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows/uwp/get-started/plan-your-app>

УДК 004.77

О.С Недочуков

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАФІКУ В БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖАХ УСТАНОВ ОСВІТИ

O. Nedochukov

STUDYING THE TRAFFIC IN THE WIRELESS NETWORKS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS

На сучасному етапі розвитку інформаційних технологій засоби оперативного контролю, управління та обміну даними, як всередині окремого підрозділу, так і в масштабах великих організацій набувають є надзвичайно важливими. Основним призначенням комп'ютерних мереж є спільне використання ресурсів і комунікація як всередині одного підрозділу чи організації, так і за її межами [1-4]. Під ресурсами тут слід розуміти програми та дані. Мережі дають можливість великій кількості користувачів одночасного доступу до інформаційних ресурсів у зв'язку з чим вони знайшли широке застосування в освітніх цілях. Оскільки в останні роки значно зросло використання ноутбуків, смартфонів та планшетів, які оснащені модулями бездротового зв'язку, значно виросли вимоги до швидкості, надійності та безпеки бездротових мереж навчальних закладів задля надання доступу не тільки до локальних освітніх ресурсів а й віддалених сервісів. Основною метою дослідження трафіку в бездротових мережах установ освіти є знаходження основних недоліків бездротової мережі організації, можливість виявлення загроз інформаційній безпеці та проведення збору статистики та аналізу активності користувачів [5]. Розробка та впровадження методики дослідження трафіку в бездротових мережах саме закладів освіти надасть змогу не тільки покращити самі мережі шляхом виявлення і виправлення помилок у проектуванні та їх впровадженні [6-9], а й проводити аналіз використання тих чи інших навчальних ресурсів. Використовуючи дані таких досліджень можна підняти якість навчального процесу завдяки кращому доступу до освітніх інформаційних ресурсів і використанню статистичних даних про їх відвідуваність.

Література

1. Кулаков Ю.А. Комп'ютерні мережі. Підручник. / Кулаков Ю.А., Луцький Г.М – К.: Юніор, 2005. – 397 с.
2. Новиков Ю.В. Основы локальных сетей/Ю.В. Новиков. – М.: ЭКОМ, 2005. – 360 с.
3. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е издание. / Олифер В.Г., Олифер Н.А. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.
4. Флинт Д. Локальные сети ПК: принципы построения, реализация / Д. Флинт. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 359 с.
5. Д. Филлипс «Методы анализа сетей»/ Д. Филлипс, А. Гарсия-Диас – Мир – 1984. 496 с.
6. Семенов А. Б Структурированные кабельные системы /Семенов А. Б., Стрижаков С. К., Сунчелей И. Р. – 5-е изд. – М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2004.- 640с.
7. Вишневський В. М. Теоретичні основи проектування комп'ютерних мереж. Навчальний посібник. / Вишневський В. М. – Техносфера, 2004.
8. Буров Є. М. Комп'ютерні мережі. / Буров Є. М. Вид. Львів: БаК, 2003. – 584с.
9. Галушин С. Я. Сети ЭВМ и их защита. – Санкт-Петербург, 2000.

УДК 004.415.5

В.І. Носа, Л.І. Шрам

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ
МОДИФІКОВАНОГО АЛГОРИТМУ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ**

V.I. Nosa, L.I. Shram

**SOFTWARE ARCHITECTURE DESIGN ON THE BASE OF MODIFIED
ALGORITHM FOR ANALYTICAL HYERARCHIC PROCESS**

Найбільш широко використовуваним підходом до проектування архітектури програмних систем (ПС) є використання шаблонів (патернів) проектування, який полягає у виборі з множини альтернативних варіантів оптимального відповідно до сукупності критеріїв якості [1].

Якість ПС (а також її архітектури) у відповідності із стандартом ISO 25010 є ієрархічною структурою, яка має рівні характеристик (підхарактеристик), атрибутів. Тому задача вибору оптимальної архітектури з множини альтернатив за сукупністю критеріїв якості є задачею багатокритеріальної оптимізації на ієрархічній структурі.

Для розв'язання цієї задачі найбільш підходить метод аналізу ієрархій Саати [2]. Однак, він добре працює на невеликій кількості критеріїв ($k \leq 7 \pm 2$), а також має суттєвий недолік, який полягає у неузгодженості коефіцієнтів матриці парних порівнянь, за якими знаходяться вагові множники w_i . Якщо коефіцієнти матриці парних порівнянь узгоджені, то справедлива рівність (1):

$$\gamma_{ij} = w_i / w_j, w_i = \gamma_{ij} \cdot w_j. \quad (1)$$

Тут w_i – вагові множники i -го критерію, γ_{ij} – коефіцієнт переваги i -го критерія над j -м.

Однак при значній кількості критеріїв неузгодженості коефіцієнтів матриці парних порівнянь є досить суттєвими (20 – 30%), що не дозволяє отримати прийнятне рішення. Для подолання цього недоліку запропоновано знаходити w_i , як рішення задачі мінімізації неузгодженостей в γ_{ij} . Одним з варіантів такої задачі є наступна (2):

$$\min_{\{w_i\}_{i=1,n}} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (w_i - \gamma_{ij} \cdot w_j)^2, \quad (i \neq j). \quad (2)$$

Розв'язок цієї задачі дозволяє отримати прийнятні значення w_i при суттєвих неузгодженнях $\|\gamma_{ij}\|$.

Викладене дає можливість зробити висновок, що застосування методів оптимізації дає можливість більш ефективно вирішувати задачі програмної інженерії, які стосуються розробки та верифікації вимог до ПС, а також при проектуванні архітектури. Застосування формальних методів є також основою автоматизації цих процесів.

Література

1. Брауде Э. Технология разработки программного обеспечения. – СПб.: Питер, 2004. – 655 с.: ил.

2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Tomas Saaty; пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.

УДК 667.64:678.026

Т.В. Олексів, А.В. Петренко, А.Д. Равський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ВПЛИВ КІЛЬКОСТІ ТА ПРИРОДИ ДИСПЕРСНИХ НАПОВНЮВАЧІВ НА
ЗДАТНІСТЬ ЕПОКСИКОМПОЗИТНИХ ПОКРИТТІВ ПОГЛИНАТИ
ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ**

T.V. Oleksiv, A.V. Petrenko, A.D. Ravskyi

**INFLUENCE OF THE NUMBER AND NATURE OF DISPERSIVE HEADLINES ON
THE PERFORMANCE OF EPOXY COMPOSITE COATINGS, MAKE
ELECTROMAGNETIC WAVES**

Найефективнішим засобом боротьби з радіоперешкодами, які утворюються внаслідок електромагнітного випромінювання радіо- і телевізійних установок, є розробка та створення матеріалів, що поглинають енергію електромагнітних хвиль.

У даний час проблемі створення таких матеріалів приділяють велику увагу, і причина того, що ці матеріали не знаходять ще широкого практичного застосування полягає не в їх недостатніх поглинаючих властивостях, а в таких факторах, як вартість матеріалів, їх товщина і вага. У роботі проведено дослідження впливу кількості та природи дисперсних наповнювачів на поглинаючі властивості захисних епоксикомпозитних покриттів. Як полімерну матрицю було використано низькомолекулярну епоксидно-діанову смолу марки ЕД-20, яка характеризується технологічністю в процесі формування покриттів, а в затвердженому стані - високими фізико-механічними властивостями і малою об'ємною усадкою. Як наповнювачі використано традиційні порошки (кабідоксидна кераміка, вуглець і металовуглецева композиція, яка є сумішшю вуглецевих волокон (2 – 5 мкм) з привитими частинками феромагнітних металів. Встановлено, що зі збільшенням вмісту наповнювачів (від 20 до 80 мас.ч., на 100 мас.ч. матриці) збільшується частота поглинання електромагнітних хвиль в діапазоні від 2 до 8 ГГц. Використання як наповнювача феромагнетика (металовуглецевої композиції) дозволяє зменшити товщину захисного покриття в широкому діапазоні поглинання, зменшити його масу і збільшити ширину діапазону частот, в якому втрати на відбиття становлять більше 10 dB.

Результати проведених досліджень дозволяють стверджувати, що використання феромагнітного металовуглецевого наповнювача при оптимальному вмісті дає можливість отримати захисні покриття поглинаючої дії. Показано, що максимальну частоту поглинання отримано при вмісті наповнювача МВК в кількості 80 мас.ч. на 100 мас.ч. смоли. Це свідчить про значний вплив феромагнітного наповнювача на структуроутворення матеріалу і ступінь зшивання матриці. Крім того, поліпшені фізико-механічні властивості епоксикомпозиту і фізична природа часток МВК забезпечує високі поглинаючі властивості розробленого матеріалу.

Таким чином, у результаті проведених досліджень впливу природи та вмісту наповнювачів на властивості матеріалів, розроблено склад і технологію отримання захисного покриття з поглинаючою дією.

У подальшому планується провести дослідження зміни поглинаючих властивостей захисних покриттів від їх товщини, впливу комплексної дії високочастотного електромагнітного поля і йонно-плазмової обробки полімерних композицій на фізико-механічні та поглинаючі властивості.

УДК: 004.424.3

¹Л.О.Олійник, ¹О.О.Олійник, ²Н.М.Олійник

¹Тернопільський національний економічний університет, Україна

²Трибухівська ЗОШ І-ІІІ ст., Україна

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДЛЯ ВІДСТЕЖУВАННЯ ВИКОНАНИХ ЗАВДАНЬ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ JAVA

L.O. Oliynyk, O.O. Oliynyk, N.M. Oliynyk

DEVELOPMENT A TASK TRACKING SYSTEM USING JAVA TECHNOLOGY

Сьогодні сфера ІТ розвивається надзвичайно швидко. Мало не щодня у світі відкриваються все нові і нові компанії, які функціонують у цій галузі. Фірми працюють над потужними проектами, для яких потрібна велика кількість висококваліфікованих спеціалістів. Усі завдання розподіляються між членами команди. Отже, керівнику проекту потрібно стежити за виконанням проекту та мати можливість у будь який момент дізнатися, над яким завданням працює той чи інший виконавець. Зазвичай, роботу намагаються будувати так, щоб всі члени команди працювали разом, проте є ситуації, коли люди працюють віддалено. І тоді виникає запитання: "Як правильно організувати роботу в команді? Як комунікувати з людьми, котрі працюють віддалено? Як перевірити, яке завдання виконане, а яке - ні?". Звичайно, є різні варіанти вирішення цієї проблеми: мобільний зв'язок, скайп, багато інших засобів зв'язку. Проте є простіший та кращий спосіб для усунення даної проблеми - використання так званих task tracking system (з англ. - система для відстежування завдань). Це дає можливість керівнику описати всі завдання, які мають бути виконані, призначити відповідального та стежити за їх виконанням. Часто такі системи використовують "дошки", що поділені на колонки з назвами етапів, на яких перебуває виконання завдань. Наприклад: Відкрито, В процесі, Готово та Затверджено. Саме завдяки цьому будь - хто з членів команди може простежити прогрес у роботі команди.

Існують проекти, в яких навіть незначна помилка може бути критичною. Для цього у командах є працівники, що відповідають за якість продукту, і тестувальники, що перевіряють роботу системи згідно вимог. При виявленні помилок у системах передбачена можливість створення звітів про них. Тестувальник створює "карточку", у якій описує суть проблеми, кроки для її відтворення, та результат, який очікувався. Після цього повертає завдання для усунення помилки. Такі системи є джерелом комунікації для всіх членів команди, особливо для тих, які працюють віддалено. Якщо робота налагоджена правильно, то завдання буде виконане бездоганно, навіть коли кожен член команди працює віддалено. Тому надзвичайно важливо мати інструмент, завдяки якому можна стежити за виконанням проекту. Проте такі системи зазвичай є платними. І коштують вони немало. Компанії, які тільки вийшли на ринок ІТ, часто не можуть собі дозволити користуватися таким дорогим інструментом, а ті системи, що є дешевшими - мають урізаний функціонал.

Авторами пропонується створення досить дешевої версії цього інструменту з повним функціоналом. Розроблятися система буде за вимогами, які сформовані на основі аналізу існуючих систем та власного користувацького досвіду.

Крім того, в такій системі буде передбачена можливість спілкування за допомогою он-лайн чату. На основі власних досліджень, близько 50% ІТ- компаній виплачують заробітню плату на основі відпрацьованих годин. Для того, щоб стежити, скільки годин працівник витратив на виконання завдань, компанії використовують так

звані time-trackers. Такі додатки працюють наступним чином: як тільки працівник починає виконувати певне завдання, він відкриває цей інструмент та фіксує час початку роботи, натиснувши на відповідну кнопку. Якщо працівник з певних причин припиняє роботу - час зупиняється. В кінці дня кожен робітник повинен відзвітуватися перед керівником, що він виконував протягом дня та скільки часу це зайняло. Оскільки на сьогодні велика кількість компаній використовують такий підхід до роботи, то нами ставиться мета додати дану можливість у своїй системі.

Інструмент створений на мові програмування Java з використанням таких фреймворків, як Spring (використано наступні модулі: Spring Boot 1.4.3, Spring ORM 4.2.3, Spring Security 4.2.3) та Hibernate версії 4.36. Додаткові бібліотеки: JodaTime 2.3, Jadira 3.1.0.CR10, Jackson Libraries 2.7.5 та Json Web Token 0.6.0. Система повинна взаємодіяти з базою даних MySQL. Дані, що будуть зберігатися, подані у діаграмі (рис.1).

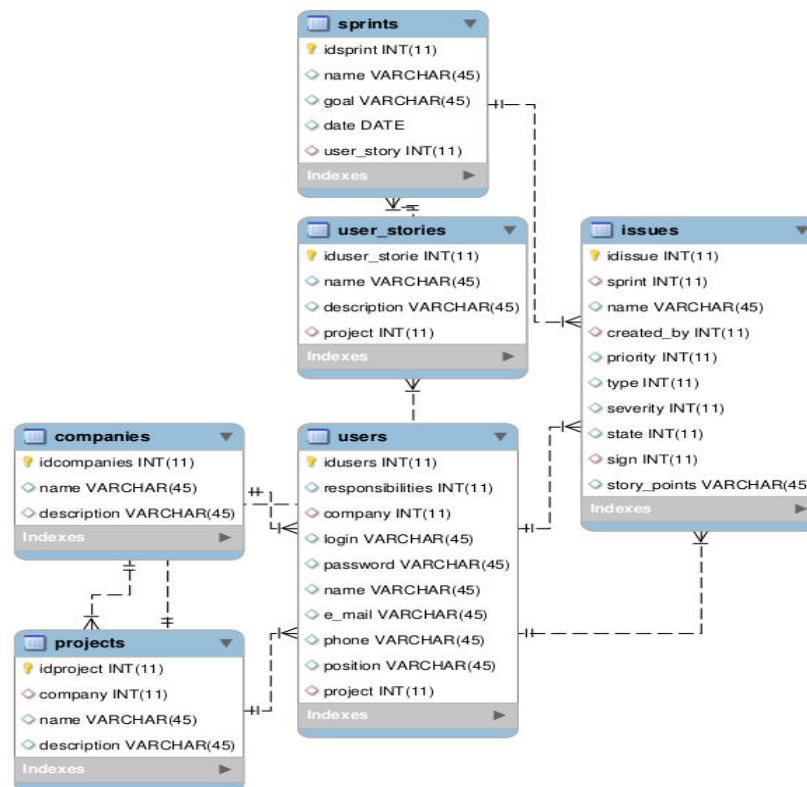


Рисунок 1. Діаграма моделі даних

Отже, створення доступної версії task tracking system з повним функціоналом на мові програмування Java дозволить ІТ-компаніям значно зменшити власні витрати та правильно налагодити спільну роботу команди навіть при віддаленому доступі.

Література

1. Maulik Thaker. Task tracking system [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://www.slideshare.net/MaulikThaker1/task-tracking-system>.
2. Project Management Blog [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://explore.easyprojects.net/blog/9-advantages-of-task-tracking-software-that-can-t-be-ignored>.

УДК 004.7

А.І. Островський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В БЕЗПРОВІДНИХ МЕРЕЖАХ НА ОСНОВІ СТАНДАРТУ IEEE 802.15

A.I. Ostrovsky

METHODS AND MEANS OF INFORMATION SECURITY IN A WIRELESS NETWORK BASED ON THE STANDARD IEEE 802.15

IEEE 802.15 - стандарт, який визначає фізичний шар і керування доступом до середовища для бездротових персональних мереж з низьким рівнем швидкості. Є базовою основою для протоколів ZigBee, WirelessHART та MiWi. Як альтернатива, може бути використаний спільно зі стандартом 6LoWPAN і стандартними протоколами Інтернету для побудови вбудованого бездротового Інтернету.

Основні заходи захисту систем передачі даних на базі протоколу 802.15: організація безпечних каналів аутентифікації в Bluetooth (використання алгоритму аутентифікації E1 на основі алгоритму шифрування SAFER+; шифрування даних на основі алгоритму E0 (SAFER +), управління з використанням ключів) [1]. Шифрування даних у технології 802.15 складається із чотирьох операцій: заміна першого підключа, нелінійна обробка заміни, підміна другого підключа й лінійне перетворення. При цьому використовуються тільки байтові операції, що робить цей шифр особливо зручним для реалізації на мікропроцесорах малої розрядності. При шифруванні/дешифруванні використовується одна унімодулярна матриця розміром 16x16. Пропонується при шифруванні використати різні матриці розміром 16x16 та 32x32. Матриця може виступати елементом ключа. Основою, на якій базується безпека Bluetooth, є генерація ключів, яка виробляється на основі PIN-коду. Довжина PIN-коду може бути від 1 до 16 байт. В даний час більшість пристроїв використовує 4-байтовий код. Спочатку на основі PIN-коду за алгоритмом E2 генерується 16-байтовий Link Key, після чого за алгоритмом E3 на базі Link Key обчислюється Encryption Key. Перший ключ використовується для аутентифікації, а другий для шифрування. Існує кілька видів атак на Bluetooth-пристрої: від цілком нешкідливих - типу BlueSnarf, до повноцінних DoS-атак і міжнародних дзвінків без відома власника телефону, або "просто" викрадення СМС-повідомлень. Крім того, існують віруси, що поширюються за допомогою Bluetooth [1]. Для забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності даних необхідно провести аудит безпеки. Для аудиту інформаційної безпеки системи передачі даних стандарту 802.15 можна використати будь-яку із спеціалізованих утиліт для виявлення та унеможливлення спроб несанкціонованого доступу: Bluesnarfing, BlueSnarf++, BlueBug, BlueBump і т.п. [1]. За матеріалами дослідження можна надати наступні рекомендації: завжди вимикати Bluetooth після завершення передачі даних; ставити захисний код на ініціалізацію з'єднання; вмикати обов'язкову авторизацію; використовувати нестандартні і достатньо довгі за кількістю символів паролі; відхиляти будь-які запити на під'єднання з невідомими пристроями; встановити невидимий режим для будь-яких користувачів; без потреби не вмикати Bluetooth-пристрій в людних місцях; не використовувати технологію в комерційних цілях; при можливості «перепрошити» програмне забезпечення пристроїв до новіших версій.

Література

1. Bluetooth Security Vulnerabilities and Bluetooth Projects [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: http://trifinite.org/trifinite_org.html

УДК 004.942

Г.М.Осухівська канд. техн. наук, доц., С.В.Стеньгач

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНОГО ГЕНЕРАТОРА ТОНОВИХ СИГНАЛІВ

Н.М.Осухівська, PhD, Assoc. Prof., S.V.Stenhach

MATHEMATICAL METHODS OF SOFTWARE FOR THE TONE SIGNALS GENERATOR

На сьогоднішній день дослідження біомедичних сигналів здійснюється за допомогою сучасних комп'ютерних систем та інформаційних технологій. Досить часто стоїть задача як тестування комп'ютерних діагностичних систем на предмет коректності представлення результатів їх роботи, так і моделювання різних типів біомедичних сигналів з метою дослідження їх характеристик і параметрів, а також змін у них під впливом різних факторів, що діють на організм людини.

Для діагностики клапанних уражень серця людини використовують тонові сигнали. Тому і постає науково-технічна задача розробки програмного генератора для моделювання та опрацювання тонових сигналів. Такі програмні системи виконують у вигляді спеціалізованого комп'ютерного програмного забезпечення на основі обґрунтованої математичної моделі.

В залежності від типу сигналу, який досліджується, створюється математичний опис (модель), як база обґрунтування алгоритмів для оцінювання характеристик (інформативних ознак) сигналу. У даному випадку, як математичне забезпечення програмного генератора тонових сигналів, використано математичну модель у вигляді релаксаційного мультипульсатора [1].

Програмний генератор тонових сигналів – це програма, яка генерує тоновий сигнал серця людини за алгоритмом, побудованим на базі математичної моделі у вигляді релаксаційного мультипульсатора. Таку модель можна представити за допомогою наведеної формули [2]:

$$I^2 = \sum_{k=1, \dots, T} H(t - kT) \cdot g_k(t) + q(t)$$

де H – функція Гевісайда; T – період серцевого циклу; $g_k(t)$ – хвильовий пакет окремого тону (описується за допомогою групи хвиль з близькими значеннями імпульсів); k – номер тону в серцевому циклі; $q(t)$ – залишковий фоновий шум від усіх попередніх серцевих циклів.

Для реалізації програмного генератора тонових сигналів запропоновано використати безкоштовне інтегроване середовище розробки програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом NetBeans.

Література

1. Осухівська Г. М. Математична модель тонового сигналу для діагностики стану клапанів серця людини: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. техн. наук: 01.05.02 / Г.М. Осухівська. - Тернопіль, 1999. – 20 с.
2. Осухівська Г. М. Математична модель породження тонового сигналу у вигляді релаксаційного мультипульсатора// Матеріали 6-ої наук. конф. ТДГУ імені Івана Пулюя. - Тернопіль: ТДГУ. - 2002. - С.9.

УДК 004.41

А.В. Павленко, М.Р. Петрик докт. фіз.-мат. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

A.V. Pavlenko, M.R. Petryk Dr., Prof.

DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE APPLICATION FOR DIAGNOSIS OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM USING MACHINE LEARNING

Штучні нейронні мережі, як моделі біологічної нейронної мережі, на сьогоднішній день мають широку область застосування, зокрема і в медицині [1]. Проте, доступ до актуальних медичних даних є ускладненим, а існуючі відкриті бази даних не мають зв'язку із персональними даними пацієнтів. Проведення моделювання на основі актуалізованих даних дозволить підвищити точність моделей. Найбільш достовірні моделі можна застосовувати для автоматизованого сповіщення пацієнтів медичних закладів про ймовірність наявності у них певних захворювань, та необхідність звернутись до медичного персоналу.

Запропонований інтерактивний додаток для діагностики серцево-судинної системи із застосуванням машинного навчання вирішує проблему шляхом обміну інформацією між медичним персоналом та науковим персоналом. Медичний персонал у цьому випадку надає системі достовірні дані щодо фізіологічних параметрів організму пацієнта. Науковий персонал здійснює аналіз даних, та на їх основі визначає ймовірність наявності захворювань у певного пацієнта.

Перспективною архітектурою при розробці такого додатку є мікросервісна архітектура. Завдяки абстрагуванню функціоналу у мікросервіси досягається легка масштабованість у ширину, що дозволяє здійснювати розробку із застосуванням порівняно невеликих ресурсів [2].

Ключовим рішенням при створенні мікросервісного додатку є ефективний поділ функціоналу між мікросервісами, при якому жоден з них не матиме надмірних залежностей від інших мікросервісів [3]. Для ефективної роботи додатку функціонал було розділено за типом персоналу, який необхідний для його обслуговування. Також передбачено захист персональних даних пацієнтів, одночасно з яким забезпечується механізм оповіщення пацієнтів, що надають свої дані у систему. Таким чином, неперсоніфіковані дані зроблено вільно та публічно доступними, що дозволяє на основі зібраних баз даних із застосуванням машинного навчання здійснювати діагностику різноманітних захворювань в автоматичному режимі.

Література

1. Dimitrios Siganos – Neural Networks in Medicine (in English) [Електроний ресурс] – 2017-11-07 – Режим доступу: https://www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise_96/journal/vol2/ds12/article2.html
2. Chris Richardson – Introduction to Microservices (in English) [Електроний ресурс] – 2017-11-07 – Режим доступу: <https://www.nginx.com/blog/introduction-to-microservices/>
3. Notes on Building Microservices, Designing Fine-grained Systems by Sam Newman (in English) [Електроний ресурс] – 2017-11-07 – Режим доступу: <https://openedx.atlassian.net/wiki/spaces/AC/pages/157499347/Building+Microservices>

УДК 523.98

Т.М. Павук, Я. В. Литвиненко канд. тех. наук доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ОПРАЦЮВАННЯ ЦИКЛІВ СОНЯЧНОЇ АКТИВНОСТІ

T.M. Pavuk, Lytvynenko I.V. Ph.D., Assoc. Prof.

RESEARCH OF THE SYSTEM OF PROCESSING OF SOLAR ENERGY CYCLES

Цікавою особливістю Сонця є циклічні, регулярні прояви сонячної активності, тобто всієї сукупності спостережливих (швидко або повільно) явищ на Сонці. Це і сонячні плями - області з сильним магнітним полем, і сонячні спалахи - найбільш потужні і швидкі процеси, які зачіпають усю сонячну атмосферу над активною областю, і сонячні волокна - плазмені утворення в магнітному полі сонячної атмосфери, що мають вид витягнутих (до сотень тисяч кілометрів) волокноподібних структур.

Існує теорія, яка пов'язує цикли сонячної активності з різними процесами на землі в тому числі і економічними циклами [1], природно-фізичним процесам пояснює циклічність господарського життя тощо. Сонячна активність впливає як на мешканців землі так і на різні земні процеси. Тому, дослідження циклів сонячної активності є актуальною науково-технічною задачею.

Дана доповідь буде стосуватись дослідженню систем опрацювання циклів сонячної активності.

Сонячна активність визначається за кількістю плям і спалахів на Сонці, пов'язаних зі змінами магнітного поля. Цикл сонячної активності - від максимуму до максимуму - триває приблизно 11 років. У роки активного Сонця посилюються і частішають магнітні бурі, які можуть викликати як технічні проблеми, так і нездужання у людей, в ці часи частіше спостерігаються полярні сяйва [3].

Як пояснюють вчені, до недавнього часу Сонце знаходилося в фазі так званого великого сонячного максимуму, в ході якого активність світила була трохи вищою багаторічної норми. Однак нинішній, 24-й цикл, що почався в січні 2008 року, виявився рекордно слабким, і у свій час астрономи побоювалися того, що світило впадає в "сплячку", однак відновлення його активності в 2015 році частково розвіяло ці підозри.

Проте зараз число плям на Сонці поступово падає, і вчені очікують, що їх число знову може досягти рекордно малих значень.

Якщо тренди 24-го циклу повторяться, то тоді, як вважають Елсворт і її колеги з Університету Бірмінгема (Великобританія) [2], цілком можливе настання певного аналога Маундеровського мінімуму, періоду аномального спокою на Сонці в 1645-1715 роках, з існуванням якого пов'язують тривалий період похолодання клімату на початку Нового часу, який тривав з короткими теплими "перервами" з 1550 по 1850 рр..

Отже, наступ нового сонячного циклу має велике значення не тільки для стану економіки, а й для залежності нашого технологічного суспільства від космосу. Для нас це означає, що, зокрема, існує небезпека перебоїв в роботі штучних супутників і навіть точної наземної техніки. Майбутні сонячні бурі можуть вивести з ладу супутники, на які орієнтуються при прогнозуванні погоди і навігації в Глобальній системі позиціонування. Сплески радіовипромінювання можуть послужити перешкодою для приймання сигналів мобільних телефонів, а викиди корональної речовини можуть викликати збої в електропостачанні. Також це може торкнутися і авіаперельотів -

можуть відбуватися порушення радіозв'язку, навігаційні помилки і перезавантаження комп'ютерів.

Правильно підібрана модель поведінки процесу дозволяє ефективно прогнозувати його поведінку у майбутньому. Існує багато методів, за допомогою яких можна спрогнозувати сонячну активність. Їх об'єднує те, що в основі кожного з методів лежать числа Вольфа. Числа Вольфа (міжнародне число сонячних плям, відносно число сонячних плям) - числовий показник плям на Сонці. Це найпоширеніший показник сонячної активності.

Числа Вольфа обчислюються за формулою:

$$W = k \cdot (f + 10 \cdot g)$$

Де k - нормувальний коефіцієнт;

f - кількість спостережуваних плям;

g - кількість спостережуваних груп плям.

Нормувальні коефіцієнти k виводяться для кожного спостерігача і телескопа, що дає можливість спільно використовувати дані, отримані різними спостерігачами. За міжнародну систему прийняті числа Вольфа, які в 1849 році почала публікувати Цюрихська обсерваторія, і для яких коефіцієнт k прийнятий рівним 1.

Прогнозування сонячної активності є і буде актуальним завданням, так як впливу Сонця на земні процеси все одно не уникнути, можна лише послабити його негативний вплив [4].

У майбутніх дослідженнях планується розробити методи аналізу та прогнозу циклів сонячної активності.

Література

1. Економічна теорія: Політична економія: Підручник / за заг. ред. С.І.Юрія – К.: Кондор, 2009. - 604с.

2. Ученые предсказали постоянное снижение активности солнца. Взгляд. Деловая газета [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://vz.ru/news/2017/7/4/877166> – Дата доступу: 9 листопада 2017 р. – Заголовок з екрану.

3. Сонячна активність. Вікіпедія – вільна енциклопедія. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki> – Дата доступу: 9 листопада 2017 р. – Заголовок з екрану.

4. Цариков М.В. Грядущий глобальный кризис. Солнечная активность и человеческий фактор [Електронний ресурс]. – Режим доступу: zhurnal.lib.ru/c/caricow_m_w/pf.shtml – Дата доступу: 9 листопада 2017 р. – Заголовок з екрану.

УДК 621.004

М. І. Паламар док., тех., наук, проф., М. О. Стрембіцький канд., тех., наук,

В. О. Стрембіцький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

КЕРУВАННЯ ШВИДКІСТЮ АВТОНОМНОЇ МОДЕЛІ ІЗ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРО НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

M.I. Palamar Dr., Prof., M.O. Strembitskyi Ph.D., V.O. Strembitskyi

CONTROL OF THE SPEEDITY OF AUTONOMOUS MODELS FROM THE USE OF THE NEURO NON-LIKE LOGIC

Складовими системами керування автономної самохідної моделі (АСМ) є багатозв'язні нелінійні динамічні об'єкти.

Мета проведеного дослідження полягає у підвищенні точності керування швидкістю приводу АСМ, яка слідує заданому маршруту для підвищення її динамічних характеристик.

Оскільки швидкість АСМ залежить від частоти обертання приводу, то актуальним є дослідження процесу керування зміни швидкості обертання двигуна постійного струму (ПС) при змінному навантаженні на виході. У роботі проведено порівняння роботи контролерів швидкості для регулювання частоти обертання двигуна ПС при використанні ПІ- та нечіткого регулятора.

Налаштування нечіткого регулятора сформовані на базі правил для яких вхідними величинами є значення із давачів відстані, які замінені лінгвістичними змінними (дуже близько, близько, далеко).

На рис.1 зображена структурна схема регулятора швидкості обертання двигуна приводу моделі із використанням ПІ-регулятора та блоку нейро-нечітких множин.

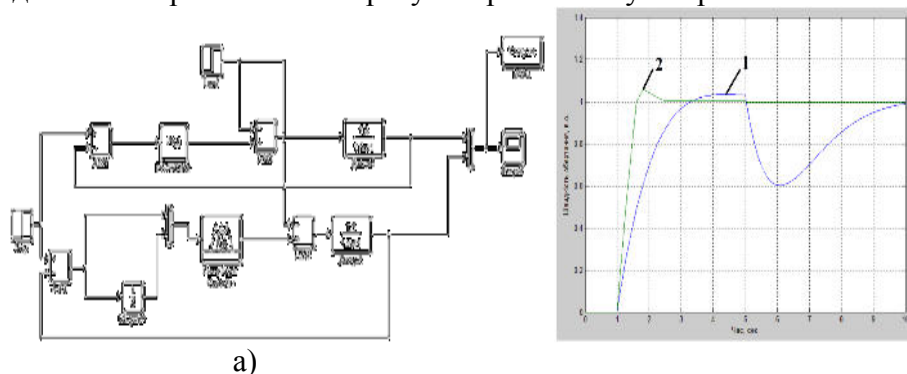


Рисунок 1. Структурна схема регулятора швидкості обертання приводу АСМ (а), перехідні характеристики відпрацювання встановленого значення (1-ПІ-регулятор, 2 – регулятора на основі нейро-нечіткої логіки) (б)

При обробці збурення по каналу керування регулятора на основі нейро-нечіткої логіки має значно кращі показники швидкодії у порівнянні зі звичайним ПІ-регулятором, а – саме зменшилося перерегулювання по куту повороту коліс у 2 рази і до 40% за керуванням швидкістю моделі. Саме ці переваги можна використати для керування не тільки швидкістю та маневреністю, але й прискоренням, що на кожному кроці забезпечує більш плавну динаміку руху без різких ривків коливань швидкості. При цьому таку систему можна синтезувати в невизначених умовах параметрів автономної моделі.

УДК 004.716

М.В. Пальчак

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

БАГАТОШЛЯХОВА МАРШРУТИЗАЦІЯ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМІВ МУРАШКОВИХ КОЛОНІЙ

M.V. Palchak

MULTIPATH ROUTING BASED ON ALGORITHMS OF ANT COLONIES

Останнім часом бездротові мережі є основним напрямком розвитку мережевої індустрії. Основною перевагою створення спеціалізованих мереж (мереж довільної структури) є можливість встановлення з'єднання між терміналами звідусіль і в будь-який момент часу без допомоги фіксованої, а на практиці часто жорстко визначеної і централізованої мережевої інфраструктури.

Відповідно до найбільш поширених уявлень мобільна мережа довільної структури – це мережа, спонтанно або довільно сформована без будь-якої центральної адміністративної системи і складається з мобільних вузлів, що використовують бездротовий інтерфейс для передачі пакетних даних [1]. Вузли в мережі такого типу можуть служити як маршрутизаторами, так і хост-вузлами, і вони можуть пересилати пакети даних для інших вузлів і підтримувати виконання програм користувача.

Підкласом мобільної мережі, що використовує принцип доступу до вузлів в залежності від ситуації, що склалася, є мережі MESH. У мережі MESH вузли пов'язані один з одним. Організація мереж комірчастої структури (MESH) дозволяє маршрутизувати дані, голос і команди між вузлами цієї мережі. Мережа враховує безперервні підключення та зміни конфігурації мережі при виникненні проблем (несправний вузол або заблокований шлях), вибираючи оптимальний шлях («стрибаючи» від вузла до вузла, поки не буде досягнутий адресу призначення).

MESH - це мережева технологія, яка дозволяє недорогим вузлам мережі рівним за статусом забезпечувати двосторонній зв'язок з іншими вузлами в цій мережі і автоматично вибирати оптимальний шлях для проходження пакетів. Така можливість дозволяє ефективно розширювати існуючу інфраструктуру мережі, яка використовується для спільного доступу, з одночасним збільшенням її можливостей і дозволяє значно знизити обмеження по пропускну здатності пов'язані зі збільшенням числа 8 підключених бездротових клієнтів, які притаманні звичайним бездротовим мережам. Найважливішим етапом розвитку MESH-мереж є завдання забезпечення необхідної якості обслуговування, тому що через мобільність вузлів та обмеження ресурсів відмови в бездротових мережах відбуваються частіше, ніж у провідних. Крім того, в таких мережах постійно зростає обсяг трафіку реального часу, чутливого до змін затримок, пропускну здатності каналів зв'язку, втрати пакетів. Одним із засобів забезпечення якості обслуговування в MESH-мережах є протоколи маршрутизації. Існуючі протоколи маршрутизації розроблені для дротових мереж без урахування динамічної топології, обмежень енергії бездротових адаптерів, пропускну спроможності каналів зв'язку. У зв'язку з цим виникає необхідність у розробці нових адаптивних методів маршрутизації, що реагують на зміни маршрутів між вузлами та враховують обмеження спеціалізованих безпроводних мереж.

Wireless MESH (комірчасті мережі, також звані багатовузловими, mesh peer-to-peer, multi-hop, мережами) утворюються на основі безлічі з'єднань «точка-точка» вузлів що знаходяться в області радіопокриття один одного, розширює функціональність бездротового доступу в Інтернет і дозволяє реалізовувати точки доступу з охопленням

на порядок вище, ніж в звичайних хот-спотів [2, 3]. З можливістю забезпечення захищеного бездротового покриття як усередині приміщень, так і на вулицях, в міській місцевості або в великих населених пунктах.

Отже, в проектуванні мережної інфраструктури використовуватиметься технологія бездротового зв'язку заснована на децентралізованій схемі організації мережі, на відміну від типових мереж 802.11a/b/g, яка здатна самоналагоджуватися і самовідновлюватися завдяки тому, що точки доступу не тільки надають послуги абонентського доступу, а і виконують функції маршрутизаторів/ретрансляторів для інших точок доступу тієї ж мережі. Ця технологія зветься MESH.

MESH – це мережна технологія, що дозволяє недорогим вузлам мережі рівним по статусу забезпечувати двосторонній зв'язок з іншими вузлами в цій мережі, автоматично обирати оптимальний шлях проходження пакетів. Ще однією перевагою на користь цієї технології є те, що Mesh-мережі побудовані з використанням поширеного бездротового стандарту Wi-fi. Переваги такого рішення очевидні – широкий спектр дешевих стандартних абонентських пристроїв визначає комерційну успішність проектів.

У проектуванні мережі використовуватимуться наступні типи інформаційних сервісів:

- Інтернет
- Користування БД;
- Голосові виклики (за технологією VoIP);
- Відеоспостереження (Ip-surveillance)

Стандарт IEEE 802.11n заснований на технології OFDM-MIMO. Дуже багато реалізованих в ньому технічних деталей запозичено із стандарту 802.11a, проте в стандарті IEEE 802.11n передбачається використання як частотного діапазону, прийнятого для стандарту IEEE 802.11a, так і частотного діапазону, прийнятого для стандартів IEEE 802.11b/g. Збільшення швидкості передачі в стандарті IEEE 802.11n досягається, по-перше, завдяки подвоєнню ширини каналу з 20 до 40 МГц, а по-друге за рахунок реалізації технології MIMO (Multiple Input Multiple Output).

Література

1. Гайнулин А. Г. Управление ресурсами в беспроводных сетях с переменной топологией / Гайнулин А. Г. // – Автореф. дисс. докт. филос. наук. НГТУ – Н. Новгород: Изд. НГТУ, 2009.
2. Климов И. А. Пояснительная записка к курсовому проекту по дисциплине «Проектирование средств и систем ТКС» Донецк 2013.
3. Климов И.А., Червинская Н. В. Сравнение протоколов маршрутизации для беспроводных мобильных Ad-Hoc сетей / Климов И.А., Червинская Н. В. // Автоматизация технологических объектов та процесів. Пошук молодих. Збірник наукових праць XIII науково-технічної конференції аспірантів та студентів в м. Донецьку 14-17 травня 2013 р. – Донецьк, ДонНТУ, 2013. – С. 76-80.

УДК 57.087.1

Ю.Б. Паляниця, Р.В. Кінаш, І.Є. Богонович

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ OLA-МЕТОДУ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ БІОСИГНАЛІВ В КАРДІОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Y.B. Palaniza, R.V. Kinash, I.Y. Bogonovych

THE OLA-METHOD APPLICATION FOR THE BIOSIGNAL PROCESSING IN CARDIOLOGY PRACTICE

Одним з основних біопоказників, що переносить відомості про стан ССС [1] (в термінах системно-сигнальної концепції) є рівень артеріального тиску (АТ) в судинному руслі. Найчастіше для його опосередкованого вимірювання застосовують манжетні тонометри за методом реєстрації так-званих тонів Короткова, що позначають діапазон зміни тиску в манжеті в проміжку між систолічним та діастолічним АТ. ТонOMETРИЧНІ автоматизовані системи, представлені на ринку, опрацювання даних найчастіше здійснюють в режимі реального часу, при цьому локалізація ключових елементів виявляється звичайним однопороговим методом з гістерезисом. Такий спосіб має беззаперечну вигоду у вигляді мінімізації необхідних апаратно-програмних обчислювальних ресурсів. Однак такий підхід до опрацювання послідовності, яка за своєю природою є нестационарним випадковим процесом є надто спрощеним та апіорно не дає високого рівня повторюваності результатів. Розвиток мікропроцесорної техніки (зокрема роялті-ліцензії ядра ARM) уможливило зниження масо-габаритних показників готових виробів медичного призначення, їх енергоспоживання, різке збільшення швидкодії (MIPS) та обчислювальної потужності, тому деякі тонометричні системи застосовують різного роду методи пошуку патернів як в часовій області (конволюція), так і в спектральній (з різними базисами, зокрема Ейлера, масштабних коефіцієнтів). Це зумовлює значні обчислювальні затрати (в основному на операції множення з накопиченням) та використання значних об'ємів пам'яті (дороговартісна EEPROM).

Запропоновано для пошуку патернів (тут Фур'є-образ тонів Короткова зважених з вікном Гауса задля мінімізації крайових ефектів) в спектральній області застосувати модифікований метод перекриття з підсумовуванням (overlap-add, OLA), що базується на фундаментальних принципах ЦОС: розбиття послідовності на фрагменти з перекриттям, обчислення перетворення Фур'є на них, проведення необхідних операцій в спектральній області (у нашому випадку виділення образу патерну із відсіканням непотрібних гармонік) та зворотнє перетворення. Такий нерекурсивний механізм дає можливість уникнути значних фазових зміщень важливих точок послідовності та значний вииграш при опрацюванні великих масивів даних. Суть модифікації полягає в організації FIFO-буфера та застосування розрідженого перетворення Фур'є для одержання лише значимих компонент. Такий підхід дає змогу організувати пошук потрібних патернів біосигналу в спектральній області «на льоту» із мінімумом апаратно-обчислювальних затрат.

Література

1. Паляниця Ю.Б. Сучасні підходи до опрацювання фонокардіосигналу та математична модель його у вигляді періодично корельованого випадкового процесу / Ю.Б. Паляниця // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки – 2016. – Вип. 2(235). – С. 90–93.

УДК 624.151.2

Педро Сельсо Гамільтон да Кошта

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ І ХАРАКТЕРИСТИК НЕСУЧИХ
КОНСТРУКЦІЙ КОРПУСУ ТЕХНІЧНИХ СЛУЖБ АТ «ГАЛИЧФАРМ»**

Celso Hamilton da Costa Pedro

**STUDY OF DAMAGE AND CHARACTERISTICS OF THE TECHNICAL SERVICE
CORPUS IN THE «GALIYTCHFARM»**

Метою роботи є визначення технічного стану несучих конструкцій будівлі КСП АТ «Галичфарм» в Тернополі (корпус технічних служб) використовуючи неруйнівні методи та надання рекомендацій з підсилення дефектних конструкцій для подальшої їх безпечної експлуатації.

Об'єктом дослідження є збирне залізобетонне перекриття з порожнистих плит будівлі КСП «Галичфарм».

Методи досліджень – аналіз літературних джерел та аналіз експериментальних досліджень роботи перекриття. Контрольні розрахунки виконано у прикладному програмному комплексі ПК SCAD.

На основі проведених натурних та інструментальних обстежень будівельних конструкцій та виконаних розрахунків основних несучих конструкцій будівлі зроблено висновки щодо придатності до експлуатації будівлі. Розроблено пропозиції та рекомендації з підсилення дефектних конструкцій для подальшої безпечної експлуатації будівлі в цілому.

Результати розрахунків зведено в таблицю 1.

Таблиця 1. Перевірочний розрахунок круглопорожнистих плит перекриття

Ділянка	Коефіцієнт використання	Перевірка	Максимальний прогин, мм
№1	0.775	Міцність по граничному моменту перерізу	6,46
№2	0.753	Ширина розкриття тріщин (довготривала)	17,75
№3	0.806	Міцність по граничному моменту перерізу	11,99

Перевірочний розрахунок балок перекриття проведено з застосуванням програми для розрахунку та перевірки металевих конструкцій «CRISTAL» - програмний комплекс SCAD Office.

За результатами виконаних досліджень зроблено висновок, що несуча здатність круглопорожнистих попередньо напружених плит перекриття відповідає вимогам нормативної та технічної документації (за двома групами граничних станів).

Література

1. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. – 2010, Київ.
2. ДБН 362-2002. Оцінка технічного стану сталевих конструкцій виробничих будівель і споруд, що знаходяться в експлуатації, Київ, 2003.
3. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи», Київ, 2006.

УДК 004.4

В.В. Яцишин канд. техн. наук, доц., Н.М. Петрик, О.О. Марковець

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

УПРАВЛІННЯ ВИМОГАМИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ REQUIREMENTS MANAGEMENT MATURITY

V.V. Yatsyshyn PhD, Assoc. Prof., N.M. Petryk

SOFTWARE REQUIREMENTS MANAGEMENT USING REQUIREMENTS MANAGEMENT MATURITY MODEL

Сучасні підходи і технології розробки програмного забезпечення дозволяють реалізовувати складні програмні комплекси різного призначення з потужною функціональною повнотою, достатнім рівнем надійності, захищеності та продуктивності. Однак, як показують дослідження міжнародної компанії Standish Group, лише у 30% проектів повністю реалізовано функціональність і вимоги якості до програмних продуктів, в умовах не перевищення бюджету і часових рамок проекту. Близько 50%-55% усіх проектів закінчилось успішно, однак вимагали залучення додаткових ресурсів як фінансових, так і часових, а 17% – 22% – взагалі провалювались. Причини провалу та доопрацювання проектів полягали у недосконалості та неефективності застосування методів і засобів реалізації процесів інженерії програмного забезпечення. Тому актуальними задачами у цій галузі є залучення нових моделей, методів і засобів, орієнтованих на забезпечення якості як процесів розробки, так і кінцевого продукту.

Модель Дж. Хеймана Requirements management maturity (RMM) є модифікацією моделі у підході Capability Maturity Model for software (CMM). Ця модель передбачає шість рівнів зрілості процесу управління якістю вимог до програмного забезпечення. Кожен наступний рівень повністю включає в себе попередній, що дає змогу забезпечувати неперервне вдосконалення процесу управління.

Рівні зрілості процесу управління якістю вимог до ПЗ наведено на рис. 1.

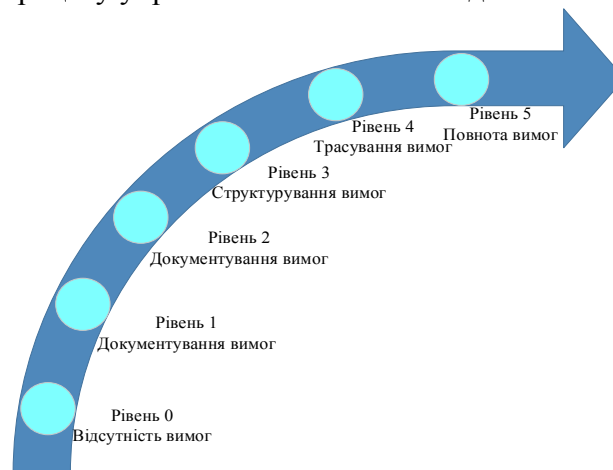


Рисунок 1. Рівні зрілості процесу управління якістю вимог

Процес управління якістю на основі моделі зрілості RMM дозволяє розробникам вдосконалювати свій процес роботи з вимогами поетапно. При цьому покращення процесу управління якістю вимог відбувається на кожному наступному кроці.

У відповідності до концепції постійного підвищення якості (рис.2), після переходу на наступний етап розробники повинні закріпити на практиці усі відповідні до процесу дії.

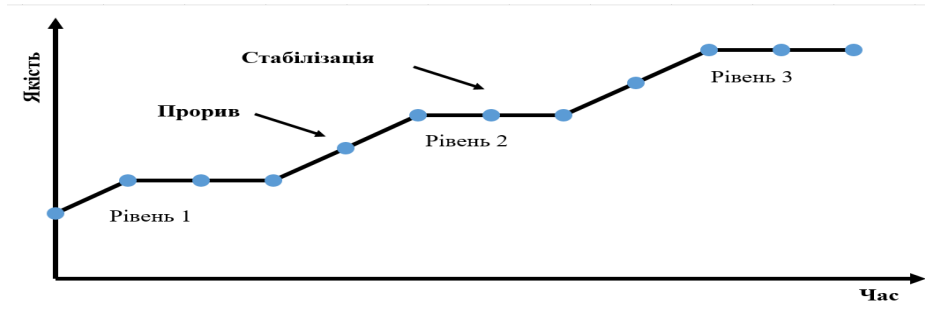


Рисунок 2. Управління процесом зрілості вимог

Нульовий рівень зрілості за замовчуванням може бути присвоєний будь-якій команді розробників програмного забезпечення.

Ціль рівня зрілості «Документування вимог» полягає в отриманні документів, які описують вимоги до ПЗ. Документ з вимогами є відправною точкою для процесу управління вимогами, оскільки є базисом для подальшої розробки програмного забезпечення. На основі вимог до ПЗ розробляються сценарії тестування, проектування архітектури, розробки супровідної документації та ін.

Основна мета другого рівня зрілості моделі RMM полягає в одержанні множини вимог, які зрозумілі замовнику і команді розробників. На цьому етапі вимоги до програмного продукту повинні однаково трактуватись усі зацікавленими сторонами, не суперечити одні одним та однозначно описувати поведінку системи, яка розробляється.

Ціль третього рівня зрілості в RMM моделі полягає в організації планування процесу керування якістю вимог, класифікації вимог за ознаками подібності. Третій рівень моделі зрілості забезпечує фіксацію змін у вимогах до програмного забезпечення, чим досягається гнучкість виконання проекту. Якщо команда розробників досягає попередніх трьох рівнів зрілості, то наступний етап полягає у можливості трасування функціональних вимог і комунікації нефункціональних вимог до ПЗ. При цьому встановлюються відношення між вимогами, визначаються ваги кожної з вимог та усувається несуперечність між ними.

П'ятий рівень зрілості моделі RMM передбачає не тільки використання вимог для узгодження із замовником, але і для подальшого виконання проекту розробниками. Якщо розробники досягають п'ятого рівня зрілості, то це дає змогу інструментальним засобам, призначеним для роботи з вимогами інтегруватись з іншими CASE засобами для розробки ПЗ. А це означає використання вимог безпосередньо в проектуванні програмного забезпечення, управлінні змінами, тестуванні та управлінні проектом.

Для ефективного застосування моделі RMM необхідно розробити технології реалізації підпроцесів кожного рівня зрілості, оскільки існуючі рішення не дають змоги забезпечити високий рівень якості, як процесів проектування, так і кінцевого продукту.

УДК 004.05

Р.І. Петрук, М.І. Паламар докт. техн. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОДАТКИ НА JAVASCRIPT ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ ON-LINE

R.I. Petruk, Dr., Prof. M.I. Palamar

JAVASCRIPT PLUGINS FOR DISPLAYING SPREADSHEETS ON-LINE

Нагальною вимогою побудови сучасних веб-орієнтованих інформаційних систем є використання різноманітних електронних таблиць для відображення інформації. При чому однією із вимог як правило є їх інтерактивність і вигляд, подібний до часто використовуваних desktop електронних таблиць, таких як Microsoft Excel.

Для побудови таких таблиць можуть бути використані технології HTML, CSS, Javascript та відповідні їм фреймворки. Існує велика кількість платних рішень, проте для розробки найбільш підходять безкоштовні рішення з відкритим кодом, оскільки вони не потребують додаткових відрахувань на впровадження. Варіантів використання в результаті пошуку виявлено понад 30. За даними сайту <https://jspreadsheets.com/> десятка найбільш популярних рішень наступна: Handsontable(handsontable.com), SlickGrid (github.com/mleibman/SlickGrid), Clusterize.js (nexts.github.io/Clusterize.js/), DataTables (www.datatables.net), UI Grid (ui-grid.info), ag-Grid (www.ag-grid.com), ngTable (ng-table.com), jqGrid(guriddo.net), React-Data-Grid(adazzle.github.io/react-data-grid/), Backgrid.js(backgridjs.com).

В даній вибірці найбільш подібними до звичайних електронних таблиць є рішення від Handsontable і jqGrid. Проте перша в безкоштовній версії має багато обмежень, а друга взагалі представлена як пропрієтарна, починаючи з 5 версії. Для jqGrid існує її безкоштовний аналог, який розвивається починаючи з версії 4.7. Дана бібліотека є повністю безкоштовна і є окремою гілкою розвитку. На базі jqGrid побудовано мікрофреймворк jqGridphp(jqgrid-php.net), який дозволяє у зв'язці з бекендом, що написаний на мові PHP отримати бажаний результат. В подальшому будемо опиратися саме на вільно-поширюваний додаток для ілюстрації підключення і роботи додатку. При підключення електронних таблиць з початку обов'язково слід підключити відповідні таблиці стилів, а також підтримку jQuery. Підключення можна виконувати як із локальної папки, так і CDN. Для роботи з локальної папки слід виконати встановлення одним із варіантів або "npm install free-jqgrid" або "bower install free-jqgrid". Для доступу з CDN можна скористатися наступним посиланням:

```
<link rel="stylesheet" href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/free-jqgrid@4.15.2/css/ui.jqgrid.min.css">
```

```
<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/free-jqgrid@4.15.2/js/jquery.jqgrid.min.js">
```

Для роботи необхідно прописати javascript, який буде отримувати дані від бекенду в json форматі, і виводити таблицю на сторінку. Для цього слід прописати на сторінці тег з вказаним id grid1 наприклад `<table id="grid1"></table>` Мінімальний приклад виводу таблиці наведено за посиланням <https://github.com/free-jqgrid/jqGrid/issues/340>.

Free-jqGrid може отримувати дані в одному із наступних форматів xml, json, jsonp, array, xmlstring, jsonstring. Це дає можливість широкого використання з різними php-фреймворками бекенду і базами даних, а, відповідно, і надає додаткові можливості по впровадженню проектів. Авторами, в результаті проведеного аналізу і дослідної роботи рекомендується даний інструмент для створення он-лайн електронних таблиць у власних веб-додатках.

УДК 004.722

Н.І. Поліщук

Тернопільський Національний Технічний Університет імені Івана Пулюя, Україна

ТЕХНОЛОГІЇ НАДАННЯ ПОСЛУГ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛІННЯ.

N.I Polishchuk

TECHNOLOGIES OF PROVISION OF MOBILE SERVICES OF THE FOURTH GENERATION.

До недавнього часу основним використанням мобільних мереж було здійснення – телефонних викликів між абонентами. Згодом мобільна індустрія додала до своєї основної послуги (передача голосу) можливість доступу до глобальної мережі Інтернет що дозволила операторам мобільного зв'язку надавати необмежені бездротові мультимедійні послуги, наприклад, передача електронних листів, повідомлень, перегляд Web-сторінок.

В Україні історія розвитку мобільного зв'язку вважається 16 червня 1993 року, коли в Україні було запроваджено мобільний зв'язок і здійснено перший дзвінок з [мобільного телефону](#). Першою компанією на ринку мобільного зв'язку стала компанія «УМС» (Ukrainian Mobile Communications — Український мобільний зв'язок, тепер — ПрАТ «ВФ Україна» під брендом [Vodafone](#)). Регулятором українського ринку телекомунікацій є Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації (НКРЗІ).

Перший прихід поколінь відбувався при переході з аналогових (1G) до цифрових стандартів передачі на початку 1990-х (2G). Наступний крок (3G) приніс підтримку мультимедіа, передачу з розширеним спектром. Очікуваний перехід до 4G принесе All-IP із комутацією пакетів, мобільний широкосмуговий доступ із швидкостями до гігабіта за секунду при передаванні із використанням декількох несучих.

4G (англ. 4th Generation) — четверте покоління рухомого (мобільного) радіозв'язку, наступник стандартів, які належать до 3G та 2G.

На даний час у світі налічується близько 80 країн, які використовують мережі нового покоління.

Згідно опублікованого звіту компанії OpenSignal у 2017 році визначенні країни з найшвидшим Інтернетом 4 покоління.

Перші п'ять країн зі списку:

- Сінгапур, 45.6 Мбит/сек
- Південна Корея, 43.5 Мбит/сек
- Угорщина, 42.6 Мбит/сек
- Норвегія, 41.4 Мбит/сек
- Нідерланди, 38.4 Мбит/сек

Міжнародний телекомунікаційний союз (англ. International Telecommunication Union, ITU) до стандартів четвертого покоління відносить стандарти мобільної передачі, затверджені у специфікації ITM-Advanced у жовтні 2010 року, кандидатами у четверте покоління були визначені 6 радіоінтерфейсів, серед них варіанти LTE-Advanced (3GPP LTE Release 10) та WiMax Release 2 (IEEE802.16m)

Однією з технологій, що використовуються для вирішення нагальних завдань сучасних телекомунікацій, є технологія Long Term Evolution (LTE).

Long Term Evolution (LTE, англ. Long Term Evolution — «довготерміновий розвиток»), маркетингова назва 4G LTE — назва мобільного протоколу передавання

даних; проект 3GPP, стандарт з вдосконалення UMTS для задоволення майбутніх потреб у швидкості.

WiMax від англ. Worldwide Interoperability for Microwave Access Стандарт IEEE 802.16 — стандарт бездротового зв'язку, що забезпечує широкосмуговий зв'язок на значні відстані зі швидкістю, порівняною з кабельними з'єднаннями.

Дані технології мають багато спільних рис серед них такі:

- Обидві побудовані на IP-технології;
- Використовується одна і та ж сама технологія модуляції на основі OFDM - ортогонального мультиплексування частотного поділу;
- Наявна підтримують розширення MIMO - множинний вхідний сигнал і множинний вихід.

Нижче у таблиці 1 наведені дані для порівняння двох конкурентних технологій надання послуг стандарту 4G

Таблиця 1 – Порівняння технологій LTE і WiMax

Критерії порівняння	LTE-Advanced	WiMax
Пропускна ширина каналу	1,4 МГц до 100 МГц	до 40 МГц
Модуляція каналу	для uplink (SC-FDMA), для downlink (OFDMA)	для двох каналів зв'язку – SOFDMA
Тривалість кадру	10 мс	5 мс
Стабільність роботи на швидкості	до 450 км/год ,(280 миль/год,)	120 км/год (75 миль/год)
Сумісність	сумісність з усіма попередніми мобільними технологіями GSM, GPRS, UMTS, WCDMA, CDMA, CDMA200, EV-DO	сумісний з попередньою версією WiMax
Вартість розгортання	Висока вартість	Низька вартість

В підсумку LTE набагато популярніша і поширена технологія, ніж WiMax, і те, що більша частина мобільних операторів вибирає LTE як технологію 4G вважається правильним кроком в розвитку стандарту 4G. Як видно з таблиці наведеної вище LTE має ряд переваг над WiMax. Однією з найбільших переваг LTE є сумісність з усіма попередніми мобільними технологіями GSM, GPRS, UMTS, WCDMA, CDMA, CDMA200, EV-DO. В той час WiMax сумісний з попередньою версією WiMax, який не використовувався як мобільні технології. LTE має кращі показники стабільності для мобільних користувачів - швидкість до 450 км / год. Також LTE термінали мають кращі характеристики енергоспоживання, що є добрим показником при знеструмленні. Хоча WiMax програє LTE майже по усіх показниках, вона має і переваги. Серед них: низька вартість розгортання. Тому WiMax - кращий вибір для мережі з низькою вартістю встановлення в країнах, що розвиваються, бездротова заміна DSL, приватних мереж у віддалених промислових сегментах.

УДК 343.985

В. А. Поліщук

Тернопільський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України,
Україна

РОЛЬ КОМП'ЮТЕРНО-ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ В РОЗКРИТТІ ТА РОЗСЛІДУВАНІ КРИМІНАЛЬНИХ ПРАВОПОРУШЕНЬ

V.A. Polischuk

THE ROLE OF COMPUTER-TECHNICAL EXPERTISE IN REVEALING AND INVESTIGATING CRIMINAL OFFENSES

Сучасний світ характеризується стрімким розвитком інформаційних технологій, створенням і розвитком нових методів та засобів передавання зберігання і обробки інформації, суцільної комп'ютеризації суспільства. Злочинний світ також не відстає від загальних тенденцій і активно використовує сучасні технології в своїй протиправній діяльності. Відповідно, для ефективного розкриття та розслідування злочинів правоохоронним органам необхідно йти в ногу з часом та впроваджувати новітні технології. Як показує практика, кількість комп'ютерної техніки, що використовується при здійсненні кримінальних правопорушень постійно зростає, при цьому змінюється характер використання даної техніки. Якщо раніше основними об'єктами дослідження виступали персональні комп'ютери, вилучені в процесі розслідування злочинів у сфері інформаційних технологій, то на даний час все більше доказів вдається отримати із засобів комунікацій, мобільних телефонів, смартфонів які вилучаються у зловмисників при вчиненні широкого кола правопорушень.

Одним з основних методів використання сучасних інформаційних технологій в правоохоронній діяльності є проведення судових комп'ютерно-технічних експертиз. Даний напрям досліджень є досить молодим і активно розвивається, постійно розробляються і впроваджуються нові методи і засоби проведення досліджень, програмно-апаратні комплекси, тощо.

Комп'ютерно-технічна експертиза в системі МВС проводиться працівниками державних спеціалізованих установ (науково-дослідних експертно-криміналістичних центрів) – атестованими судовими експертами, які мають вищу технічну освіту за напрямком інформаційних технологій, пройшли відповідну підготовку та отримали кваліфікацію за експертною спеціальністю 10.9 «Дослідження комп'ютерної техніки та програмних продуктів».

Основними завданнями даного виду експертиз є:

- пошук та аналіз інформації на цифрових носіях (персональних комп'ютерах, серверах, мобільних пристроях, тощо);
- відновлення видалених даних, пошук прихованої інформації;
- встановлення обставин, пов'язаних з використанням комп'ютерно-технічних засобів, інформації та програмного забезпечення;
- встановлення Інтернет активності користувача, кола спілкування, історії використання засобів зв'язку;
- дослідження технічного стану, характеристик, конструктивних особливостей комп'ютерної техніки та мобільних засобів.

З метою розширення кола вирішуваних питань комп'ютерно-технічна експертиза досить часто проводиться в комплексі з іншими видами судових експертиз, такими як: експертиза об'єктів інтелектуальної власності, експертиза матеріалів та засобів відеозвукозапису, технічна експертиза документів, інженерно-транспортна експертиза, мистецтвознавча експертиза.

З постійним розвитком інформаційних технологій збільшуються об'єми даних які обробляються в інформаційних системах, ускладнюються алгоритми обробки, передачі та збереження даних, що в свою чергу ускладнює процес проведення комп'ютерно-технічної експертизи. Основні проблемні питання які виникають в процесі проведення дослідження:

- використання засобів шифрування даних користувача (системи BitLocker, FileVault, cryptfs);
- наявність механізмів захисту доступу до носія даних в мобільних пристроях (смартфони Apple iPhone, Samsung Galaxy);
- використання віртуалізації, «хмарних» технологій збереження даних;
- необхідність постійного оновлення апаратних та програмних засобів проведення дослідження;
- відсутність універсальних засобів, необхідність використання при проведенні дослідження комплексу різних інструментів.

Набір криміналістичних програмних засобів, які використовуються при проведенні експертиз досить широкий, кожен з них має свої переваги і недоліки. Є як безкоштовні утиліти з відкритим кодом, так і професійні програмно-апаратні комплекси ціною від 20000 дол. США. Найбільш поширеніми засобами для проведення криміналістичного аналізу інформації є:

- LiveCD CAINE 3.0 (Computer Aided INvestigative Environment) – спеціалізований завантажувальний дистрибутив, призначений для пошуку прихованих і видалених даних на дисках і виявлення слідів злому інформаційної системи. Дистрибутив створений на основі Ubuntu Linux, розповсюджується вільно;
- AccessData Forensic Toolkit – містить потужний інструмент текстового пошуку, розпізнавання графічного тексту, відновлення видалених файлів, створення гнучких фільтрів і звітів, проводить повне дослідження комп'ютера в рамках судової експертизи;
- X-Ways Forensics - інтегрований комплекс, що дозволяє оперативно вирішувати практично весь спектр завдань комп'ютерної експертизи і розслідування ІТ інцидентів, від знімання даних до складання звітів.
- EnCase® Forensic комплекс зі зрозумілим графічним інтерфейсом, чудовою аналітикою, поліпшеною email/Internet підтримкою і потужною мовою сценаріїв, оптимізований до проведення масштабних і складних досліджень. Працює на різних платформах - Windows, Linux, AIX, OS X, Solaris і т.д.;
- UFED 4PC - універсальний апаратно-програмний комплекс для криміналістичних досліджень, що дає можливість отримувати, декодувати і аналізувати цифрові дані, отримані з мобільних пристроїв. Комплекс поставляється з набором додатків UFED, периферійними пристроями та аксесуарами, потрібними для успішного проведення досліджень.

Результати проведення комп'ютерно-технічних експертиз досить часто дозволяють встановити обставини, виявити приховані факти, необхідні для розкриття та розслідування правопорушень, підтвердити причетність підозрюваних до вчинення злочинів, створити надійну доказову базу для притягнення злочинців до відповідальності.

Література

1. Закон України «Про судову експертизу», Редакція від 11.10.2017 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/main/4038-12> – Дата звернення: 08.11.2017.
2. Россинская Е.Р. Судебная компьютерно-техническая экспертиза : монография / Е.Р. Россинская, А.И. Усов. — М. : Юристъ, 2005. — 625 с.

УДК 004.4

М.В. Приймак, докт. техн. наук, проф., А.В. Конзельський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ C# ASP.NET ТА БАЗ ДАНИХ SQL

M.V. Priymak, Dr., Prof., A.V. Konzelskiy

INFORMATION SYSTEM BASED WITH C# ASP.NET AND SQL DATABASES

Інформаційна система — сукупність організаційних і технічних засобів для збереження та обробки інформації з метою забезпечення інформаційних потреб користувачів. Основними завданнями такої інформаційної системи є збір та обробка інформації.

Враховуючи те що при зборі інформації буде використовуватися реляційна модель бази даних найкращим варіантом буде використання системи керування базами даних MySQL. MySQL це компактний багатопотоковий сервер баз даних, який характеризується високою швидкістю, стійкістю і простотою використання.

Для побудови інтерфейсу використовується Microsoft Visual C# з використанням ASP.NET. Програмна технологія Microsoft .NET є платформою для створення і звичайних програм, так і веб застосунків. Також платформа підтримує багато мов програмування і є кросплатформовою, що є великим плюсом, тому що програмісту дається на вибір багато мов і він може вибрати для себе ту, якою найкраще володіє. Для реалізації інформаційної системи для розподілу навчального навантаження було взято мову. C# — об'єктно-орієнтована мова програмування з безпечною системою типізації для платформи .NET. ASP.NET — технологія створення веб-застосунків і веб-сервісів від компанії Майкрософт. Вона є складовою частиною платформи Microsoft.NET і розвитком старішої технології Microsoft ASP. В зв'язку з C# ASP.NET є досить потужним інструментом в розробці веб-застосунків. Його перевагами є більша швидкість в порівнянні з технологіями заснованими на скриптах (PHP та йому подібні), розширюваний набір елементів управління і бібліотек класів, поділ візуальної частини та бізнес логіки, розширювана модель обробки запитів.

За допомогою таких потужних елементів розробки створюється інформаційна система, яка збирає дані про викладачів кафедри та про предмети і також робить розподіл навчального навантаження між викладачами, враховуючи кількість годин предметів і розмір ставки викладачів.

Література

1. MySQL/Руководство для начинающих - Інформація. [Електронний ресурс] // – 2017– Режим доступу: [https://wiki.gentoo.org/wiki/MySQL /Startup_Guide/ru](https://wiki.gentoo.org/wiki/MySQL/Startup_Guide/ru) Заголовок з екрану.
2. ASP.NET - Інформація. [Електронний ресурс] // – 2017 – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/ASP.NET> Заголовок з екрану.

УДК 004.6

М.В. Приймак, докт. техн. наук, проф, А.В. Конзельський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ РОЗПОДІЛУ НАВЧАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА КАФЕДРІ

M.V. Priymak, Dr., Prof., A.V. Konzelskiy

INFORMATION SYSTEM FOR DISTRIBUTION OF EDUCATIONAL LOAD AT THE DEPARTMENT

Навчальне навантаження - обсяг роботи у годинах за видами навчальних занять: лекції, лабораторні, практичні, семінарські, індивідуальні заняття, консультація, практика (ст. 50, 53 Закону України «Про вищу освіту»). Залишок від загального обсягу робочого часу розподіляється між іншими видами діяльності. Між викладачами в університеті розподіляються предмети і в залежності від їх норми ставки, а це може бути як пів ставки, так і півтори, їм присвоюються певні лекції, практичні, лабораторні і т.д.

По факту саме навчальне навантаження обумовлює розмір заробітної плати, яку викладач отримає: частка ставки обчислюється поділом встановленої для однієї ставки норми навантаження на фактичне навантаження працівника.

Інформаційна система — сукупність організаційних і технічних засобів для збереження та обробки інформації з метою забезпечення інформаційних потреб користувачів. На кафедрі комп'ютерних наук була поставлена задача розробити інформаційну систему для вирішення проблеми розподілу навчального навантаження між викладачами. Задачою інформаційної системи для розподілу навчального навантаження на кафедрі є збір інформації про працівників кафедри та предмети і їх тип (лекція, лабораторна, практична і т.д.), після чого вона повинна проаналізувати кому і скільки годин певних предметів призначити і вивести це у окремій формі для перегляду. Сама інформаційна система визнається як набір різних компонентів, які є між собою незалежними і при потребі будуть взаємодіяти між собою для досягнення поставлених цілей користувачем. Розподіл навантаження проводиться в окремій системі, яка за допомогою змінних введених користувачем визначає скільки годин і в які дні призначити певним викладачам.

Так за допомогою системи автоматичного розподілу проводиться велика робота, над якою людині потрібно сидіти і думати не один день.

Література

1. Порушення прав науково-педагогічних працівників при визначенні або зміні навантаження - Інформація. [Електронний ресурс] // – 2017– Режим доступу: <https://profrights.org/articles/porushennia-prav-naukovo-pedahohichnykh-pratsivnykiv-pry-vyznachenni-abo-zmini-navantazhennia> Заголовок з екрану.

2. Інформаційні системи - Інформація. [Електронний ресурс] // – 2017 – Режим доступу: <https://goo.gl/H5yM9G> Заголовок з екрану.

УДК 004.415.5

С.Я. П'яла

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДО ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ КРОСПЛАТФОРМНИХ ДОДАТКІВ В СЕРЕДОВИЩІ .NET FRAMEWORK

S.Y. Piala

ABOUT THE PROBLEM OF CROSSPLATFORM APPLICATIONS IN .NET FRAMEWORK

Для терміну «обчислювальна платформа» в контексті розробки програмного забезпечення (ПЗ) існують розширені визначення, але в рамках даної роботи ми використаємо спрощене визначення – сукупність апаратного забезпечення та операційної системи (ОС) [1].

Двохкомпонентність обчислювальної платформи є принциповим моментом, оскільки тотожність або відмінність платформи визначається кожним компонентом незалежно. Апаратне забезпечення визначається центральним процесором (ЦП) та його належністю до певного сімейства, що, в свою чергу, визначається сумісністю ЦП з множиною машинних команд. Характеристикою ОС, яка дозволяє визначати тотожність або відмінність платформ, є сумісність бінарного програмного інтерфейсу, тобто, здатності запускати на виконання програмні модулі без використання спеціальних емуляторів [2].

Проілюструємо вищесказане прикладами. Так, ЦП сімейства Intel Core або AMD Athlon при наявності тієї самої ОС Windows утворюють тотожну платформу, оскільки вони зберігають сумісність з базовою системою команд процесору i386. В той же час ЦП сімейства Intel Itanium з тією самою ОС Windows утворюють відмінну платформу, оскільки цей ЦП несумісний з множиною команд, утворених на базі i386. Один і той же процесор AMD Phenom під керуванням ОС Windows та ОС GNU/Linux утворює відмінну платформу, оскільки кожна з цих ОС не має штатних засобів виконання програмних модулів, створених для іншої ОС. А коли такі засоби існують (наприклад, підсистема POSIX в складі ОС Windows або проект WINE), вони є емуляторами і на сьогоднішній день не забезпечують повної сумісності [3].

Визначивши обчислювальну платформу, можна перейти до визначення «кросплатформності» – спеціальної властивості вихідного програмного коду, яка дає можливість генерувати програмні модулі (виконуваний машинний код) для відмінних обчислювальних платформ при відсутності або мінімальних автоматизованих змінах до вихідного програмного коду.

Потрібно чітко відрізнити поняття кросплатформності як властивості вихідного програмного коду і поняття рівня забезпечення кросплатформності – властивості компілятора мови програмування, хоча в популярній літературі ці поняття позначаються одним і тим же терміном «кросплатформність», подекуди відносячись до мови, а не до її компілятора.

Прийнято вважати, що мінімально необхідний рівень забезпечення кросплатформності для певної мови програмування досягається тоді, коли компілятор для цієї мови має змогу генерувати програмні модулі в рідному для цільової платформи форматі. Відповідно до двохкомпонентної природи платформи, така спорідненість повинна включати, по-перше, здатність генерувати машинний код для цільового ЦП, а, по-друге, відповідність структури виконуваних модулів або бібліотек внутрішнім стандартам цільової ОС, тобто відповідність так званому ABI (Application Binary

Interface). Наприклад, кросплатформний компілятор може вважатися таким, що підтримує платформу Windows x86 якщо машинний код згенерованого модуля відповідає, як мінімум, множині команд i386, а структура згенерованого модуля відповідає ABI для PE- формату (Portable Executable), який є стандартним в середовищі ОС Windows.

В стандартах одних з найбільш поширених у недалекому минулому мов програмування C та C++ закладено рівень абстракції від обчислювальної платформи у вигляді так званої стандартної бібліотеки. Заголовочні файли для стандартної бібліотеки повинні бути присутні в будь-якому середовищі розробки для цих мов, а сама стандартна бібліотека повинна бути присутня в середовищі виконання або як штатна компонента, або як супровідна бібліотека в складі ПЗ [4].

При умові, що компілятори притримуються одного і того ж діалекту мови програмування а також при умові, що програмний код не використовує виклики функцій ОС або інших бібліотек безпосередньо, це, теоретично, дозволяє проводити компіляцію вихідного коду під різні цільові обчислювальні платформи без змін. На практиці, однак, задачі, які можуть бути повністю вирішені програмним кодом в такому стилі, мають суто академічний характер і трапляються дуже рідко. Це може бути зумовлено необхідністю надання користувацького інтерфейсу або встановлення системних служб, відмінністю роботи файлових систем, навіть відмінністю реалізації стандартних бібліотек від різних вендорів тощо. З огляду на практичні міркування функціональність стандартної бібліотеки обмежена задачами високого ступеню абстракції, наприклад – керування пам'яттю, робота з файлами, масивами та векторами тощо.

Як правило, середовище виконання надає можливість користуватися програмними інтерфейсами операційної системи (або віртуальної машини) а також завантажувати додаткові програмні бібліотеки. Таким чином реалізована можливість користування додатковими бібліотеками, в тому числі і тими, які надаються сторонніми вендорами. Додаткові бібліотеки зазвичай мають вузьку спеціалізацію порівняно зі стандартною, наприклад – набір криптографічних функцій, спеціальна обробка звуку, завантаження файлів з мережі, парсинг XML-файлів тощо [4].

Для різних операційних систем можуть існувати як дистрибутиви одних і тих же додаткових бібліотек, так і різні бібліотеки зі схожою функціональністю. З точки зору ефективності виконуваного коду суттєва різниця між цими двома підходами практично відсутня.

Література

1. Порев Г.В. Дослідження методів розробки кросплатформного програмного забезпечення, НТУУ «КПІ», 2010.
2. Дмитрий Бушенко. Программирование на .NET в Linux [Электронный ресурс] / Дмитрий Бушенко // Компьютерная газета. – 2006. – № 4. – Режим доступа: <http://www.nestor.minsk.by/kg/2006/04/kg60411.html>, вересень 2017 р.
3. Mark Mamone. Practical Mono – Apress, 2005 – 424 с.
4. Эндрю Троелсен. Язык программирования C# 2010 и платформа .NET 4.0 / Эндрю Троелсен; пер. с англ. В. Юрмин. – [5-е изд.]. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2010. – 1392 с.

УДК 004.73

А. І. Савицький, В.А. Губар, І.Я. Харів

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ШВИДКОСТІ ВІДДАЧІ КОНТЕНТУ,
КОНТРОЛЕРОМ ВЕБ - САЙТУ**

A.I. Savitskyi, V.A. Gubar, I.Y. Hariv

**RESEARCH OF PRODUCTIVITY AND SPEED OF GIVE AWAY CONTENT BY
CONTROLLER OF THE WEB SITE**

Станом на сьогоднішній день інформаційні технології швидко розвиваються, а разом з ними і все що пов'язане з комп'ютерними мережами, тобто це і апаратне, і програмне забезпечення. З кожним днем появляються нові і кращі можливості використання та обміну ну інформацією що на мою думку дуже важливо

Телекомунікації – область техніки, яка сьогодні розвивається найбільш швидко й динамічно. Особливого розвитку набули телекомунікаційні мережі для передавання даних. Однією із причин цьому став стрімкий розвиток всесвітньої комп'ютерної мережі Інтернет. Важливою ланкою телекомунікаційної мережі є телекомунікаційний канал (ТК). Найбільш поширеними є канали на основі симетричних ліній зв'язку (СЛЗ). Актуальним завданням є аналіз найбільш важливої характеристики телекомунікаційного каналу передавання даних (ТКПД) - пропускної здатності. При цьому найкращого результату можна досягнути при поєднанні теоретичного аналізу та експериментального дослідження.

Метою роботи було розробити програмне забезпечення, призначене для визначення пропускної здатності мережі при віддачі контент контролером веб-сайту в залежності від ступеня її навантаження, і використання його для кращої продуктивності локальних мереж.

В результаті була розроблена система за допомогою якої можна дослідити ступінь навантаження мережі. Використовуючи запропоноване програмне забезпечення ми імітуємо завантаження мережі, і під час імітації знімаємо показники кількості переданої інформації за одиницю часу. Проаналізувавши результати досліджень проведених в першому і другому досліді, можна зробити висновок, що чим далі знаходиться клієнт від сервера і чим більше клієнтів здійснюють звернення до сервера – завантаженість мережі зростає.

УДК 621.398.39

В.О. Савчук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ NFC ТЕХНОЛОГІЇ В УКРАЇНІ

V.O. Savchuk

PROBLEMS AND PROSPECTS FOR NFC TECHNOLOGY DEVELOPMENT IN UKRAINE

З ростом кількості мобільних пристроїв і девайсів виникла необхідність в забезпеченні швидкого бездротового зв'язку між ними. Технології Bluetooth і Wi-Fi активно освоювали нові ніші в останні роки, даючи можливість передавати дані, ділитися файлами і викладати їх в соцмережі. Проте ці технології все ж вимагають певних витрат часу на налаштування з'єднання і з'єднання апаратів. Тому з'явилася на світ технологія NFC, яка перекидає більшість недоліків попередніх технологій.

Технологія Near Field Communication (NFC) - це технологія бездротового зв'язку на малих відстанях, яка з'явилася всього кілька років тому, але яка швидко зросла як значний внесок у реалізацію таких технологій, як Internet of Things (IoT), Ubiquitous/Pervasive Computing (UbiComp) та Smart Environment, Ambient Intelligence (AmI), Wireless Sensor Networks (WSN) та Cloud Computing (CC).

Near Field Communication можна перевести як «комунікація ближнього зв'язку». З її допомогою пристрої можуть обмінюватися даними на відстані до 10 см. Технологія NFC набула максимального поширення як база для здійснення безконтактних платежів. Проте останнім часом використання NFC поширюється і на інші сфери діяльності. Із розвитком цієї технології буде спрощено доступ до багатьох важливих функцій. У найближчому майбутньому ми побачимо багато тегів NFC на вулицях, будинках та в офісах, для чого потрібна система управління тегами для їх обробки. Тому впровадження NFC дуже актуальне.

В Україні NFC технологія перебуває тільки на початковій стадії розвитку, тоді як у багатьох країнах вже існує достатній досвід практичного використання NFC. Головною причиною гальмування розвитку і впровадження новинки способу оплати є побоювання користувачів стосовно безпеки проведення відповідних платежів, недостатньо розвинена інфраструктура, а також брак інформації. Проте, незважаючи на невизначеність і неактивність з боку багатьох компаній, технологія динамічно розвивається і вдосконалюється, що тільки позитивно позначається на ній, так як з кожним днем все більша кількість користувачів прагне використовувати саме NFC гаманець або платежі і технологію NFC уже на даному етапі її розвитку є сенс використовувати якомога ширше.

Література

1.Ткаленко О. М. Аналіз впровадження технології NFC у телекомунікаційних системах / О. М. Ткаленко. // Слово науковця. – 2015. – С. 14–17.

2.Технологія NFC принципи роботи і переваги [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.fotokomok.ru/tehnologiya-nfc-principy-raboty-i-preimushhestva/>.

3.NFC Ukrain [Електронний ресурс]: NFC Ukrain.— Режим доступу: <http://nfcukraine.com/>.

УДК 667.64:678.026

В.П. Салецький, А.М. Серновська, В.І. Стаднійчук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ФІЗИЧНИХ ПОЛІВ НА ВЛАСТИВОСТІ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ

V.P. Saletskiy, A.M. Sernovska, V.I. Stadniychuk

AUTOMATED VISCOSITY CONTROL FOR DOSING FOOD PRODUCTS

Різноманітність методів регулювання структури полімеркомпозитних покриттів дозволяє покращити їх характеристики за рахунок введення в матрицю модифікаторів та часток наповнювачів і обробки композицій зовнішніми енергетичними полями. Наявність модифікаторів і наповнювачів створюють умови для отримання однорідно кристалізованих композитів з надмолекулярною структурою і високими фізико-механічними властивостями. Обробка зовнішніми енергетичними полями в процесі формування покриттів перевищує їх характеристики за рахунок регулювання параметрів надмолекулярної структури полімеру і орієнтованого розподілу часток наповнювача на межі поділу фаз основа – покриття.

Одним із найбільш ефективних способів утворення рівномірно розподіленої структури є ультразвукова обробка полімеркомпозитів.

Для дослідження вибрано епоксидну композицію наступного складу: епоксидно діанова смола марки ЕД-20 – 100 мас.ч., пластифікатор ПДЕА-4 – 18 мас.ч, твердник ПЕПА – 10 мас.ч.

Вплив ультразвукових коливань на властивості полімерної композиції досліджували на ультразвуковій установці при частоті коливань 22 кГц, амплітуді коливань – 10...40 мкм і тривалості обробки – до 5 хвилин. Ультразвуковий генератор використовувався спільно із підсилювачем. В роботі досліджено вплив ультразвукової обробки на процеси полімеризації, структуроутворення і фізико-механічні властивості композитів на основі епоксидної смоли з метою підвищення адгезійно-міцнісних і деформаційних властивостей захисних покриттів. Результати досліджень свідчать, що збільшення амплітуди коливань концентратора з 10 до 25 мкм дозволяє скоротити час обробки композицій ультразвуком з 300 до 120 секунд. Отож, для досягнення оптимальних адгезійно-міцнісних властивостей покриттів із збільшенням амплітуди коливань концентратора необхідно скорочувати час дії ультразвукової обробки. Результати досліджень свідчать, що УЗ обробка сприяє покращенню фізико-механічних і теплофізичних властивостей полімеркомпозиту. Зокрема адгезійна міцність при розтягу і зсуві збільшується на 25 і 30% відповідно, ударна в'язкість на 50%. Підвищення зазначених показників пояснюють покращенням когезійних характеристик зшитих композицій. Можна припустити про наявність реакційноздатних груп епоксидного олігомеру і твердника в полімеризованій композиції. Їх наявність зумовлена утворенням гетерогенної фази при формуванні просторової сітки за рахунок нерівномірного розподілу молекул твердника через високу в'язкість олігомеру.

В процесі досліджень встановлено, що ультразвукова обробка композицій сприяє інтенсивному суміщенню компонентів, рівномірному розподілу в об'ємі, підвищенню швидкості і повноти процесу зшивання, дегазації композиції та підвищення швидкості і повноти процесу зшивання.

УДК 004.4

Є.Ю. Сасин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ СУПРОВОДУ ПРОЄКТІВ ЗА ГНУЧКИМИ МЕТОДИКАМИ УПРАВЛІННЯ ТИПУ AGILE

E.Y.Sasyn

INFORMATION TECHNOLOGY FOR AGILE PROJECTS MANAGEMENT

Розширення використання проектного підходу до управління різноманітними процесами людської діяльності потребує новітніх технологій управління проектами. Так значної популярності набули гнучкі методики управління Agile.

Agile – ця методологія прискорює створення проєктів. Вона мінімізує ризики за допомогою коротких (2 - 3 тижні) циклів, або ітерацій, розробки.

Окрема ітерація являє собою мініатюрний програмний проєкт. Вона включає всі необхідні для видачі міні-прирости по функціонального завдання, а саме:

- проєктування;
- аналіз вимог;
- кодування;
- тестування;
- документування.

Зазвичай окремої ітерації недостатньо для випуску нової версії продукту, але мається на увазі, що в кінці кожної ітерації гнучкий програмний проєкт готовий до випуску. Тобто проєкт можна розділити на маленькі частини, що приносять прибуток вже відразу після розробки. Кожна ітерація покликана вирішувати пріоритетні на момент ітерації завдання. Після закінчення кожної ітерації командою виконується переоцінка пріоритетні завдань розробки.

З початку свого існування Agile перевтілювався з набору принципів в асортимент методологій, процесів і навіть стандартів. Сьогодні поле діяльності цих методологій не обмежена командами розробників. Гнучкі процеси успішно впроваджуються практично в усі відділи IT та навіть бізнес керується стандартами Agile. Серед найбільш відомих можна відзначити Scrum, Scrumban, SAFe, ScaleAgile Spotify, Continuous Delivery, Lean, Prince2 Agile. В даній роботі детальніше розглядатиметься гнучка методологія Scrum.

В даний час, Scrum є однією з найбільш популярних «методологій» розробки програмного забезпечення. Згідно з визначенням, Scrum - це каркас розробки, з використанням якого можуть вирішувати проблеми, при цьому продуктивно і виробляючи продукти найвищої значущості. Scrum володіє досить привабливими перевагами. Scrum орієнтований на клієнта, є адаптивним. Scrum дає клієнтові можливість робити зміни у вимогах в будь-який момент часу (але не гарантує того, що ці зміни будуть виконані). Можливість зміни вимог приваблива для багатьох замовників програмного забезпечення. Scrum досить простий у вивченні, дозволяє економити час, за рахунок виключення не критичних активностей. Scrum дозволяє отримати потенційно робочий продукт в кінці кожного Sprint'a.

Звичайно, у Scrum є і важливі недоліки. З огляду на простоту і мінімалістичність, Scrum задає невелику кількість досить жорстких правил. Однак це вступає в конфлікт з ідеєю клієнтоорієнтованості в принципі, клієнтові не важливі внутрішні правила команди розробки, особливо якщо вони обмежують клієнта.

УДК 004.822

А. В. Свирида

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТАКСОНОМІЯ МОДЕЛЕЙ ЦИКЛІЧНИХ СИГНАЛІВ ТА ЇЇ ПОДАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ PROTÉGÉ

A. V. Svyryda

TAXONOMY OF CYCLIC SIGNAL MODELS AND ITS REPRESENTATION IN THE PROTÉGÉ ENVIRONMENT

У сучасному світі одним із надзвичайно важливих ресурсів є інформація. Доступ до неї є практично необмеженим завдяки мережі Інтернет. Однак, виникає проблема пошуку інформації. Незважаючи на наявність потужних пошукових системи, точність пошуку може бути низькою, особливо, якщо потрібно знайти специфічну інформацію. Принципами роботи пошукових машин є збір та індексація сторінок веб-сайтів в базах даних та порівняння цих даних з пошуковими запитами.

Тобто, можна говорити про те, що такий підхід не є ефективним з точки зору точності та використання ресурсів. Для вирішення цієї проблеми потрібно розробити інтелектуальну пошукову систему. Такою системою є семантичний веб (semantic web). Дана концепція розроблена W3C (World Wide Web Consortium), її метою є перетворення існуючої всесвітньої павутини у зрозумілу для комп'ютерів мову, оскільки обробка людської мови є складним процесом. Отже, щоб навчити комп'ютер оцінювати, класифікувати й актуалізувати інформацію було розроблено мову для семантичної павутини – OWL (Web Ontology Language). Мова дозволяє описувати класи, їх властивості та зв'язки. Використовуючи OWL розробляється онтологія для побудови баз знань, на основі яких повинні розроблятися веб-сайти. Для виконання таких задач розроблено редактори онтологій. Популярним рішенням є Protégé.

В мережі Інтернет матеріали, присвячені моделювання та опрацювання циклічних сигналів, не мають чіткої онтології та розміщені фрагментами на різних веб-сайтах. Фундаментальною роботою в цьому напрямі є монографія [1]. Тому, доцільно розробити таксономію моделей циклічних сигналів, використовуючи дану монографію та мову OWL у редакторі Protégé. На рисунку 1.1 приведено таксономію класів.

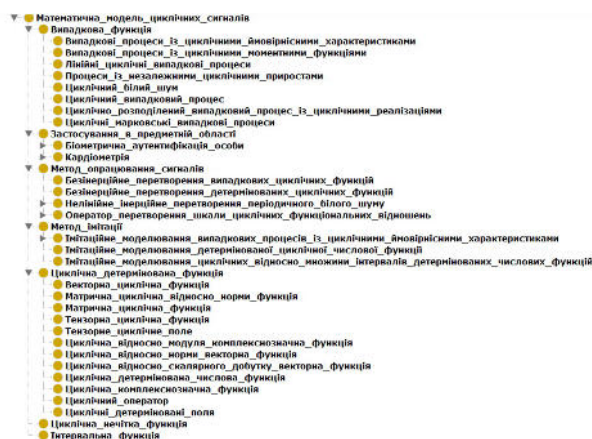


Рисунок 1. Таксономія класів в середовищі Protégé

Для графічного представлення таксономії класів доцільно використати додаткові засоби візуалізації, що встановлюються в редактор Protégé. На рисунку 1.2 представлено таксономію у вигляді дерева за допомогою додатку OntoGraf.

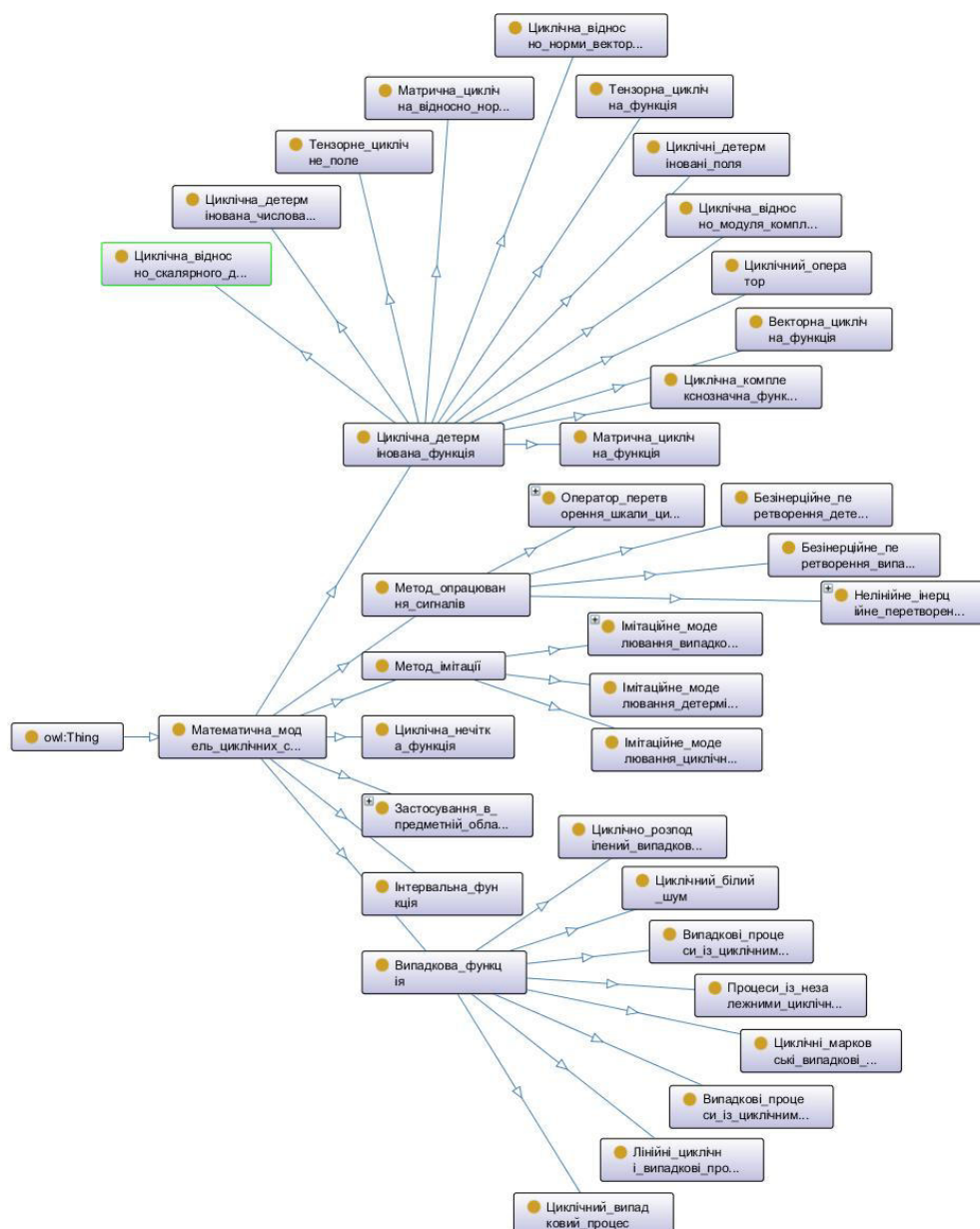


Рисунок 2. Графічне представлення таксономії у вигляді дерева

Впровадження семантичної павутини замість існуючої це складний та довготривалий процес, однак мову OWL можна успішно використовувати для розробки таксономії та онтології в засобах електронного навчання конкретної предметної області.

Література

1. Лупенко С. А. Теоретичні основи моделювання та опрацювання циклічних сигналів в інформаційних системах / С. А. Лупенко. – Львів: Магнолія - 2006, 2016. – 344 с.

УДК 004.41

В.В. Свищ, Г.Б.Цуприк, канд.техн.наук

Тернопільський Національний Технічний Університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА КРОСПЛАТФОРМНОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ІГРОВИХ СТРАТЕГІЯХ РІЗНОГО ЖАНРУ

V.V. Svysch, H.B. Tsupryk, Ph.D.

DEVELOPMENT OF CROSS-PLATFORM SOFTWARE FOR IMPROVING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN GAME STRATEGIES OF DIFFERENT GENRES

Ігровий штучний інтелект - набір програмних методик, які використовуються у відеоіграх для створення ілюзії інтелекту в поведінці персонажів, керованих комп'ютером. Крім методів традиційного штучного інтелекту, включає також алгоритми теорії керування, робототехніки, комп'ютерної графіки та інформатики у цілому.

Запропоновано розробку кросплатформеної програми для вдосконалення штучного інтелекту в ігрових стратегіях різного жанру. Це означає, що продукт повинен працювати і будуватися з використанням технологій і платформ. Слід виконати поєднання можливостей у загальний функціонал, який задовольнятиме більшість варіантів використання. Проте також слід надати можливість для реалізації широкоспеціалізованих функцій, тобто не накладати жорсткі рамки на варіанти використання. Для забезпечення підтримки різних технологій та платформ слід обрати як загальнодоступний протокол передачі даних, так і поширений на багатьох платформах формат повідомлень. Такий підхід дозволить покращити роботу штучного інтелекту.

Unreal Engine 4 (UE4) і Unity є двома найбільш популярними рушіями широко доступними на сьогодні [1,2]. У той час як багато студій розробки використовують власні рушії, існує й величезний ринок для окремих розробників, які потребують потужного рушія, для створення власного проекту.

При виконанні завдання на магістерську роботу, розроблено кросплатформену програму для вдосконалення штучного інтелекту, було реалізовано наступні функції: швидке прийняття рішень на основі отриманих даних, знаходження цілі по заданим функціям, опрацювання та аналіз відео-інформації в режимі реального часу.

Отже, вивчення штучного інтелекту - перспективний напрямок з інформатикою, психологією та математикою та іншими фундаментальними науками спирається на величезний пласт накопичених людством знань, що дали можливість при появі необхідних технологій та матеріалів працювати в даному напрямку, що все більше поширюється на найрізноманітніші сфери діяльності.

Література

1. Unreal Engine 4 [Електроний ресурс] The Unreal Engine 3 game engine will become the basis for Android games (in Russian). Cited 2008-10-22 – Режим доступу: <https://www.unrealengine.com/>

2. Unity [Електроний ресурс] Official information on support for GNU/Linux on Unity's website (in English).28.08.2012. Archive of the original 2012-11-21.Using DirectX11 in Unity 4. Unity Technologies. – Режим доступу: <https://unity3d.com/ru>

УДК 338

Т.В. Сергієнко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОНІТОРИНГ ТА УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ

T.V. Serhiienko

WASTE MONITORING AND MANAGEMENT

Управління відходами є однією з найбільш складних питань, які постають перед серйозною проблемою забруднення через величезну кількість твердих побутових відходів. Щоб успішно справитися з побутовими відходами потрібна ефективна система управління відходами, з допомогою якої можливо контролювати систему збору та транспортування та керувати процесом утилізації.

Одним з кращих варіантів створення такої системи є впровадження новітніх ідентифікаційних та комунікаційних технологій, таких як радіочастотна ідентифікація (RFID) та GSM. Ці технології є достатніми для того, щоб забезпечити практичний та досконалий моніторинг та управління транспортуванням твердих відходів. Система побудована на основі цих технологій забезпечує в режимі реального часу інформацію про рух твердих відходів від точки збору до місця їх утилізації, що дозволяє ефективно керувати системою збору та утилізації відходів.

Enevo – це комплексне логістичне рішення, яке економить час, гроші та навколишнє середовище. Воно використовує бездротові датчики для вимірювання та прогнозування рівня заповнення контейнерів для сміття та генерує розумні плани збирання, використовуючи найбільш ефективні графіки та маршрути. Рішення забезпечує до 50% економії коштів. За допомогою систем управління відходами та датчиків ультразвуку Enevo вимірюється рівень заповнення контейнера для відходів.

Ультразвуковий датчик вимірює відстань між датчиком і відходами всередині контейнера та надсилає свою інформацію через стільникову мережу безпосередньо на сервер. На сервері дані обробляються і перетворюються в корисну інформацію. Відсоток наповнення контейнера оцінюється на основі останніх вимірювань, вироблених датчиком. Інформація обробляється і результат з'являється у веб-застосунку для подальшої обробки.

Переробка ресурсів - це обробка вторинної сировини для вилучення або відновлення матеріалів та ресурсів або перетворення в енергію. Процес переробки не тільки екологічно важливий, але також є економічно ефективним. Він зменшує кількість відходів для видалення, заощаджує простір звалища та зберігає природні ресурси.

Система управління відходами на основі інформаційних і комунікаційних технологій дозволяє отримувати автоматично генеровані графіки та оптимізовані маршрути, які враховують широкий набір параметрів майбутніх прогнозів рівня заповнення, наявність вантажних автомобілів, інформацію про дорожній рух, інформацію про контейнери та типи вмісту, які може збирати автомобіль тощо.

Література

1. Управління відходами: вітчизняний та зарубіжний досвід: посіб. / [О.І. Бондар, В.С. Барановська, М.О. Баринів]; за ред. О.І. Бондаря. – К.: Айва Плюс Лтд, 2008. – 196 с
2. Мороз О. Економічні аспекти вирішення екологічних проблем утилізації твердих побутових відходів : монографія / О. Мороз, А. Свентух, О. Свентух.– Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003.– 110 с.

УДК 004.514

Ю.Л. Скоренький канд. ф-м. наук, доц., І.І. Домітряк, В.О. Волошин
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

BEHAVIOR-DRIVEN DEVELOPMENT ЯК ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОЦЕСУ ТЕСТУВАННЯ

Y.L. Skorenkyi Ph.D, Assoc. Prof., I.I. Domitriak, V.O. Voloshyn
**BEHAVIOR-DRIVEN DEVELOPMENT AS THE APPROACH FOR INCREASING
THE QUALITY OF PROCESS TESTING**

Тестування є одним з невід'ємних етапів життєвого циклу програмного забезпечення, що дає змогу експериментально перевірити відповідність реалізованих у програмному забезпеченні властивостей вимогам, сформульованим замовником. Розвиток сучасних методів і засобів тестування спрямований на підвищення ефективності процесу тестування, а також достовірності та адекватності одержаних результатів. Одним з видів тестування програмного забезпечення є методи, пов'язані з перевіркою поведінки програмного забезпечення на реакцію зовнішнього середовища (дії користувачів, інших програмних систем, зміни середовища виконання). Такий підхід, як показує практика, є досить дієвим в комбінації з іншими класичними методами тестування. Однак, для підвищення ефективності застосування поведінкових методів тестування, потрібно розробити метод відображення вимог замовника на етап тестування програмного продукту та відповідності функціональних вимог вимогам якості програмного забезпечення.

Behavior-driven development (BDD) – процес розробки програмного забезпечення, який виник через test-driven development (TDD). BDD поєднує в собі загальні методи і принципи TDD з domain-driven design і об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування, щоб забезпечити розробку програмного забезпечення та управління команди із загальними інструментами і загальним процесом співпраці над розробкою програмного забезпечення.

У центрі BDD є переосмислення підходу до unit testing і acceptance testing, що, природно, виникло на їх основі. Наприклад, BDD пропонує, щоб назвами unit tests були цілі речення, що починаються з умовного дієслова ("should" в англійській мові) і повинні бути написані в порядку важливості. Тести прийнятності пишуться з використанням стандартного Agile framework із використанням історії користувача: "Яку [роль], я хочу [ціль/бажання], щоб [вигода]". Критерії прийнятності повинні бути написані з точки зору сценаріїв і реалізовані як класи: Дано [початковий контекст], коли [виникає подія], то [забезпечувати деякі результати]. Технологія SpecFlow спрямована на подолання розриву зв'язку між експертами в предметній області і розробниками, шляхом зв'язування бізнес-характеристик поведінки і прикладів конкретної реалізації. Місія SpecFlow полягає в тому, щоб забезпечити прагматичний і легкий підхід до специфікації за зразком для .NET проектів. SpecFlow також підтримує концепцію Acceptance Test Driven Development (ATDD) і Behavior Driven Development (BDD), які часто використовуються як синоніми із зазначенням за зразком. Застосування BDD на практиці припускає використання спеціалізованих програмних засобів для підтримки процесу розробки. Хоча ці інструменти часто розробляються спеціально для використання в BDD проектах, вони також можуть розглядатися як спеціалізовані форми налагодження, які підтримують TDD. Інструменти служать для того, щоб додати автоматизації до найбільш поширених мов програмування, що є центральним аспектом темою BDD.

УДК 004.514

Ю.Л. Скоренький канд. ф-м. наук, доц., В.О. Волошин, І.І. Домітряк
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ КОРИСТУВАЦЬКИХ ІНТЕРЕЙСІВ

Y.L. Skorenkyi PhD, Assoc. Prof., V.O. Voloshyn, I.I. Domitriak
**PROSPECTS FOR THE EVOLUTION OF AUTOMATION DESIGN USER
INTERFACE TECHNOLOGIES**

Сучасний ритм життя вимагає залучення інформаційних технологій у всі сфери діяльності, починаючи від елементарного планування сімейного бюджету, закінчуючи застосуванням високих технологій при управлінні та контролі космічними літальними апаратами. При цьому, будь-яка інформаційна система передбачає використання програмного забезпечення, яке є «мозком» системи. Сучасне програмне забезпечення характеризується високим ступенем інтегрованості, функціональною складністю, розподіленістю та корпоративністю.

Функціональна складність системи відображається на людино-машинній взаємодії, що безпосередньо впливає на проектування та використання користувацьких інтерфейсів. Оскільки, інтерфейс користувача є своєрідним мостом між машиною і людиною, а як відомо більшість помилок виникає через людський фактор, тому актуальними задачами при розробці програмних систем є задачі оптимізації проектування користувацьких інтерфейсів. Процес оптимізації проектування користувацьких інтерфейсів передбачає застосування CASE засобів, забезпечення вимог стандартів до інтерфейсів, а також простоти і зрозумілості для кінцевого користувача, як основних характеристик якості інтерфейсів програмних чи апаратних систем.

Сучасні засоби проектування інтерфейсів дають змогу реалізувати практично усі вимоги, які висуваються до інтерфейсів користувача. Однак процедури проектування та реалізації вимог є слабоформалізованими, неуніфікованими та потребують розробки методів забезпечення якості процесу проектування.

Забезпеченням якості інтерфейсів користувачів займаються як науковці, так і практики-дизайнери. Зокрема, серед українських вчених опосередковано дослідженням якості інтерфейсів займаються такі вчені, як Лавріщева К. М., Сидоров М.О., Харченко О.Г., Гученко І.В., Харченко В.П. та ряд ін. Серед закордонних науковців варто виділити праці Rieman J., Perlman G., Matias E., Dix A. Та ряду інших. Переважно основний акцент у їхніх роботах поставлено на методи і засоби забезпечення виконуваності вимог до інтерфейсу користувача. Однак підходу щодо оптимізації процесу проектування інтерфейсів користувача з врахуванням існуючих шаблонів та функціональних властивостей повторно використовуваних компонентів у працях науковців не досліджувалось.

Для підвищення ефективності проектування інтерфейсів користувачів можна скористатись підходом повторного використання компонентів як функціональних, так і інтерфейсних (шаблонів). При цьому актуальними задачами є розробка методу і засобу вибору шаблонів інтерфейсу користувача у відповідності до повторно використовуваних функціональних компонентів програмного забезпечення.

УДК 004.89

І.В. Станько, І.В. Струтинська, канд. екон. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МОБІЛЬНОГО ІНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГУ

I.V. Stanko, I.V. Strutynska, Ph.D.

TRENDS OF DEVELOPMENT MOBILE INTERNET MARKETING

Мобільний маркетинг - це ширше, аніж SMS-маркетинг, поняття, яке означає процес поширення маркетингової інформації на мобільні телефони абонентів-споживачів не лише через текстові повідомлення (SMS), але і інші мобільні технології та, як правило, отримання від них зворотної реакції.

До інструментарію мобільного маркетингу входять:

- короткі текстові повідомлення SMS, MMS;
- мобільні сайти та програми (mobile apps) та голосове автоматичне меню;
- доступне у тоновому режимі IVR (Interactive Voice Response), мультимедійні (фото, звук, відео);
- локальний (до 10м) радіозв'язок між комунікаційними засобами (телефонами, ноутбуками і т.п.), Bluetooth.

Зараз у світі основним інструментом для мобільного маркетингу залишаються SMS та мобільні сайти, якими в Україні користується відповідно 80% та 35% абонентів.

Показники у Європі:

- 74% населення має доступ до Інтернету;
- дорослі в середньому мають 1,3 мобільного пристрою;
- 1900 хвилин онлайн кожного місяця.

Показники в Україні:

- 61% людей в Україні мають доступ до Інтернету
- 52% людей мають доступ до Інтернету щоденно
- 35% людей в Україні використовують телефон для виходу в Інтернет

У кінці 2015 року частка запитів з мобільних пристроїв уперше перевищила частку запитів з комп'ютерів у Google. Так, спостерігається наступна тенденція:

- 50% користувачів, які шукали магазин на мобільному пристрої, відвідали цей магазин того ж дня та 18% пошуків привели до купівлі;
- 75% користувачів перевіряють ціну та наявність товару онлайн перед походом у магазин;
- 82% користувачів смартфонів шукають інформацію під час походу в магазин з яких 33% використовують їх замість того, щоб запитувати продавців;
- 77% українців перебувають онлайн кожного дня та 31% українців перебувають онлайн навіть під час перегляду ТБ;
- 50% переглядів YouTube на мобільних пристроях у світі.

Зважаючи на дані статистичні показники, можемо спостерігати тенденцію до подальшого розвитку та використання технологій мобільного інтернет-маркетингу у повсякденному та професійному житті людей.

УДК 519.218

О. І. Стрембіцька, Т. І. Горин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПУЛЬСОВОГО СИГНАЛУ ПРИ ФІЗИЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ

O.I. Strembitska, T.I. Horyn

MATHEMATICAL MODEL OF THE PULSE WAVE DURING PHYSICAL ACTIVITY

Аналіз механізму формування пульсового сигналу при фізичному навантаженні вказує на необхідність використання математичних моделей, які б враховували його біологічну природу. Мета проведеного дослідження полягає у побудові математичної моделі пульсового сигналу, яка б враховувала у своїй структурі його періодичність та випадкову складову, а також артефакти руху при фізичному навантаженні.

Існуючі математичні моделі пульсового сигналу діляться на дві групи – детерміновані та стохастичні. Ці моделі мають ряд недоліків, зокрема: не враховують випадкової природи сигналу та динамічних зв'язків між окремими групами серцевих скорочень, що виникають у процесі фізичної активності. Адекватно описати такі сигнали можна лише із використанням стохастичного підходу до математичного моделювання та із врахуванням повторюваності сигналу, що зумовлено періодичністю біологічних ритмів. Для клінічної практики важливою також є часова структура сигналу, оскільки таким чином можна одержати дані про проходження пульсового сигналу та стан серцево-судинної системи. Використання математичної моделі пульсового сигналу у вигляді періодично-корельованого випадкового процесу враховує у своїй структурі повторюваність сигналу та наявність випадкових складових, таких як артефакти руху при фізичному навантаженні. Тому, враховуючи проблеми, які виникають при автоматизованому комп'ютерному опрацюванні пульсового сигналу, можна виділити наступні переваги наведеної математичної моделі: 1) враховує стохастичну природу сигналу; 2) враховує періодичну повторюваність сигналу; 3) враховує статистичні взаємозв'язки між окремими групами сигналів в межах одного вимірювання.

Періодично-корельований випадковий процес відображає часово-фазову структуру сигналу. Основним параметром при використанні такої моделі є період корельованості сигналу, який відповідає частоті серцевих скорочень. Дана математична модель дає змогу проводити опрацювання сигналу засобами гармонічного аналізу, а також із застосуванням теорії імовірності та математичної статистики для випадкових процесів, що сприяє створенню комп'ютерних алгоритмів аналізу пульсового сигналу. На базі математичної моделі пульсового сигналу у вигляді періодично-корельованого випадкового сигналу, розроблено імітаційну модель сигналу у вигляді кусково-неперервної функції. Аналіз імітаційної моделі пульсового сигналу при фізичному навантаженні свідчить про високу відтворювальну здатність такої моделі у порівнянні з експериментальними даними. Похибка відтворення серцевого ритму при заданих параметрах, а саме частота серцевих скорочень в період спокою, часу початку та кінця навантаження, складає 3,4% при порівнянні експериментальними даними з результатами імітаційного моделювання з такими ж початковими умовами. Це свідчить, що математична модель пульсового сигналу у вигляді періодично-корельованого випадкового процесу, враховує у своїй структурі періодичність та випадковість сигналу біологічного походження.

УДК 004.4

Є.В. Тиш канд. техн. наук, О.О. Марковець, Н.М. Петрик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОНЛАЙН КУРСИ ЯК ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В УНІВЕРСИТЕТІ

Y.V. Tysh PhD, O.O. Markovets, N.M. Petryk

ONLINE COURSES AS A WAY FOR INCREASE QUALITY OF EDUCATION IN UNIVERSITIES

Сучасний стан ІТ галузі в Україні характеризується недостатністю кваліфікованих працівників, що призводить до зменшення кількості продуктів та зниження їх якості. Це пов'язано з тим, що послуги, які надають освітні заклади не повністю, а той взагалі не відповідають сучасним вимогам ринку праці. З іншої сторони, ІТ компанії, зокрема сервісні, зацікавлені лише в «готових» фахівцях, які б володіли певним набором знань і технологій. При цьому кроки щодо підвищення кваліфікації потенційних працівників є неефективними, або взагалі відсутніми. Зараз спостерігається тенденція щодо створення та функціонування регіональних ІТ кластерів, які намагаються налагодити комунікацію як між ІТ компаніями всередині регіону, так і між компаніями та університетами. У деяких випадках, ця співпраця є доволі ефективною. Ряд компаній проводять свої власні курси для відбору потенційних працівників і надання їм базових вмінь і навичок, які необхідні компанії. Для викладання курсів залучаються працівники компанії, які мають великий досвід розробки програмних продуктів, а сам курс направлений на одночасне вивчення кількох технологій. Як показує практика, ефективність таких курсів не є високою з точки зору фінансових і часових затрат. Тому актуальною задачею є розробка методів і засобів щодо підвищення якості знань і вмінь студентів в університетах для задоволення потреб в ІТ спеціалістах. Одним з шляхів підвищення якості навчального процесу і як наслідок знань та вмінь студентів, є інтеграція масових онлайн курсів у програми навчальних дисциплін університетів. Оскільки, сьогодні близько 50% програми навчальної дисципліни відводиться на самостійне вивчення студента, то пропонується інтегрувати масові онлайн курси в цикл самостійної підготовки студента. Проте, при цьому виникають інші задачі щодо способів інтеграції платформ онлайн навчання з дистанційними засобами навчання в університеті, моніторингу самостійного навчання студентів, вибору оптимальних платформ онлайн навчання та ін.

Для оцінювання ефективності платформ масового онлайн навчання необхідно визначити критерії якості програмної реалізації платформи з точки зору користувача та критерії якості навчального матеріалу. Для оцінювання якості програмної реалізації платформ онлайн навчання пропонується скористатись моделлю якості у використанні, яка описана у міжнародному стандарті ISO 9126, а для оцінювання якості навчального матеріалу – необхідно побудувати модель, яка б враховувати відгуки користувачів, які пройшли онлайн навчання. Окрім, цього при інтеграції систем дистанційного навчання в університеті, пропонується оцінювання власне і їх якість за критеріями, що висуваються до платформ масових онлайн курсів.

Поєднання технологій офлайн та онлайн навчання дасть змогу підвищити конкурентоспроможність університетів, забезпечити ринок кваліфікованими ІТ працівниками та задовольнити потреби ринку ІТ індустрії.

УДК 004.415.5

С.В. Труш, І.С. Когут, А.В. Мартинишин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТІВ ХАРАКТЕРИСТИК ЯКОСТІ АРХІТЕКТУРИ
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛГОРИТМУ
ПРОСТОГО ВИБОРУ**

S.V. Trush, I.S. Kohut, A.V. Martynyshyn

**PRIORITIZING OF QUALITY CHARACTERISTICS OF SOFTWARE
ARCHITECTURE APPLYING OF THE ALGORITHM OF SIMPLE SELECTION**

Існує проблема формування моделі якості для архітектури програмного забезпечення (ПЗ). Однією з можливих методик є використання характеристик якості ПЗ на основі стандарту ISO 25010 з наступним виділенням найважливіших для конкретної системи з використанням методу QFD. Для цього методу потрібно встановити пріоритети характеристик якості.

У [1] вимоги замовників (користувачів) та обмеження на них до розробки програмних систем запропоновано формулювати у термінах атрибутів моделі зовнішньої якості. Оскільки атрибути зовнішньої якості є вимірними властивостями, тому для кожного з них вибирається стандартизована метрика з [1].

Проаналізувавши список атрибутів зовнішньої якості, можна встановити, що багато з них можуть бути використані для оцінювання вже готового програмного продукту (наприклад, показники використання оперативної пам'яті та дискового простору). В той же час інші атрибути можуть бути оцінені на етапі вибору архітектури. Як правило, на наступних етапах життєвого циклу підхарактеристики з такими атрибутами реалізуються у певному блоці готової ПС. Наприклад, реалізація забезпечення високого рівня захищеності даних може бути реалізована у модулі шифрування, модулі підтримки захищених мережевих протоколів, а пошук реалізується іншим елементом ПС тощо. Тобто на рівні архітектури метриками таких атрибутів будуть двозначні шкали типу "так-ні" ("є-немає", "істина-фальш").

Для встановлення переліку атрибутів зовнішньої якості ПС, котрі стосуються оцінки якості архітектури, діятимемо за методикою, описаною в [3]. Згідно цієї методики, коефіцієнти кореляції (в розумінні числової оцінки взаємозалежності) між показниками якості у використанні та підхарактеристиками зовнішньої якості визначаються шляхом усереднення експертних оцінок з вказанням одного з перерахованих числових значень: 0 – показники незалежні, 3 – слабо залежні, 6 – сильно залежні, 9 – абсолютно залежні.

Проблема полягає в оцінці вагових коефіцієнтів (пріоритетів) кожного з атрибутів якості у використанні. Адже на цій основі будуть обраховані числові значення пріоритетів для показників зовнішньої якості, на основі котрих можна буде проводити верифікацію декількох альтернативних архітектур.

Для визначення коефіцієнтів пріоритетності скористаємось методикою, що застосовується для обрахунку таких коефіцієнтів у простому алгоритмі вибору, описаному в [0]. Для цього алгоритму початково визначимо ступінь переваги підхарактеристик якості у використанні одна над одною. Для цього скористаємось транзитивною шкалою при основі 2. Тобто слабка перевага позначатиметься коефіцієнтом 2, сильна – 4, дуже сильна – 8 та абсолютна перевага – 16 і більше. Пронумеруємо показники якості у використанні для прикладу WEB-систем наступним чином:

1. Доступність.
2. Точність надання інформації.
3. Зрозумілість структури сайту.
4. Швидкість надання інформації.
5. Економія часових ресурсів.
6. Економія фінансових затрат.
7. Безпечність зберігання та контролю над даними.
8. Безперебійна робота протягом визначеного періоду часу
9. Безпека користувачів.
10. Надійність сайту.
11. Наявність системи навігації.
12. Естетичне оформлення сайту.
13. Наявність системи ведення відвідуваності сайту.
14. Наявність системи для ведення статистики отриманих послуг.
15. Відповідність сайту галузевим чи міжнародним стандартам.
16. Наявність засобів наповнення інформаційного контенту.

Тоді, до прикладу, коефіцієнт $\alpha_{2,1}=2$ означатиме, що показник з №1 (доступність) за своєю значимістю вдвічі переважає показник №2 (точність надання інформації).

Через опитування експертів встановлено наступні значення коефіцієнтів переважання показників якості у використанні один над одним:

$\alpha_{1,2} = 1/2$; $\alpha_{3,2} = 1$; $\alpha_{4,3} = 4$; $\alpha_{5,4} = 1$; $\alpha_{6,5} = 1$; $\alpha_{7,6} = 1/8$; $\alpha_{8,7} = 4$; $\alpha_{9,8} = 1/4$; $\alpha_{10,9} = 4$; $\alpha_{11,10} = 1/2$; $\alpha_{12,11} = 1/6$; $\alpha_{13,12} = 2$; $\alpha_{14,13} = 1$; $\alpha_{15,14} = 2$; $\alpha_{16,15} = 1/2$.

Використавши нормування цього вектора до 1 та враховуючи, що $\alpha_{i,j} = \alpha_i / \alpha_j$, отримаємо наступні значення коефіцієнтів α_i (коефіцієнтів важливості) (таблиця 1):

Таблиця 1 – Значення коефіцієнтів важливості для атрибутів якості у використанні, відсортовані в порядку спадання

α_4	α_5	α_6	α_8	α_{10}	α_2	α_3	α_{11}	α_{15}	α_1	α_7	α_9	α_{13}	α_{14}	α_{16}	α_{12}
0,179 3	0,179 3	0,179 3	0,089 6	0,089 6	0,044 8	0,044 8	0,044 8	0,029 6	0,022 4	0,022 4	0,022 4	0,014 8	0,014 8	0,014 8	0,007 4

Тепер можна побудувати так званий "дім якості" для кожного з обраних типів архітектур з метою обчислення та порівняння їх інтегрального показника якості а також для визначення переліку тих підхарактеристик зовнішньої якості, котрі мають найбільший вплив на якість архітектури ПС.

Література

1. ISO/IEC 12207:2008. Systems and software engineering – Software life cycle processes. – 123 p.
2. ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models. – 34 p.
3. Харченко О.Г. Інструментальний засіб розробки та комунікації вимог якості до програмних систем / Харченко О.Г., Яцишин В.В., Райчев І.Е. // Науковий журнал «Інженерія програмного забезпечення» №2 – НАУ, Київ – 2010 – с. 29–34.
4. Черноуцкий И. Методы принятия решений / Черноуцкий И. – БХВ-Петербург – 2005. – 408 с.

УДК 004.04

О.В Туркот, Б.Б. Млинко канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОКАТУ ЕКОЛОГІЧНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

O. V. Turkot, B.B. Mlynko Ph.D, Assoc. Prof.

DEVELOPMENT OF THE RENTAL SYSTEM OF ENVIRONMENTAL VEHICLES

Прогнозування — процес передбачення майбутнього стану предмета чи явища на основі аналізу його минулого і сучасного, систематично оцінювана інформація про якісні й кількісні характеристики розвитку обраного предмета чи явища в перспективі. Результатом прогнозування є прогноз — знання про майбутнє і про ймовірний розвиток сьогочасних тенденцій конкретного явища-об'єкту в подальшому існуванні.

Прогнозування дозволяє отримати можливі майбутні оцінки тих чи інших досліджуваних параметрів.

Основні завдання прогнозування ринку можна звести до наступних:

- з'ясування як розвивався ринок в минулому;
- виявлення як розвивається ринок у даний момент часу;
- передбачення яким чином буде розвиватися ринок в майбутньому.

Метою роботи є розробка системи, що повинна передбачати попит на прокат велосипедів на наступні 5 днів, враховуючи дані за минулий час та прогноз погоди.

Для досягнення мети необхідно розв'язати наступні задачі: провести аналіз вимог до системи; обрати технологію прогнозування; змоделювати архітектуру системи; розробити систему; провести тестування системи.

На сьогодні розв'язано три перших задачі. Програма передбачатиме кількість потрібних велосипедів на основі даних про день тижня, годину дня, температури повітря, відносної вологості, швидкості вітру, пори року.

Для розробки програми обрано метод регресійного аналізу на основі дерев прийняття рішень. Метод придатний для вирішення задач класифікації та обчислень. Регресійний аналіз використовується в тому випадку, якщо відношення між змінними можуть бути виражені кількісно у виді деякої комбінації цих змінних.

Дерево прийняття рішень є популярним алгоритм класифікації, який широко використовується в областях науки і техніки, оскільки імітує процес прийняття рішень людиною і є легким для розуміння.

В якості архітектури системи обрано клієнт-серверну архітектуру REST, що передбачає наявність двох частин — серверну та клієнтську.

Передбачення попиту на прокат велосипедів дозволить встановити правильне співвідношення між кількістю велосипедів, що пропонуються та кількістю, що необхідна споживачам. Це допоможе уникнути надлишку засобів пересування у одних точках прокату та недостатню їх кількість у інших.

Література

1.Клієнт-серверна архітектура REST [Електронний ресурс]:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/REST>

2.Thomas Mitchell. Machine Learning. – McGraw-Hill, New York, 1997. – ISBN: 0070428077 9780070428072.

УДК 658.7

О.С. Тхір

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АВТОМАТИЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ CRM ТА ERP СИСТЕМ

O.S. Tkhir

AUTOMATION OF ENTERPRISE ACTIVITY BASED ON CRM AND ERP SYSTEMS

В роботі проведено огляд існуючих систем, які зможуть автоматизувати діяльність підприємства. Завдяки CRM-, ERP-, HRM-системах можна оцінити ефективність бізнес-процесів, налаштувати контроль за діяльністю співробітників, використання готових алгоритмів для прийому працівників на роботу, аналіз «вузьких місць», оптимізація зворотнього зв'язку із клієнтами.

Управління відносинами з клієнтами (https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0Customer relationship management (CRM)) – поняття, що охоплює концепції, які використовуються компаніями для управління взаємовідносинами зі споживачами. Спеціальні комп'ютерні програми, що дозволяють планувати завдання і контролювати їх виконання, вести облік клієнтів, зберігати документацію про проекти і автоматизувати її створення, і багато іншого.

ERP-система (Enterprise Resources Planning – Планування ресурсів підприємства) – набір інтегрованих додатків, що комплексно, у єдиному інформаційному просторі підтримують всі основні аспекти управлінської діяльності підприємства – планування ресурсів (фінансових, людських, матеріальних) для виробництва товарів (послуг), оперативне управління виконанням планів (включаючи постачання, збут, ведення договорів), усі види обліку та аналіз результатів господарської діяльності. HRM (Human resource management – управління людськими ресурсами) – забезпечує оптимізацію процесів управління трудовими ресурсами у відповідності з вимогами законодавства і специфікою бізнесу EAM-система. У даній роботі розглянуто такі системи, як ZohoCRM, OneBox, Salesforce, amoCRM, Бітрікс24, але окрім них існує велика кількість як українських, так і закордонних систем. Найбільший акцент було здійснено на Бітрікс24 та OneBox.

Система OneBox створена компанією WebProduction, дозволяє оптимізувати управління бізнесом і вести контроль діяльності співробітників. Система може виконувати функції системи планування ресурсів (ERP), управління відносинами з клієнтами (CRM), управління бізнес-процесами (BPM), управління людськими ресурсами (HR).

Система OneBox надає наступні можливості:

- робот для бізнесу та автоматизація;
- клієнти і ліди (CRM);
- бізнес-процеси (BPM);
- телефонія, контакт- і колл-центр;
- фінанси і білінг;
- документообіг, EDI, CLM;
- склад і інвентаризація;
- організаційна структура;
- KPI і показники;
- файли і сховище;
- товари, послуги та виробництво;
- найм (HR);
- інтеграції;
- пошта і розсилки;

- повідомлення;
- проекти, завдання та планування;
- закупівлі та логістика;
- різні рівні цін;
- звіти та аналітика;
- трекінг і GPS;
- підтримка розрахунків ПДВ;
- SEO параметри товарів;
- API і розширення.

Бітрікс24 – зручна, багатофункціональна система, яка вже кілька років не здає позиції в рейтингу CRM-систем. Основний упор в сервісі зроблений на управління проектами, завданнями, документацією, звітами, планами. Разом з цим Бітрікс24 непогано справляється з оптимізацією відносин з клієнтами.

До основних функцій Бітрікс можна віднести:

- ведення та управління базою даних клієнтів;
- хмарне сховище даних;
- фіксація різних взаємодій (дзвінки, листи);
- права та ролі в CRM;
- відстеження замовлень, оплат;
- кроссплатформенність: Windows, iOS, Android;
- інтеграція з Zapier, 1C, Viber, Slack, Telegram, MailChimp, Gmail та ін.;
- внутрішній чат, розклад, постановник завдань, стрічка змін по проектах;
- інтеграція з сайтом;
- управління проектами та угодами, аналітичні звіти;
- E-mail трекер – збереження історії листування всередині системи;
- автоматизація дзвінків до клієнтів, можливість поділу контактів на групи;
- журнал доступу до даних та відновлення.

Отже, розглянуто можливості автоматизації та контролю на підприємстві, які допоможуть здійснити більш ефективну співпрацю з покупцями, партнерами, проаналізувати показники ефективності продажів, здійснити можливість автоматизованого прийому на роботу завдяки спеціально розробленим алгоритмам, порахувати ефективність роботи працівників, можливість контролю виконання проектів та розподілу завдань між працівниками, виявити «вузькі місця», контролювати наявність необхідних товарів на складі та управління їх цінами, а також автоматична зміна ціни після завершення акцій. Це дозволяє більш правильно оцінювати діяльність компанії, оскільки будь-який працівник може зробити помилку, а завдяки автоматизованим системам це практично не реально зробити, якщо всі необхідні дані були введені вірно.

Література

1. Управління відносинами з клієнтами [Електронний ресурс]. – 705. – Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Customer_relationship_management.
2. Планування ресурсів підприємства [Електронний ресурс]. – 211. – Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_resource_planning.
3. Бізнес працює в Бітрікс24 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bitrix24.ua/>.
4. OneBox [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://crm-onebox.com/ua/>.

УДК 519.25

А. А. Фурдела, М.В. Приймак докт. техн. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Івана Пулюя, Україна

ЗАДАЧІ МОНІТОРИНГУ ПРОЦЕСУ ГАЗОСПОЖИВАННЯ МІСТА

A.A. Furdela, M.V. Pryimak Dr., Prof.

TASKS OF MONITORING THE PROCESS OF GAS CONSUMPTION OF THE CITY

Питання енергоносіїв в умовах постійного росту споживання та економічної кризи набуло особливої актуальності. Аналізуючи показники світового та вітчизняного розвитку енергетичного ринку, спостерігається постійний ріст споживання природного газу, лідера серед первинних енергоресурсів планети. Тому питання економії та ефективного використання газоспоживання є актуальним на даний момент.

Задача розробки інформаційної системи моніторингу газоспоживання, яка б враховувала всі аспекти формування та динаміки таких процесів як, наприклад, сезонність, циклічність, зміну топології споживачів, вплив метеофакторів.

Газоспоживання – використання природного газу промисловими і побутовими об'єктами. Виділяють газоспоживання побутовими, комунальними, промисловими об'єктами, електростанціями, а також пов'язане з опаленням і вентиляцією.

Величину газоспоживання визначають на кінець розрахункового періоду:

- газоспоживання побутового (із врахуванням перспективи розвитку об'єктів споживання газу) – за нормами, розрахованими на 1 людину;
- комунального – віднесеними на одиницю продукції;
- пов'язаного з опаленням і вентиляцією – за нормами, які враховують теплову характеристику будівель і кліматичні умови.

В зв'язку з непостійною в часі витратою газу розрізняють нерівномірності газоспоживання: добову, тижневу, сезонну; відображаються відповідно в добовому, тижневому і річному графіках газоспоживання.

Річні графіки газоспоживання, які складаються за осередненими для кожного місяця добовими витратами, враховуються при плануванні видобутку газу, виборі і обґрунтуванні заходів, які забезпечують регулювання нерівномірності газоспоживання, забезпеченні надійності і підвищенні ефективності роботи газорозподільних систем.

Основною метою роботи є аналіз статистичних даних газопостачання міста та розробка системи прогнозування використання газу в залежності від пори року, місяця, дня тижня та часу доби для раціонального і ощадливого використання енергоносіїв.

Література

- Приймак М.В. Моделі газонавантажень з врахуванням стохастичної періодичності та можливості їх статистичного аналізу. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. Всеукраїнський щоквартальний науково-технічний журнал.-2003.-№2(7).

УДК 004.056

Д.В.Харін

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ У WI-FI МЕРЕЖІ (НА ОСНОВІ СТАНДАРТУ IEEE 802.11)

D.V. Harin

RESEARCH OF MECHANISMS OF INFORMATION SECURITY IN A WI-FI NETWORK BASED ON THE STANDARD IEEE 802.11

Надійна система безпеки мережі має ґрунтуватися не на одному методі, а використовувати комплекс засобів захисту. Дієвий захист доступу до Wi-Fi мереж, побудованих на основі стандарту 802.11, можна забезпечити за допомогою засобів Авторизації, Аутентифікації та Аудиту (AAA) з використанням мережевого устаткування Cisco. Засоби AAA підтримують контроль доступу за допомогою локальної бази даних на сервері мережного доступу, або за допомогою віддаленої бази даних захисту, що використовує протоколи захисту AAA [1].

Мережеве устаткування Cisco підтримує три протоколи сервера захисту: TACACS+ (Terminal Access Controller Access Control System - система керування доступом до контролера термінального доступу з поліпшеним використанням сервісів AAA), RADIUS (Remote Access Dial-In User Service - сервіс ідентифікації віддалених абонентів) та Kerberos (Цербер, пропонує механізм взаємної аутентифікації двох співрозмовників (хостів) перед встановленням зв'язку між ними в умовах незахищеного каналу). TACACS+ і RADIUS є головними протоколами сервера захисту, що використовуються для вирішення завдань AAA із серверами, маршрутизаторами та точками доступу. Ці протоколи застосовуються при обміні інформацією про керування доступом між сервером захисту й мережним устаткуванням [1]. Сервери захисту TACACS+ або RADIUS взаємодіють із мережним устаткуванням так, начебто вони є серверами мережного доступу. Сервер мережного доступу виступає в ролі клієнта TACACS+ або RADIUS стосовно сервера захисту TACACS+ або RADIUS. Для обміну інформацією про події AAA між клієнтом і сервером використовується протокол TACACS+ або RADIUS. TACACS+ являє собою додаток сервера захисту, що дозволяє на основі відповідного протоколу реалізувати централізоване керування доступом користувачів до сервера мережного доступу, маршрутизатору, Wi-Fi - пристрою або іншому мережному устаткуванню, що підтримує TACACS+. Інформація про сервіси TACACS+ і користувачів зберігається в базі даних, розташовуваної на комп'ютері під керуванням UNIX або Windows NT. TACACS+ дозволяє за допомогою одного сервера керування додатками реалізувати незалежну підтримку сервісів AAA.

RADIUS являє собою розподілений протокол, який використовується у рамках технології клієнт/сервер, що забезпечує захист мережі від несанкціонованого доступу. Cisco підтримує RADIUS як одну зі складових системи захисту AAA. Протокол RADIUS може використовуватися з іншими протоколами захисту AAA, наприклад з TACACS+, Kerberos і локальними базами даних захисту. Варто також відмітити, що для забезпечення безпеки Wi-Fi мереж також використовують різного роду технології обмеження доступу. Найпоширенішими являються фільтрація по MAC-адресах та приховування SSID.

Література

1. Уэнстром М. Организация защиты сетей CISCO. – М.:Вильямс, 2015. – 768 с.

УДК 621.16:519.2

Л.В.Хвостівська канд. техн. наук, доц. М.О.Хвостівський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ВАЛІДАЦІЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ПУЛЬСОВОГО СИГНАЛУ ЯК ПЕРІОДИЧНО
КОРЕЛЬОВАНОГО ВИПАДКОВОГО ПРОЦЕСУ**

L.V. Hvostivska Ph.D., Assoc. Prof. M.O. Hvostivsky

**VALIDATION METHODS ANALYSIS OF PULSE SIGNAL AS PERIODICALLY
CORRELATED RANDOM PROCESSES**

Процедура валідації включаю в себе процедуру встановлення істинності працездатності методів аналізу (синфазного та компонентного) пульсового сигналу (ПС) як періодично корельованого випадкового процесу [4] за емпіричним даними [2] (рис. 1) шляхом їх порівняння з імітованими сигналами (рис.1) [3].

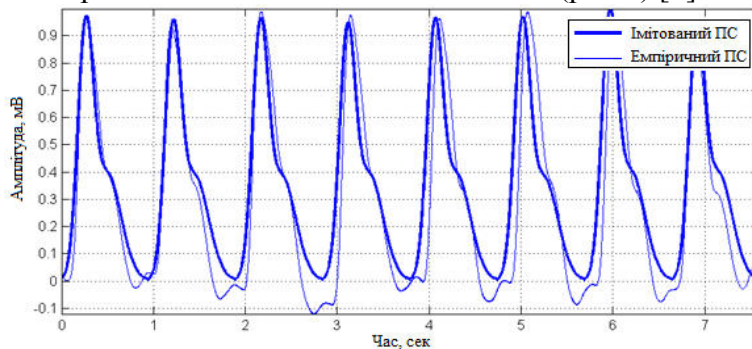


Рисунок 1. Реалізації емпіричного та імітованого ПС

Результати синфазного та компонентного аналізу емпіричного ПС у вигляді усереднених кореляційних компонент зображено на рис.2, а імітованого ПС – рис.3.

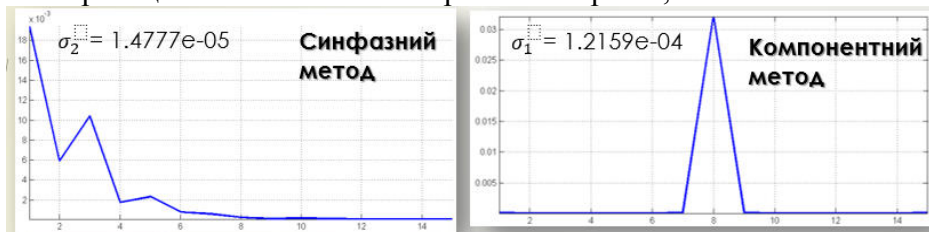


Рисунок 2. Усередненні значення кореляційних компонент емпіричного ПС

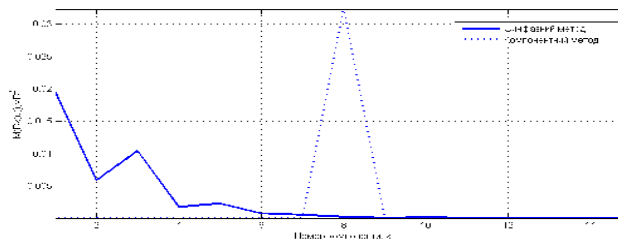


Рисунок 3. Усередненні значення кореляційних компонент імітованого ПС

Для порівняння результатів аналізу ПС (рис.1-2) використано F-критерій (критерій Фішера) [1], який базується на порівнянні дисперсій результатів аналізу:

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} > F_{крит}(k_1, k_2, p_f, p_d), \quad (1)$$

де σ_1^2 і σ_2^2 – дисперсії результатів ($\sigma_1 > \sigma_2$);

$F_{крит}(k_1, k_2, p_f, p_d)$ – табличне критичне значення, яке вибирається в залежності від ступенів вільності вибірки результатів k_1, k_2 та ймовірності помилки p_f та достовірності p_d :

$$k_1 = n_1 - 1; \quad k_2 = n_2 - 1, \quad (2)$$

де n_1, n_2 – довжини вибірки результатів.

Згідно критерію (вираз 1) у разі не перевищення відношення дисперсій критичного значення $F_{крит}$ приймається нульова гіпотеза H_0 (результати 1 і 2 подібні, $\sigma_1 = \sigma_2$), а в іншому випадку – гіпотеза H_1 (результати 1 і 2 не подібні, $\sigma_1 \neq \sigma_2$).

Критичне значення залежить від значення ступенів свободи вибірки результатів k_1, k_2 (вираз 2) та ймовірності помилки прийняття рішення p_f .

Результати обчислень, які наведено в табл. 1, вказують на подібність результатів аналізу імітованих та емпіричних сигналів з ймовірністю помилки 0,01 та достовірністю прийняття рішення 0,99.

Таблиця 1 – Результати порівняння усереднених оцінок кореляційних компонент

Синфазний метод	Компонентний метод	p_f	p_d	H_1/ H_0
(14,14)=2,48)	(14,14)=2,48)	0,01	0,99	H_0
(14,14)=2,15)	(14,14)=2,15)	0,05	0,95	H_0

Отже методи є істинно працездатними при розв'язання поставленої задачі, зокрема виявлення ранніх змін у функціонуванні судин людини за результатами синфазного та компонентного аналізу ПС.

Література

1. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика / А.И.Кобзарь. – М.: Физматлит, 2006. – 816 с.
2. Хвостівська Л.В. Синтез структури інформаційної системи реєстрації та обробки пульсового сигналу / М.О. Хвостівський, Л.В.Хвостівська // Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наук. праць. Фізика. Електроніка. – Т. 4, Вип. 1. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2015. – С. 83-89. – ISSN 2227-8842
3. Хвостівська Л.В. Імітаційна модель пульсового сигналу судин людини [Текст] /Л.В.Хвостівська // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – Хмельницький: ХНУ, 2016.–№ 2. – С.94-100.
4. Хвостівська Л.В. Математична модель пульсового сигналу для підвищення інформативності систем діагностики стану судин людини / Б.І.Яворський, Л.В.Хвостівська // Вісник кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.– Кременчук: КрНУ, 2015. – Випуск 6 (95). – С.29-34.

УДК 004.031

Д.М. Холод, Г.В. Шимчук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

D. Kholod, G. Shymchuk

FEATURES MODERN CS AS OBJECT OF PROTECTION

Пропорційно розвитку комп'ютерних технологій також зростає й рівень злочинності в комп'ютерному середовищі. У зв'язку з цим, використання локальних мереж для передачі та зберігання інформації, вимагає побудови ефективної системи захисту.

Тому створення системи захисту інформації, у даний час, стає невід'ємною частиною політики безпеки будь-якої організації. Для правильного функціонування системи захисту необхідні знання можливих дій порушника, а отже, можливих загроз КС.

Все більше актуальною стає побудова комплексної системи захисту, що використовує всі можливі методи та способи захисту, в тому числі й ті, що входять до складу операційних систем. Вбудовані засоби дозволяють зменшити витрати на побудову системи захисту. Мова йде про так звані специфічні протоколи захисту, тобто протоколи та алгоритми, які забезпечують конфіденційність та цілісність інформації, яка передається.

Таким чином, аналіз таких протоколів є передумовою обґрунтованого відбору протоколів для побудови на їх основі комплексної системи захисту, що є актуальною задачею в загальній проблемі забезпечення інформаційної безпеки сучасних об'єктів інформаційної діяльності.

Метою роботи є підвищення рівня безпеки мережевої взаємодії шляхом створення комплексної системи захисту на основі протоколів різних рівнів моделі OSI.

Як практичний метод досягнення цілей будемо проводити налаштування та конфігурування безпечної мережевої взаємодії на основі різних протоколів захисту.

Для досягнення поставленої в роботі мети потрібно вирішити наступні задачі:

- розглянути модель порушника та основні класи загроз безпеки в КС;
- провести аналіз протоколів захисту інформації в автоматизованих системах різних рівнів моделі OSI;
- практично виконати налаштування протоколів захисту інформації.

Новизна отриманих результатів полягає у залученні до створення системи захисту інформації протоколів різних рівнів моделі взаємодії OSI. В єдиний комплекс зведені протоколи каналного, мережевого та транспортного рівнів, що дозволяє ефективно об'єднати їх функціональні можливості і досягти високого рівня захисту.

Розглянемо основні проблеми захисту КС та проведемо теоретичний та практичний аналіз вбудованих засобів захисту інформації.

Розглянемо аналітичний огляд сучасних автоматизованих систем обробки інформації. Який показує, що уразливими є буквально всі основні структурно-функціональні елементи розподілених КС: робочі станції, сервери (Host-машини), міжмереві мости (шлюзи, центри комутації), канали зв'язку.

Виходячи з основних нормативних документів із захисту інформації розглянемо чотири основних класи загроз: порушення конфіденційності, цілісності, доступності, спостережності. Інформаційна безпека КС забезпечується у випадку, якщо

для будь-якого інформаційного ресурсу в системі підтримується певний рівень конфіденційності, цілісності, доступності та спостережності.

Розглянемо модель загроз, згідно з якою всі потенційні загрози за природою їх виникнення розділяються на два класи: природні (об'єктивні) і штучні (суб'єктивні). А джерела загроз по відношенню до КС можуть бути зовнішніми або внутрішніми.

Виходячи з можливих загроз та суб'єктів їх вчинення, розглянуто модель порушника, в якій відбиваються його практичні і теоретичні можливості – важлива складова для побудови надійної системи захисту.

З розглянутого широко спектру загроз інформаційної безпеки впливає, що тільки комплексний підхід до захисту інформації може забезпечити сучасні вимоги безпеки в КС. Він має на увазі комплексний розвиток усіх методів і засобів захисту.

Елементами комплексної системи захисту КМ є засоби, механізми яких входять до складу мережевих операційних систем. Їх використання є доцільним, оскільки не потребує затрат коштів та робочої сили. Виходячи зі специфіки мережевої взаємодії, на кожному рівні моделі взаємодії відкритих систем, можна застосовувати свої відповідні протоколи.

Для безпечної мережевої взаємодії на основі вбудованих засобів захисту інформації необхідним є практичний аналіз протоколів захисту інформації, що включає налаштування серверів, клієнтів, служб, протоколів та з'єднань.

В роботі практично налаштовано та продемонстровано правильність функціонування таких протоколів захисту: IPSec, SSL, PPTP та L2TP. Всі ці протоколи забезпечуються надійний захист від загроз конфіденційності та цілісності.

Результатами роботи є розглянуті особливості сучасних загроз і уразливість інформації в КМ та забезпечення безпеки. Проведений аналіз протоколів захисту інформації різних рівнів моделі OSI. Практично налаштовані протоколи захисту інформації в КС.

Література

1. Алферов А.П. Основы криптографии. Учебное пособие / А.П. Алферов, А.Ю. Зубов, А.С. Кузьмин, А.В. Черемушкин. – М. Гелиос АРВ, 2002. – 480 с. – ISBN 5-85438-025-0.
2. Антонюк А. О. Основы захисту інформації в автоматизованих системах / А. О. Антонюк. Національний ун-т «Києво-Могилянська академія». – К.: КМ Академія, 2003. – Бібліогр.: с. 242-243. – ISBN 966-518-211-0.
3. Бабак В.П. Теоретичні основи захисту інформації. Підручник / В.П. Бабак. – НАУ, 2008. – 752 с. – ISBN 978-966-598-4047
4. Бабаш А.В. История криптографии / А.В. Бабаш, Г. П. Шанкин. – Часть I. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – 240 с. – [ISBN 5-85438-043-9](#).
5. Бабаш А. В. Криптография / А.В. Бабаш, Г. П. Шанкин. – М.: СОЛОН-Р, 2002. – 511с. – ISBN 5-93455-135-3.
6. Бевз О.М. Шифрування даних на основі високонелінійних булевих функцій та кодів з максимальною відстанню / О.М. Бевз, Р.Н. Кветний. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 96 с. – ISBN 978-966-641-340-9.

УДК 681.3

І.Г. Цмоць, Г. В. Лесик

Тернопільський національний економічний університет, Україна

РОЗРОБКА СТРУКТУРИ БАГАТОПОРТОВОЇ ПАМ'ЯТІ

H.G. Tsmots, G.V. Lesyk

DEVELOPMENT OF MULTIPLE MEMORY STRUCTURE

Структура БПП, яка реалізує дані методи обміну, приведена на рисунку 1, де КБПП – контролер БПП, ПК – пристрій керування. Основними елементами БПП із часовим розподілом ресурсів є ОЗП і контролери БПП, які синхронізують обміном між ОЗП і зовнішніми пристроями.

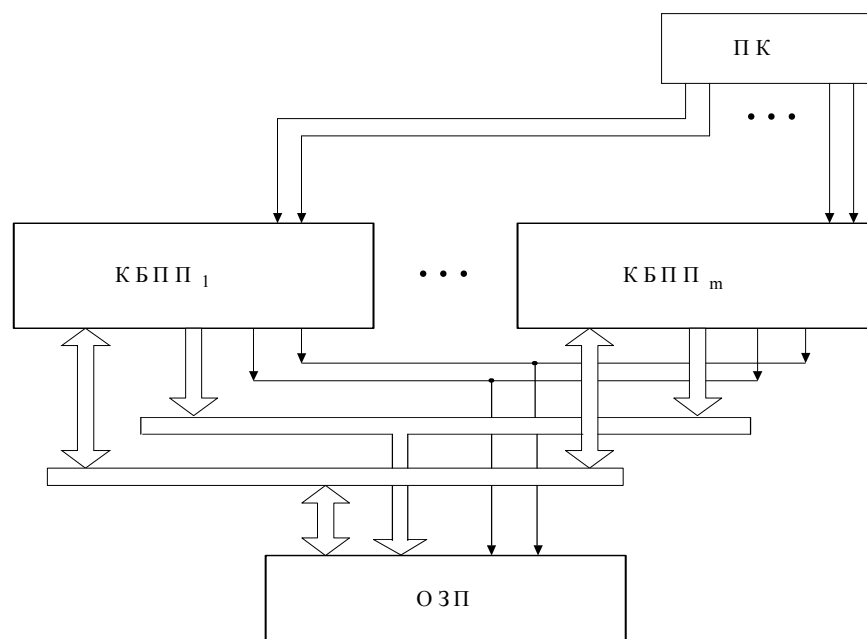


Рисунок 1 - Структура БПП з часовим розподілом ресурсів

Кількість контролерів в БПП дорівнює кількості зовнішніх пристроїв. Доступ до ОЗП зовнішніх пристроїв здійснюється за алгоритмом фіксованих часових інтервалів, за яким кожному КБПП циклічно з певним періодом T надає фіксований час доступу до ОЗП [9].

Період T звертання пристроїв до ОЗП залежить від їх кількості m і від часу t_u циклу читання (запису) в ОЗП. Для зовнішніх пристроїв з однаковою швидкістю виконання операцій вводу-виводу період T визначається виразом:

$$T = t_u m.$$

Налаштування БПП на роботу з різними за швидкістю ОЗП і пристроями здійснюється шляхом формування ПК для кожного КПП_{*j*} неперервної послідовності тактових імпульсів TI_{1j} , TI_{2j} , де $j=1, \dots, m$.

Розробка пристрою керування БПП.

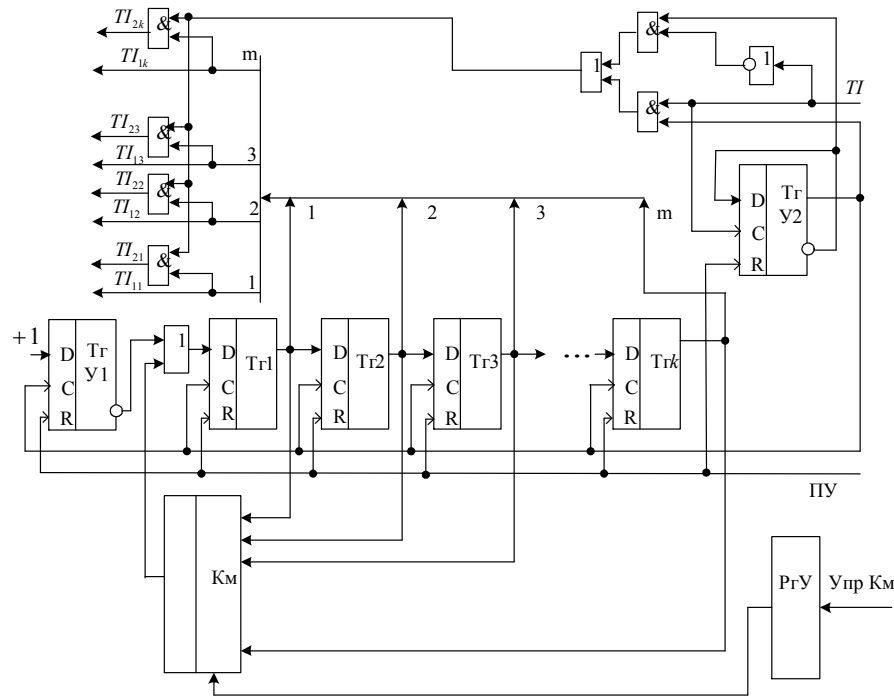


Рисунок 2. Структура пристрою керування БПП

Структура пристрою керування ПК, який формує послідовності імпульсів для КБПП, наведена на рис.5.2, де TI – тактові імпульси, Tr – тригер, $РГУ$ – регістр управління; $Км$ – комутатор, $ПУ$ – вхід початкового установлення, $УпрКм$ – вхід правління комутатором. Однією із основних задач вузла ПК є синхронізація доступу до магістралі ОЗП асинхронно працюючих зовнішніх вузлів КС та формування необхідної неперервної послідовності тактових імпульсів TI_{1j} , TI_{2j}

Отже під час дослідження було:

1. Запропоновано розробку структури пристрою для обчислення оператора суми парних добутків
2. Описано основні етапами паралельно-вертикального методу обчислення сум парних добутків.

Література

1. Нейроподобні методи, алгоритми та структури обробки сигналів і зображень у реальному часі: монографія / Ю.М. Рашкевич, Р.О. Ткаченко, І.Г Цмоць, Д.Д. Пелешко. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. -256 с.
2. Проблемно–ориентированные высокопроизводительные вычислительные системы: В.Ф. Гузик, В.Е. Золотовский: Учебное пособие. Таганрог:Изд-во ТРТУ, 1998. 236 с.
3. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника. – М.: Мир,1992. – 259с.
4. Н. Mohamad, “Hassoun Fundamentals of Artificial Neural Networks”, MIT Press, 511 p., 1995.
5. T. Teich, F. Roessler, D. Kretz, S. Frank, “Design of a Prototype Neural Network for Smart Homes and Energy Efficiency,” in Proceedings of 24th DAAAM International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation, 2013, Zwickau, Germany, pp.603-608.

УДК 004.273

Р.І. Чаплінський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АРХІТЕКТУРНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ

R.I. Chaplinskyi

ARCHITECTURAL APPROACH TO DESIGN OF AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS OF MEDICAL INSTITUTIONS

Рівень розвитку сучасних технологій настільки високий, що дозволяє побудувати інформаційну систему будь-якого масштабу, складності й функціональності. Однак, з огляду на вимоги бізнесу, засновані на показниках різних бізнес-оцінок, виникають додаткові складові, вирішення яких зводиться до забезпечення раціонального підходу до процесу проектування, реалізації й подальшій експлуатації інформаційних систем.

У результаті, архітектуру інформаційної системи можна описати як концепцію, що визначає модель, структуру, виконувани функції й взаємозв'язок компонентів інформаційної системи.

Процедура вибору архітектури для проектованої інформаційної системи, у ринкових умовах, зводиться до визначення вартості і володіння нею.

Концепція архітектури інформаційної системи повинна формуватися ще на етапі техніко-економічного обґрунтування й вибиратися такою, щоб вартість її використання була мінімальною.

Сьогодні ефективність діагностики та лікування значною мірою визначається рівнем розвитку інформаційних технологій. Інформатизація медичної галузі є складовою частиною державної політики інформатизації країни і спрямована на ефективне вирішення завдання охорони здоров'я. Тенденції впровадження інформаційних технологій в медичну галузь пов'язані зі створенням локальних інформаційних систем діагностичних центрів, систем телемедичних консультацій, формування єдиних гнучких форматів зберігання медичних даних, об'єднання індивідуальних робочих місць в єдині мережі, спочатку для клініки, а потім для вищих рівнів.

Сучасні медичні інформаційні системи (МІС) повинні бути орієнтовані на ефективне використання інтелектуального ресурсу медицини та на забезпечення якості медичної допомоги кожному пацієнту незалежно від місця проживання. Розв'язання таких задач вимагає широкого використання телекомунікаційних, комп'ютерних та інтелектуальних інформаційних технологій у поєднанні з досвідом фахівців-медиків. Ефективність МІС значною мірою залежить від формалізації медичної (діагностичної) інформації, що досягається співпрацю розробників і медиків.

Широке впровадження інформаційних технологій в медичну галузь вимагає розроблення архітектури МІС, що просто адаптуються до вимог конкретних застосувань, орієнтовані на синтез широкого спектру медичних інформаційних та інформаційно-аналітичних систем.

Полягає у формулюванні вимог для вибору принципів побудови і проектуванні детальної архітектури МІС.

Інформаційні технології для медичної галузі тісно пов'язані з накопиченням і обробкою інформації. Правильність і надійність діагностики, а також ефективність лікування значною мірою залежить від методів роботи з медичною інформацією.

При роботі з інформацією діагностика ґрунтується на отриманих даних про поточний стан пацієнта та інтерпретацію. Для розв'язування задач МІС повинні здійснювати:

- збирання, архівацію та попередню оцінку даних;
- формування звітів за всіма необхідними параметрами медичної карти, а також засобами для створення шаблонів звітів;
- автоматизоване введення даних з використанням автоматично заповнення текстових полів;
- виявлення помилок, контроль коректності введених даних, слідкування за хронологією введення даних, виявлення неочікуваних або невизначених станів та ін;
- захист медичних даних від несанкціонованого доступу;
- візуалізацію багатовимірних даних, представлення медичних даних, представлення медичних даних у вигляді діаграм;
- автоматизацію діагностики;

Для зменшення вартості, термінів і розширення галузей застосування розробляти архітектуру МІС слід з дотриманням таких принципів:

- системності, за якою між компонентами інформаційних технологій утворюються такі зв'язки, які забезпечують цілісність і взаємодію з іншими системами;
- змінного складу обладнання, що передбачає наявність ядра інформаційної технології та змінних програмно-апаратних модулів, за допомогою яких ядро адаптується до вимог конкретного застосування;
- модульності, який передбачає розроблення компонентів медичних інформаційних технологій у вигляді функціонального завершених модулів, що мають вихід на стандартний інтерфейс користувача;
- відкритості, за якою медичні інформаційні технології створюються з врахуванням можливості поповнення і оновлення функцій без порушення їх функціонування;
- сумісності, яка передбачає використання інформаційно-технологічних інтерфейсів, завдяки яким медичні інформаційні технології можуть взаємодіяти з іншими системами.
- узгодженості інтенсивності надходження даних з обчислювально-вимірювальних пристроїв;

Отже, розробляти архітектуру МІС доцільно за компонентно-ієрархічним підходом, який передбачає поділ процесу розроблення на ієрархічні рівні та види забезпечення алгоритмічне, апаратне та програмне). Для реалізації такого підходу використовується метод декомпозиції, який передбачає розбиття МІС на окремі компоненти. На кожному рівні ієрархії розв'язуються задачі відповідної складності, які характеризуються як одиницями інформації, так і алгоритмами обробки.

УДК 004.75

О.В. Чиж

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

БЕЗПЕКА ІНФОРМАЦІЇ У ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

O.V. Chyzh

INFORMATION SAFETY IN INFORMATION AND TELECOMMUNICATION SYSTEMS

У сучасному світі інформація є формуючим фактором матеріального середовища життя людини, виступаючи у ролі прикладних додатків, інноваційних технологій, веб-ресурсів тощо. Вона використовується, як основний засіб взаємодії між живим та цифровим світом, неперервно виникаючи та змінюючи свій зміст у процесі переходу від однієї інформаційної системи до іншої. В такому становищі інформація виходить за рамки зі свого цифрового існування та обумовлює необхідність відноситися до себе, як до товару, що має певну цінність, зростаючи в залежності від актуальності, новизни та потреби у ній. Інформація що передається від джерела до отримувача також повинна бути цілісною та захищеною, це зумовлює виникнення такого поняття як безпека інформації[1].

Поняття безпеки інформації дозволяє сформулювати основні критерії:

1. необхідність віднесення певної інформації до категорії обмеженого доступу (службової або комерційної таємниці);
2. прогнозування і своєчасне виявлення загроз безпеки інформаційних ресурсів, причин і умов, що сприяють нанесенню фінансового, матеріального і морального збитку, порушення його нормального функціонування та розвитку;
3. створення умов функціонування з найменшою вірогідністю реалізації загроз безпеці інформаційних ресурсів і нанесення різних видів збитків;
4. створення механізму та умов оперативного реагування на загрози ІБ і прояву негативних тенденцій у функціонуванні, ефективне припинення зазіхань на ресурси на основі правових, організаційних і технічних заходів і засобів забезпечення безпеки;
5. створення умов для максимально можливого відшкодування та локалізації збитків, спричинених неправомірними діями фізичних та юридичних осіб, ослаблення негативного впливу наслідків порушення ІБ.

Засоби і методи захисту інформації зазвичай ділять на дві великі групи: організаційні та технічні. Під організаційними маються на увазі законодавчі, адміністративні та фізичні, а під технічними – апаратні, програмні і криптографічні заходи, спрямовані на забезпечення захисту об'єктів, людей та інформації. Технічні засоби захисту використовуються в різних ситуаціях, входять до складу фізичних засобів захисту та програмно-технічних систем, комплексів і пристроїв доступу, відеоспостереження, сигналізації та інших видів захисту. Кожен із представлених методів несе свою частку у галузі інформаційної безпеки, а їх впровадження забезпечить технічне та правове підґрунтя цілісного та безпечного обміну даними.

Література

1. Залевська І. Інформаційна безпека: нові підходи до визначення поняття [Електронний ресурс] / Ірина Залевська // Український науковий журнал "ОСВІТА РЕГІОНУ". – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://social-science.com.ua/article/352>.

УДК 004.051

А.С. Шаповалова

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ МЕТА-ПОШУКОВОЇ СИСТЕМИ "ЇЖАЧОК"

A.S. Shapovalova

DEVELOPMENT OF THE ARCHITECTURE OF THE META-SEARCH ENGINE "HEDGEHOG"

При дослідженні існуючих алгоритмів та методів пошуку в сучасних пошукових системах за показниками якості для виявлення основних факторів, що впливають на ранжирування сайтів в результатах пошуку було виявлено проблеми, пов'язані з пошуковим спамом і пошуком інформації в мережі в цілому. На основі результатів дослідження було запропоновано та розроблено власну мета-пошукову систему під назвою «Їжачок», яка дозволила об'єднати лідерів експериментів з пошуку інформації в інтернет павутині.

Для досягнення поставленої мети було виконано такі етапи роботи:

- проведено аналіз сучасних пошукових систем, використовуваних в українському та світовому сегменті мережі Інтернет;
- розроблено систему факторів, що беруть участь у формулах ранжування пошукових систем;
- здійснено огляд алгоритмів пошукових систем;
- розглянуто теоретичні підходи до обґрунтування проблеми пошукової оптимізації та ранжування web-сайтів;
- з'ясовано сутність пошукової оптимізації та ранжирування як предметів дослідження, охарактеризовано чинники ранжування;
- досліджено специфіку роботи сучасних пошукових машин;
- надано рекомендації щодо розробки програмного модуля на основі власного алгоритму пошукової системи.

В якості досліджуваних пошукових систем, для яких проводилася оптимізація, були обрані найбільш популярні та прогресивні Яндекс, Yahoo та Fаrоо.

Для вирішення поставлених завдань використані методи теорії множин, теорії систем масового обслуговування, порівняльного аналізу, об'єктно-орієнтованого аналізу, розрахована спрощена формула для визначення релевантності сторінки сайту з врахуванням сучасних механізмів, за допомогою схем, графіків, діаграм і спостережень.

Практична цінність роботи полягає в можливості використання отриманих науково-технічних результатів при експлуатації, дослідженні, що вимагають відносного порівняння альтернативних алгоритмів і методів.

Зокрема одним з етапів реалізації розробки проекту було створити трьохрівневу архітектуру мета-пошукової системи «Їжачок» (рис.1) та описано функціонал на кожному з рівнів.

Data access layer. Цей рівень забезпечує доступ до даних. Він інкапсулює арі пошукових систем, але замість запиту до бази даних, він робить http-запит до арі пошукової системи, і повертає результат пошуку на рівень виклику.

Logic Layer. Цей рівень містить в собі всю цінність системи та засоби для поєднання всіх пошукових систем. Він містить json-файли з конфігурацією пошукових систем, ключі доступу, аналіз та обробку даних, методи зведення результатів різних

пошукових систем до спільного інтерфейсу, та сервіси для зручнішої взаємодії з data access layer.

Presentation Layer. Цей рівень є рівнем представлення даних та взаємодією з користувачем. Він містить в собі контролери оброки http-запитів користувача, повернення та формування html-сторінок з графічним інтерфейсом, та результатами пошуку. Також цей рівень є основним в системі, так як містить в собі всі налаштування веб-серверу, і здійснює взаємодію з браузером (а це означає що він напряму взаємодіє з користувачем).

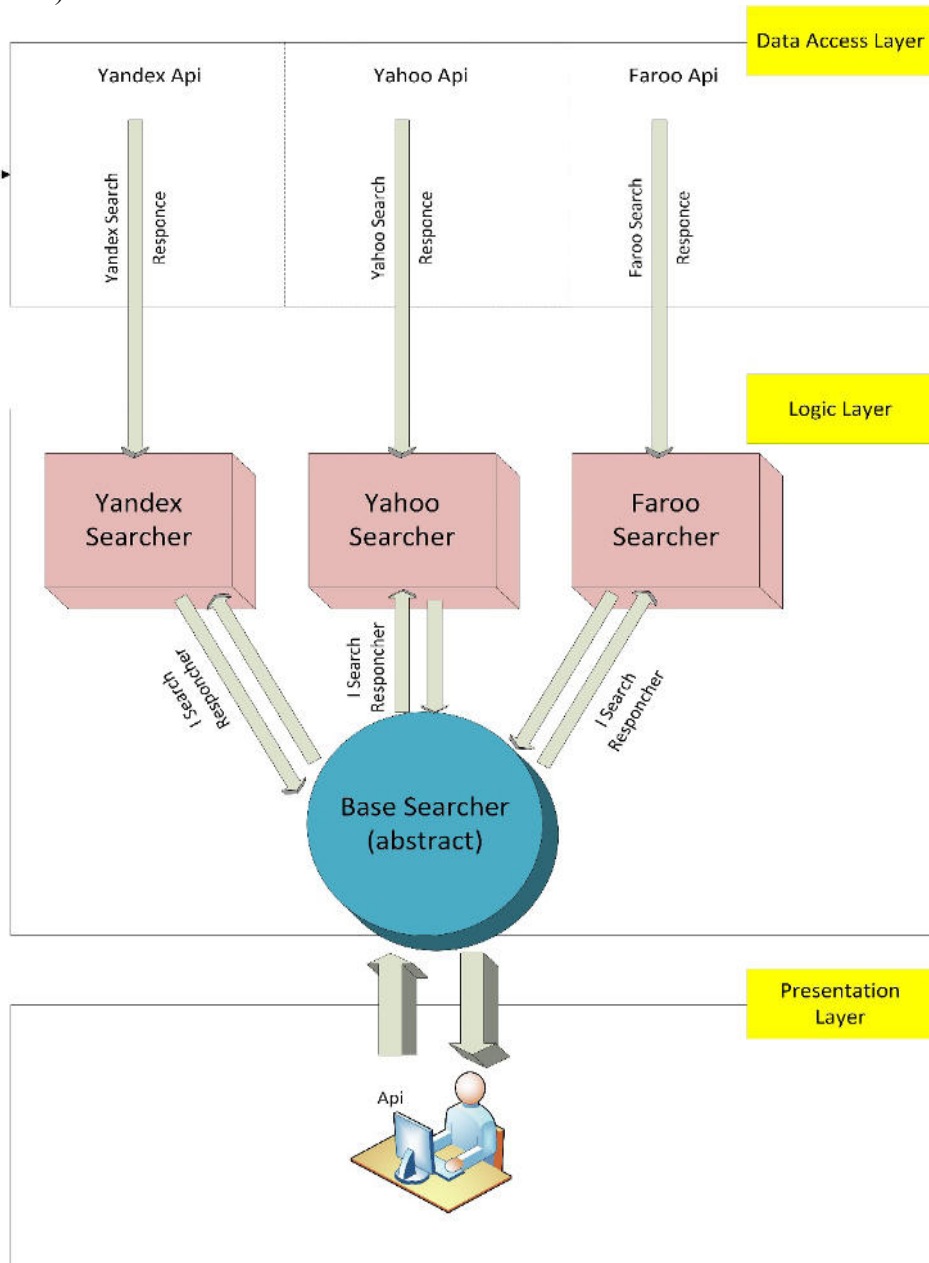


Рисунок 1. Архітектура пошукової системи «Іжачок»

УДК 004.052.2

Н.Я. Шингера канд. техн. наук, доц., П.Р. Андрійчук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ДЕФЕКТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Shynhera N.Y. Ph.D., Assoc. Prof., P.R. Andriichuk

CHARACTERISTICS OF SOFTWARE DEFECTS

Дефекти програмного забезпечення поділяють на дві групи – функціональні та нефункціональні. Функціональні дефекти впливають на працездатність програмного забезпечення і тому потребують негайного усунення. Нефункціональні дефекти проектування негативно впливають на атрибути якості програмного забезпечення, які не пов'язані з працездатністю наприклад, зрозумілість, здатність до супроводу, повторного використання, тестування та перенесення, і тому не потребують негайного усунення. Але, з одного боку, нефункціональний дефект може прогресувати, і тому зволікання з його усуненням може призвести до значних витрат, пов'язаних із супроводженням ураженого цим дефектом програмного забезпечення. З другого боку, усунення нефункціонального дефекту проектування, що не прогресує, може виявитись марним витрачанням ресурсів. Наприклад, дефект може бути в елементах конструкцій програмного забезпечення, які не супроводжуються чи супроводжуються сторонніми організаціями, зокрема автоматично генеровані, повторно використані, чи є компонентами COTS. Таким чином, проведення робіт з усунення нефункціональних дефектів проектування має бути своєчасним і спрямованим на найбільш небезпечні дефекти. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває завдання виявлення і контролю за розвитком нефункціональних дефектів проектування програмних систем.

Дефекти проектування можуть бути внесені на фазу реалізації у результаті помилок, допущених на фазі проектування. Виникнення дефекту на цій фазі можливо, але, як правило, розробники проводять проектування дуже ретельно, тому що помилки на фазі проектування дорого коштують. Імовірність виникнення дефекту підвищується під час використання гнучких (agile) методів розробки, коли на перший план виходять конструювання, тестування і переробка, а початковому проектуванню приділяється мало уваги. Ризик виникнення дефекту проектування різко підвищується на фазі супроводу. У процесі супроводу відбувається внесення змін, що призводить до появи нових класів, зв'язків між класами та змін вже існуючих. У підсумку конструкція системи може суттєво змінитися порівняно зі своїм початковим станом, часто не в кращу сторону. Структура стає заплутаною, насичується зайвими зв'язками і, як наслідок, стає складною в розумінні і модифікації.

За впливом на програмне забезпечення дефекти можна класифікувати наступним чином:

- критичні дефекти роблять супровід програмного забезпечення практично неможливим;
- значні дефекти справляють істотний вплив на можливість або довговічність супроводу програмного забезпечення;
- незначні дефекти практично не впливають на показники якості програмного забезпечення.

Для дослідження дефектів проектування необхідно розробити методи і засоби їх моніторингу на різних стадіях життєвого циклу програмного забезпечення.

УДК 004.75

В.В. Щавурська, С.В. Марценко канд.техн.наук., доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ОГЛЯД АРХІТЕКТУРИ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

V. V. Shchavurska, S.V. Martsenko, Ph.D., Assoc. Prof.

FEATURES OF IMPLEMENTATION AND REVIEW OF CLOUD TECHNOLOGIES ARCHITECTURE

Останні роки все більшої популярності набувають так звані хмарні технології або хмарні обчислення. Виникнення таких понять зумовлене збільшенням обсягів інформації та потреби у її доступності у будь-який момент. У зв'язку з цим потребують визначення основні особливості архітектури даних систем з використанням хмарних обчислювальних сервісів[1].

Основні переваги хмарних обчислень:

1. не потрібні великі обчислювальні потужності з боку клієнтів;
2. відмовостійкість;
3. високий рівень безпеки;
4. висока швидкість обробки даних;
5. економія на покупці програмного забезпечення - всі необхідні програми вже є в сервісі, де будуть працювати додатки;
6. жорсткий диск не наповнюється - всі дані зберігаються в мережі централізовано.

Модель хмарних обчислень складається із зовнішньої та внутрішньої частин. Ці два елементи об'єднуються в мережі, у більшості випадків через мережу Інтернет. За допомогою зовнішньої частини користувач взаємодіє з системою, внутрішня частина є власне самим сервісом хмарних обчислень. Зовнішня частина складається з клієнтського комп'ютера або мережі комп'ютерів організації і застосунків, які використовуються для доступу до «хмари». Внутрішня частина містить застосунки, комп'ютери, сервери і сховища даних, які утворюють хмарний сервіс.

Питання інформаційної безпеки, захисту від вторгнень актуальні і для компаній, і для звичайних інтернет-користувачів. При здійсненні міграції у «хмару» всі дані і обчислювальні потужності повинні знаходитися в централізованих системах збереження та обробки даних, з реалізованою системою контролю доступу, резервним електроживленням і резервними каналами доступу в Інтернет.

Хмарні технології є наступним кроком у сфері розподілу обробки даних, в якій ресурси і потужності надаються як сервіс. Основні відмінності хмарних технологій від класичної моделі полягають у надійності, доступності та масштабованості ІТ-інфраструктури компанії чи підприємства, а також скорочення витрат на її обслуговування.

Хмарні технології – це новий етап розвитку сукупності різних технологій, зокрема швидкого зростання швидкості обміну даними та забезпечення постійного доступу до них.

Література

1. Особливості архітектури систем на базі хмарних технологій [Електронний ресурс] / Матросова Н.М. // Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України – 2013. – С. 3. – Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/909/1/777.pdf>

УДК 004.72

І.А. Юзьків, І.О. Боднарчук канд. техн. наук, доц.,

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПОРІВНЯЛЬНИЙ ОГЛЯД РЕАЛІЗАЦІЙ ТЕХНОЛОГІЙ VPN

I.A. Yuzkiv, I. O. Bodnarchuk Ph.D, Assoc. Prof.,

COMPARATIVE OVERVIEW OF VPN TECHNOLOGY IMPLEMENTATION

В галузі телекомунікацій спостерігається підвищена увага до віртуальних приватних мереж (Virtual Private Network – VPN). VPN – узагальнена назва технологій, що забезпечують одне або багато мережених з'єднань (логічну мережу) поверх іншої мережі з меншою довірою, наприклад Інтернет [1]. На даний час існує значна кількість реалізацій даних технологій, кожна з яких має свої переваги та недоліки. Крім цього існує багато застосувань VPN починаючи від окремих користувачів і аж до великих корпорацій. Тому питання порівняння реалізацій технологій VPN є актуальним. VPN повинна вирішувати ряд завдань, пов'язаних з необхідністю аутентифікації користувачів та перевіркою джерел даних для захисту мережі від попадання до неї несанкціонованих вузлів та пакетів. З цією метою реалізовується маркування вузлів віртуальної мережі та відповідна адресація пакетів, призначених конкретним клієнтам. Також необхідно забезпечити ефективне, але не надто вимогливе до обчислювальних ресурсів, шифрування в реальному часі, а також повне блокування передачі будь-яких даних у відкритому вигляді. Для виконання цих завдань технологіями VPN використовуються різні протоколи та інструментальні засоби, а якість їх поєднання дозволяє виробити критерії оцінки ефективності певної реалізації. До цих критеріїв відносять показники безпеки, швидкодії та надійності роботи, а також мультиплатформенність і доступність [2].

Розглянемо основні реалізації:

- Протокол тунелювання точка-точка PPTP достатньо простий і стабільний, але не надто стійкий для сучасних інформаційних загроз.

- Протокол IPsec працює з великою кількістю методів аутентифікації та алгоритмів шифрування для VPN і є базовою реалізацією для багатьох VPN.

- Протокол тунелювання другого рівня L2TP разом з IPsec має високий рівень безпеки і сумісний з багатьма ОС, але вимагає додаткового налаштування певних файрволів на використанні ним специфічних протоколів (UDP 1701, UDP 4500, UDP 500). Даний тунель має дещо сповільнену швидкість, оскільки необхідно здійснювати подвійну інкапсуляцію.

- Протокол безпечного тунелювання SSTP легко налаштовується, має високі показники безпеки та достатньо стабільний, але надто прив'язаний до систем на базі рішень Microsoft. На інших платформах цей протокол є менш функціональним.

- Відкрита реалізація VPN – OpenVPN, яка забезпечує високу безпеку великим вибором інструментів шифрування (AES, Blowfish, Camelia, 3DES, CAST та ні.). Швидкість залежить від вибраного алгоритму, та як правило більша ніж в L2TP/IPsec.

Отже, для задач об'єднання віддалених офісів малого та середнього масштабу доцільно використовувати OpenVPN, що забезпечить необхідний рівень безпеки даних на різних платформах.

Література.

1. VPN // [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/VPN>.

2. Protocol Compatibility // [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://openvpn.net/index.php/open-source/documentation/miscellaneous/protocol-compatibility.html>

УДК 661.831-073.97-71:612.741.1

Є.Б. Яворська канд. техн. наук, доц., В.Г. Дозорський канд. техн. наук, доц.,
О.Ф. Дозорська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ОЦІНЮВАННЯ ВЗАЄМОПОВ'ЯЗАНОСТІ ГОЛОСОВОГО СИГНАЛУ ТА
ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЧНОГО СИГНАЛУ ГОЛОСОВИХ СКЛАДОК ДЛЯ
ЗАДАЧІ ВІДНОВЛЕННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ ФУНКЦІЇ**

**Ye.B. Yavorska Ph.D., Assoc. Prof., V.G. Dozorsky Ph.D., Assoc. Prof., O.F. Dozorska
EVALUATION OF INTERCONNECTIVITY OF VOICE SIGNAL AND
ELECTROMYOGRAPHIC SIGNAL OF VOCAL FOLDS FOR THE PROBLEM OF
COMMUNICATIVE FUNCTION RESTORATION**

В працях [1,2] запропоновано метод відновлення втраченої або компенсації порушеної комунікативної функції, що є основним засобом обміну інформацією між людьми, який ґрунтується на відборі та опрацюванні двох груп біосигналів, а саме: електроенцефалографічних сигналів, що відібрані з поверхні голови пацієнтів поблизу мовних центрів, та електроміографічних (ЕМГ) сигналів, відібраних з поверхні шиї поблизу голосових складок. Доцільність відбору та опрацювання першої групи біосигналів пояснюється тим, що в їх структурі повинні міститись відомості про формування та поширення груп нервових імпульсів, з допомогою яких мовні центри головного мозку (центр Брока, Верніке та асоціативний центр) здійснюють керування роботою органів голосового апарату при реалізації комунікативної функції. Доцільність відбору та опрацювання групи ЕМГ сигналів ґрунтується на положеннях так званої нейрохронаксічної теорії французького вченого Рауля Юссона, яка описує процес функціонування голосових складок. Відповідно до цієї теорії голосові складки коливаються не пасивно під дією турбулентного потоку повітря, що нагнітається легеньми (міоеластична теорія), а активно внаслідок скорочень м'язів, які натягують і розслаблюють еластичні голосові складки. При цьому частота скорочень цих м'язів співпадає з частотою основного тону продукованого голосового сигналу. Скорочення м'язів у цьому процесі відбувається під дією нервових імпульсів, які надходять з мовних центрів головного мозку. Нейрохронаксічна теорія знайшла експериментальне підтвердження в дослідженнях Рауля Юссона [3], однак результати наступних досліджень інших вчених були суперечливими і ця теорія не зазнала розвитку. Натомість, сьогодні практично застосовуються теорії процесу функціонування голосових складок, які є частковими випадками або поєднаннями міоеластичної на нейрохронаксічної теорії голосотворення. При цьому, для обґрунтування методу відновлення комунікативної функції мови, що запропонований в працях [1,2] необхідно підтвердити факт наявності функціонального зв'язку між голосовим сигналом та синхронно відібраним з поверхні шиї ЕМГ сигналом; в структурі останнього повинні проявлятися ознаки нервових імпульсів збудження голосових складок, частота слідування таких імпульсів повинна співпадати з частотою основного тону голосового сигналу.

Під час проведення досліджень відбір ЕМГ сигналів проводився з допомогою блока попереднього підсилення на інструментальних підсилювачах AD620 та звукової картки комп'ютера за схемою, що наведена на рис. 1.

Для оцінювання взаємопов'язаності відібраних ЕМГ та голосових сигналів в середовищі Matlab було обчислено значення коефіцієнта взаємної кореляції за виразом:

$K_{xy} = \frac{\sum (X - \bar{X}) \cdot (Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2 \cdot \sum (Y - \bar{Y})^2}}$, де $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$, $\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$ – середні значення вибірок з ЕМГ та голосового сигналу відповідно.



Рисунок 1. Відбір ЕМГ та голосових сигналів

Обчислені значення K_{xy} для однакових вибірок з ЕМГ та голосового сигналу наведено на рис. 2.

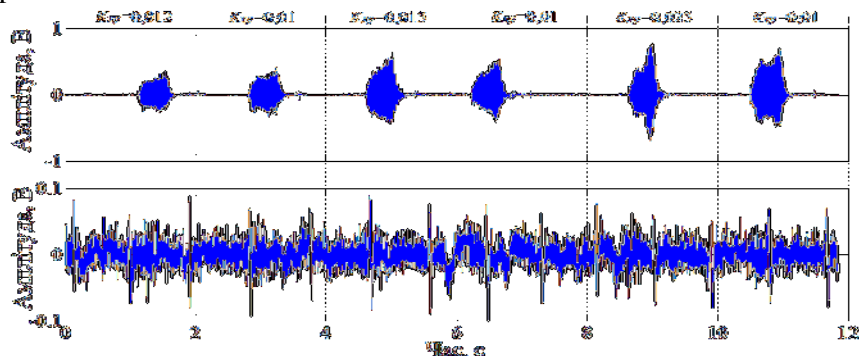


Рисунок 2. Значення коефіцієнта взаємної кореляції для окремих вибірок з реєстрограм голосового (верхня реєстрограма) та ЕМГ сигналу (нижня реєстрограма)

Проаналізувавши рис. 2 можна зробити висновок про наявність взаємопов'язаності між голосовим та ЕМГ сигналом. Однак сила зв'язку є слабкою. Вибір оптимальної схеми накладання електродів та збільшення співвідношення сигнал/шум дасть можливість відібрати ЕМГ сигнали з більшою силою зв'язку із голосовими сигналами. Це дозволить проводити виділення ознак основного тону в структурі ЕМГ сигналів для задачі відновлення комунікативної функції з використанням запропонованого в працях [1,2] методу.

Література

1. Яворська Є.Б. Метод відновлення комунікативної функції мови людини / Є.Б. Яворська, О.Ф. Дозорська // Сборник статей научно-информационного центра «Знание» по материалам X международной заочной научно-практической конференции: «Развитие науки в XXI веке»: сборник со статьями. – Харьков : научно-информационный центр «Знание», 2016. – С. 38-41.
2. Бачинський М.В. Метод розпізнавання словесних образів за сигналами збудження органів голосового апарату для відновлення комунікативних функцій людини / М.В. Бачинський, Є.Б. Яворська, О.Ф. Чолка // Сборник научных трудов Sworld. – Выпуск 4(37). Том 7. – Иваново: МАРКОВА АД, 2014. – С. 44-46.
3. Рауль Юссон. Певческий голос: исследование основных физиологических и акустических явлений певческого голоса. – М.: Музыка, 1974. – 263 с.

УДК 004.75

В.В.Яцків докт. техн. наук, доц., С.О. Яворський

Тернопільський національний економічний університет, Україна

СИСТЕМА ІНТЕРНЕТ - РЕЧЕЙ ІЗ ЗБЕРЕЖЕННЯМ ДАНИХ НА ОСОБИСТОМУ ХМАРНОМУ СЕРВІСІ

V.V.Yatskiv Dr., Assoc. Prof., S.O.Yavorsky

SYSTEM INTERNET OF THINGS WITH STORAGE DATA ON YOUR OWN CLOUD SERVICE

На даний час існує велика кількість сервісів, які надають можливість користувачу зберігати будь-яку приватну інформацію, в тому числі від Інтернет-речей (Internet of Things, IoT), в хмарних сховищах.

Головною перевагою такого способу збереження даних та роботи з ними є можливість отримати доступ до хмарного сховища з будь-якого пристрою, що має з'єднання з мережею, незалежно від вашого місцезнаходження [1].

Серед найбільш популярних хмарних сервісів можна виділити: Amazon Web Services IoT Platform, Microsoft Azure IoT Hub, Google Cloud Platform, Kaa IoT Platform, Samsung ARTIK Internet of Things Platform [2, 3].

Платформа AWS IoT забезпечує підключення пристроїв до сервісів AWS та інших пристроїв, захист даних і безпеку взаємодій, обробку даних з пристроїв, а також взаємодію додатків з пристроями навіть при відсутності підключення до Інтернету. Сервіс дозволяє створювати додатки IoT для збору, обробки та аналізу даних, що генеруються підключеними пристроями, і виконання дій з ними в глобальних масштабах без необхідності керувати будь-якою інфраструктурою. Система оцінює вхідні повідомлення, перетворює та доставляє їх іншому пристрою або хмарному сервісу [2].

Також варто відмітити ще одну з вище згаданих платформ - Kaa IoT Platform. Kaa - це багатофункціональна платформа для проміжного програмного забезпечення Інтернету речей, яка дозволяє створювати повноцінні рішення IoT. Платформа Kaa забезпечує відкритий, багатофункціональний набір інструментів для розробки продукту IoT і, таким чином, суттєво зменшує пов'язані витрати, ризики та терміни виходу на ринок. Для швидкого запуску Kaa пропонує безліч нестандартних функцій IoT корпоративного рівня, які легко підключаються та використовуються для реалізації більшості випадків використання IoT [3]. OwnCloud - одна з найстаріших, розвинених і найбільш відомих систем. Вона надає широкий функціонал: сховище файлів, календар, завдання, контакти, новини, закладки, перегляд документів, музичні та фотогалереї, синхронізація всього з настільними комп'ютерами і мобільними пристроями, спільний доступ через веб, пошук по вмісту файлу. Можливість написання власних плагінів. Функціонально OwnCloud перевершує багато безкоштовних сервісів, але при цьому може бути повністю розгорнутий в своїй мережі. Також підтримується шифрування на стороні сервера. Клієнт для синхронізації використовує протокол HTTP / HTTPS і підтримує проксі.

Метою роботи є розробка хмарного сховища з можливістю зберігання даних від Інтернет-речей на особистих пристроях та їх управління з допомогою web-додатку.

«Хмара» – певна сукупність пов'язаних між собою серверів, які об'єднані високошвидкісною мережею і, як правило, знаходяться на великій відстані один від одного.

Більшість служб зберігання хмари забезпечують безпеку і конфіденційність файлів шляхом шифрування даних. Найпростіша структура такої системи представлена на рис. 1.

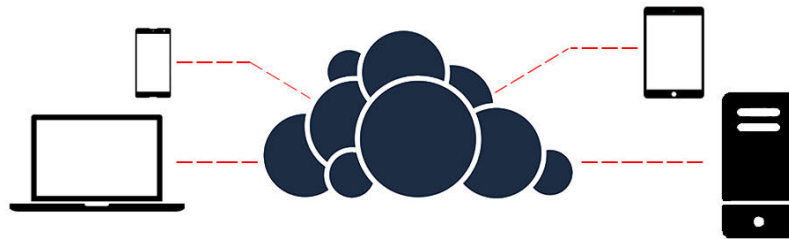


Рисунок 1. Структура хмарного сховища

До переваг хмарних сервісів необхідно віднести наступні показники: економія, аварійне відновлення, безпеку і доступність. Зберігання даних в такому сервісі зменшує початкові витрати на апаратне та програмне забезпечення та дозволяє співробітникам віддалено працювати з даними. Недоліком наявних безплатних хмарних сервісів є відсутність гарантій забезпечення конфіденційності приватних даних користувачів.

З появою одноплатних комп'ютерів, таких як Raspberry Pi, BeagleBone Black, ODROID-W та інших появилась можливість створення недорогих та надійних власних хмарних сервісів. В роботі розглянуто приклад створення хмарного сервісу на основі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi з використанням протоколу BitTorrent Sync. В даному випадку використовується підхід, принципово відмінний від інших систем. Синхронізація побудована на основі децентралізованого peer-to-peer протоколу. Якщо файл доступний відразу на декількох пристроях, вони можуть передавати його одночасно, досягаючи при цьому максимально можливої швидкості. При передачі файли шифруються (AES-128) і не зберігаються на жодних пристроях, крім тих, що були авторизовані користувачем. Для взаємної аутентифікації пристроїв використовується SRP.

Апаратне забезпечення пропонованого хмарного сервісу для збору та попередньої обробки даних, які надходять з авторизованих пристроїв, підключених до Інтернету, складається з Raspberry Pi та зовнішнього жорсткого диску. На Raspberry встановлена операційна система OS Raspbian, налаштований веб-сервер, PHP інтерпретатор і СУБД з базою даних для хмарного сховища. Для синхронізації даних у мережі використано BitTorrent Sync. BitTorrent Sync синхронізує файли використовуючи однорангову мережу (P2P), що самостійно організовується, засновану на протоколі BitTorrent. Даний протокол використовує шифрування даних за допомогою алгоритму AES з довжиною ключа в 128 біт, який може бути створений випадково або обраний користувачем. Після встановлення BitTorrent потрібно провести його налаштування та оптимізацію. Далі з допомогою браузера можна ввійти на веб сторінку, яка дозволить авторизуватись у якості адміністратора для віддаленого доступу до Веб - інтерфейсу.

В роботі розглянуто можливість побудови власного, недорогого та надійного хмарного сервісу для підключення Інтернет-речей на базі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi та розробленого програмного забезпеченням з Веб - інтерфейсом.

Література

1. Dacosta F. Rethinking the Internet of Things: a scalable approach to connecting everything. Apress, 2013.
2. Хмарне середовище Інтернет речей Amazon Web Services. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://aws.amazon.com/iot-platform/how-it-works/>.
3. Хмарне середовище Інтернет речей Каа. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kaaproject.org/overview/>.

УДК 004.5

Д.Г. Ягольник

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИКА ПОКРАЩЕННЯ КОРИСТУВАЦЬКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕБ-ІНТЕРФЕЙСІВ

D.G. Yaholnyk

USER WEB INTERFACE ENHANCEMENT METHODOLOGY

Сучасні технології надають користувачам велику кількість різних пристроїв для доступу в мережу Інтернет. Веб-сайти, мобільні додатки чи платіжні термінали – всі вони потребують інтерфейсів для взаємодії з користувачами. Користувачі не задумуються над тим, як влаштований комп'ютер, який використовується процесор, якою мовою програмування написано програмне забезпечення, доки їм зручно працювати і належним чином виконуються їхні задачі. Для користувачів важливим фактором є зручність та кінцевий результат. Все, що вони бачать, – це інтерфейс.

На процес проектування користувальницького інтерфейсу, мабуть, найбільший вплив роблять суб'єктивні уявлення проектувальника про зрозумілість, зручність і красу. Тому, важливе значення має проблема оцінки якості веб-інтерфейсу користувача. Проводячи такі оцінки на ранніх етапах процесу проектування можна уникнути великої кількості помилок, прорахунків, неприйняття веб-сайту кінцевими користувачами.

Існує цілий ряд підходів, що дозволяють оцінити якість інтерфейсу користувача. В цілому всі методи можна розбити на дві великі групи: методи безпосереднього тестування інтерфейсу групою користувачів і методи без такого тестування, засновані на формальних розрахунках. І ті, й інші методи однаково застосовні як для оцінки інтерфейсу традиційного програмного забезпечення, так і Web.

При плануванні сайту особливо багато уваги потрібно надати питанню візуалізації даних, інтуїтивності інтерфейсу та UI/UX дизайну. Перш ніж почати розробку власне веб-сайту, необхідно провести дослідження існуючих методик. Розробники мають відшукати оптимальний варіант зовнішнього вигляду, наповнення та функціонування інтерфейсу, який би задовільнив широкий діапазон вимог та задач користувача. Тому потрібно досягнути максимального покращення методики, яка надаватиме можливість створення дизайну сайту. Також в процесі розробки зручного сайту необхідно звернути увагу на його адаптивність інтерфейсу. Для кожного конкретного макета підібрати свої способи, які найбільш точно і ефективно втілять адаптивність елементів макета. Верстка може бути виконана на основі фреймворків, таких як Bootstrap, Gumbo Framework, Uikit чи інші.

Для впровадження нового ефективного веб-інтерфейсу потрібно в обов'язковому порядку пройти його апробацію і тестування.

У доповіді проведено аналіз переваг та недоліків основних методів оцінювання зручності використання інтерфейсів користувачів. Існує потреба в уніфікованому методі, який можна буде застосовувати для оцінки адаптивних інтерфейсів користувачів. Проведено аналіз існуючих методів оцінювання якості інтерфейсів користувачів, та визначено характеристики, які важливі для користувача, такі як час виконання завдання, однозначність у розумінні інтерфейсу, стандартизація інтерфейсу, простота і візуальна привабливість.

УДК 004.6

В.В. Яцишин канд. техн. наук, доцент, Ю.О. Журихін

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ДАНИХ ДЛЯ СИСТЕМ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

V.V. Yatsyshyn PhD, Assoc. Prof., Y.O. Zhurykhin

DATA QUALITY EVALUATION FOR MACHINE LEARNING SYSTEMS

Сучасні технології проектування інформаційних систем, розробки програмних та програмно-технічних засобів характеризується необхідністю опрацювання великої кількості інформації, що призвело до стрімкого розвитку таких галузей як Big Data, Data Mining, Text Mining, прикладних систем штучного інтелекту. Для ефективного проектування систем штучного інтелекту, систем машинного навчання та інших «smart» систем важливим є забезпечення якості даних, що є фундаментальним аспектом ефективності алгоритмів опрацювання даних та одержання точних і достовірних результатів.

Побудова моделей і розробка методів забезпечення, управління та контролю якості даних є актуальною задачею практично для усіх сфер діяльності. При проектуванні систем машинного навчання характерним є різна природа і походження даних. При цьому дані є слабоструктурованими або апріорі невідомими, присутні дефекти, що призводить до опрацювання недостовірної інформації та як наслідок недостовірних і не точних результатів.

Міжнародний стандарт ISO/IEC 25012 визначає загальну модель якості даних, що зберігаються в структурованому форматі комп'ютерної системи. Він фокусується на якості даних як частини комп'ютерної системи і визначає якісні характеристики для цільових даних, використовуваних людьми і системами.

Цільовими даними є ті, що становлять інтерес для подальшого аналізу і перевірки, шляхом їх представлення у моделях через певні структури. Термін нецільових даних охоплює два випадки: перший відноситься до даних, які не є постійними (наприклад, дані обробляються операційною системою), а другий належить до даних, які можуть бути в рамках стандарту, але організація вирішує не застосовувати стандарт до них.

При використанні цього стандарту з іншими стандартами з ряду SQuaRE, можна визначити вимоги якості даних, визначити метрики якості даних, а також здійснити планування і оцінку якості даних. Атрибути якості даних і відповідні метрики можуть бути класифіковані за характеристиками якості і використані в процесі оцінювання з метою аналізу даних незалежно від інших компонентів комп'ютерної системи. В загальному випадку, якість даних – ступінь, в якій характеристики даних задовольняють зазначені передбачувані потреби при використанні в зазначених обставинах.

Модель якості даних, що визначена у стандарті ISO/IEC 25012, визначає п'ятнадцять характеристик відповідно з невід'ємної і залежної від системи точок зору. Таким чином для класу систем машинного навчання необхідно визначити атрибути якості даних, здійснити їх класифікацію за характеристиками якості та підібрати метрики для кількісної їх інтерпретації.

УДК 004.75

В.В. Яцків, докт. техн. наук, доц., С.В. Яцків, М.В. Савчук
Тернопільський національний економічний університет, Україна

АЛГОРИТМ ВИЯВЛЕННЯ ПОМИЛОК ПРИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ НА ОСНОВІ МОДУЛЯРНИХ КОРЕГУЮЧИХ КОДІВ

V.V. Yatskiv, Dr., Assoc. Prof., S.V. Yatskiv, M.V. Savchuk
**ERROR DETECTION ALGORITHM BASED ON MODULAR CORRECTING
CODES FOR DATA TRANSMISSION**

З широкомасштабним використанням безпроводних технологій набуває все більш важливого значення задача забезпечення високої надійності передачі даних. Серед великої кількості розроблених на даний момент корегуючих кодів, важливе місце завдяки високим корегуючим характеристикам, займають корегуючі коди на основі модулярної арифметики [1-3]. Однак через високу обчислювальну складність операцій виявлення та виправлення помилок корегуючі коди системи залишкових класів не отримали широкого застосування. Частково вирішує дану проблему розроблений в [4] метод формування корегуючих кодів в системі залишкових класів, який формує перевірочні символи з повідомлення поданому у позиційній системі числення, відповідно непотрібно використовувати додаткові обчислювальні ресурси на перетворення повідомлення в систему залишкових класів. В [5] розроблено метод підвищення надійності передачі даних на основі модулярних корегуючих кодів, який використовує таблицю синдромів для виявлення та виправлення помилок в одному символі. Розмірність таблиці синдромів обчислюється за формулою: $N = (2^{m+1} - 2) \cdot k$, де m – розрядність інформаційних символів, k – кількість інформаційних символів. Так, при $m = 8$, $k = 8$ - необхідно зберігати таблицю, яка містить 4080 значень синдрому.

В модулярних корегуючих кодах значення перевірочного символу обчислюється за формулою [5]:

$$x_{k+1} = \left| (v_1 \cdot x_1 + v_2 \cdot x_2 + \dots + v_j \cdot x_i + \dots + v_k \cdot x_k) \right|_P,$$

де v_i – коефіцієнти, взаємно прості з P ; $\left| \bullet \right|_P$ – операція отримання залишку за модулем P .

Декодер по прийнятих даних $(x'_1, x'_2, \dots, x'_i, \dots, x'_k)$ обчислює значення перевірочного символу:

$$x'_{k+1} = \left| (v_1 \cdot x_1 + v_2 \cdot x_2 + \dots + v_j \cdot x'_i + \dots + v_k \cdot x_k) \right|_P$$

Для виявлення помилки обчислимо синдром δ , який представляє різницю між отриманим перевірочним символом і перевірочним символом, обчисленим в декодері:

$$\delta = \left| x'_{k+1} - x_{k+1} \right|_P,$$

якщо синдром дорівнює нулю $\delta = 0$ – помилки немає, якщо $\delta \neq 0$ – є помилка, при цьому $x'_i \neq x_i$, і, як наслідок, $x'_{k+1} \neq x_{k+1}$.

Виправлення помилки. Припускаємо, що помилка в першому символі, тоді:

$$\begin{aligned} \left| v_1 \cdot (x'_1 - x_1) \right|_P &= \delta, \\ \left| v_1 \cdot x_1 \right|_P &= \left| -\delta + v_1 \cdot x'_1 \right|_P. \end{aligned} \quad (1)$$

В результаті розв'язку рівняння (1) отримаємо значення правильного інформаційного символу.

Для підвищення швидкодії виправлення помилки значення синдрому $\delta_{ji} = |v_j \cdot x_i|_P$ для всіх можливих значень інформаційних символів x_i зберігаються в таблиці. В даному випадку для виправлення помилки необхідно знайти значення x_i яке відповідає обчисленому синдрому δ_{ji} . Розрахунок синдрому при $m = 4$, $k = 4$, $v_1 = 13$, $v_2 = 17$, $v_3 = 19$, $v_4 = 23$, $P = 1021$ подано в таблиці 1.

Таблиця 1 – Значення синдромів для всіх можливих значень інформаційних символів

Значення символу x_i	Значення синдрому δ_{1i}	Значення синдрому δ_{2i}	Значення синдрому δ_{3i}	Значення синдрому δ_{4i}
1	13	17	19	23
2	26	34	38	46
3	39	51	57	69
4	52	68	76	92
5	65	85	95	115
6	78	102	114	138
7	91	119	133	161
8	104	136	152	184
9	117	153	171	207
10	130	170	190	230
11	143	187	209	253
12	156	204	228	276
13	169	221	247	299
14	182	238	266	322
15	195	255	285	345

В роботі удосконалено алгоритм виявлення та виправлення помилок при передачі даних на основі модулярних корегуючих кодів, що дало змогу в два рази зменшити обсяг пам'яті для зберігання таблиць синдромів.

Література

1. Omondi A. Residue Number System: Theory and Implementation / A.Omond, B.Premkumar. Imperial College Press, 2007. – Vol. 2. – 296 p.
2. Roshanzadeh M., Saqaeeyan S. Error Detection & Correction in Wireless Sensor Networks By Using Residue Number Systems. International Journal of Computer Network and Information Security (IJCNIS) 4.2, 2012. – №2. – Pp. 29-35.
3. Goh, Vik Tor, Mohammad Umar Siddiqi. Multiple error detection and correction based on redundant residue number systems. Communications, IEEE Transactions on 56.3, 2008. – Pp.325-330.
4. Цаволик Т. Г. Метод формування корегувальних кодів у системі залишкових класів / Т. Г. Цаволик, В. В. Яцків // Науковий вісник НЛТУ України. – 2017. – Вип. 27(3). – С. 191–194
5. Яцків В.В. Виявлення та виправлення багатократних помилок на основі модулярних коректуючих кодів / Яцків В.В. // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2015. – Том 33, №2. – С.77-82.

УДК 004.75

Н.Г.Яцків канд. техн. наук, доц., О.О. Левценюк

Тернопільський національний економічний університет, Україна

АЛГОРИТМ МОДУЛЯРНОГО МНОЖЕННЯ НА ОСНОВІ СКОРОЧЕНИХ ТАБЛИЦЬ

N.G. Yatskiv Ph.D Assoc. Prof., O.O. Levtsenyuk

MODULAR MULTIPLICATION ALGORITHM BASED ON INCOMPLETE TABLES

Операція модулярного множення широко застосовується в криптографії (асиметричні алгоритми), в модулярних корегуючих кодах, в алгоритмах обробки даних в системі залишкових класів [1, 2]. Ефективність вказаних алгоритмів залежить від швидкодії виконання модулярного множення.

В залежності від апаратних засобів та розрядності чисел для виконання модулярного множення розроблені різні методи та алгоритми, зокрема, метод індексного множення, метод різниці квадратів, табличний метод, метод Шенхаге – Штрасена та алгоритм Фюрера [2, 3]. Алгоритм Шенхаге – Штрасена використовується для множення великих чисел за модулем чисел Ферма.

Табличний метод модулярного множення характеризується високою швидкістю, однак при великих значеннях модулів ($\log_2 p > 10$) потребує значних обсягів пам'яті для зберігання таблиць.

Для вирішення даної задачі в роботі запропоновано алгоритм модулярного множення на основі неповних таблиць.

В більшості застосувань системи залишкових класів використовуються модулі розрядності $\log_2 p < 10$. Наприклад, множення двох 32 – х бітних двійкових чисел в системі залишкових класів замінюється паралельним множенням 8-ми 5-ти бітних чисел за модулями: 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31.

Нехай необхідно виконати множення виду $c = (a \times b) \bmod p$, де $0 \leq a < p$, $0 \leq b < p$, p – просте число, $\bmod p$ – операція обчислення залишку за модулем.

Табличний метод представимо у вигляді двовимірної таблиці розміром p на p . (табл.1).

Таблиця 1 – Множення чисел за модулем 11

		a									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	4	6	8	10	1	3	5	7	9
	3	3	6	9	1	4	7	10	2	5	8
	4	4	8	1	5	9	2	6	10	3	7
	5	5	10	4	9	3	8	2	7	1	6
	6	6	1	7	2	8	3	9	4	10	5
	7	7	3	10	6	2	9	5	1	8	4
	8	8	5	2	10	7	4	1	9	6	3
	9	9	7	5	3	1	10	8	6	4	2
	10	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Оскільки дана таблиця є симетричною відносно діагоналі, то для виконання множення за модулем $p = 11$ достатньо зберігати 1 / 2 таблиці (табл. 2). Якщо $a > b$ то

для виконання множення $(a \times b) \bmod 11$, потрібно присвоїти a значення b , b значення a , і за таблицею знайти результат множення.

Алгоритм отримання результату множення при використанні 1 / 4 таблиці наступний: 1) $e = a + b$, якщо $e > p$, тоді $k = e - p$, отримуємо нові значення $a_1 = a - k$, $b_1 = b - k$ за якими знаходимо результат модулярного множення (табл.3).

Таблиця 2 – 1 / 2 таблиці множення чисел за модулем 11

		<i>a</i>									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>b</i>	2	4									
	3	6	9								
	4	8	1	5							
	5	10	4	9	3						
	6	1	7	2	8	3					
	7	3	10	6	2	9	5				
	8	5	2	10	7	4	1	9			
	9	7	5	3	1	10	8	6	4		
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

Таблиця 3 – 1 / 4 таблиці множення чисел за модулем 11

		<i>a₁</i>									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>b₁</i>	2	4									
	3	6	9								
	4	8	1	5							
	5	10	4	9	3						
	6	1	7	2	8						
	7	3	10	6							
	8	5	2								
	9	7									
	10										

Наприклад: $a = 7$, $b = 8$, тоді $e = a + b = 7 + 8 = 15$, так як $15 > p$, то $k = 15 - 11 = 4$, $a_1 = 7 - 4 = 3$, $b_1 = 8 - 4 = 4$. Тоді, за таблицею 3, знаходимо правильний результат множення, який дорівнює 1; 2) якщо $e \leq p$ і $a \leq b$ - результат множення знаходимо за таблицею; 3) якщо $e \leq p$ і $a > b$, то значення a , b міняємо місцями і результат множення знаходимо за таблицею 3.

Запропонований метод модулярного множення на основі скорочених таблиць дозволяє зменшити обсяг пам'яті для зберігання таблиць в 2 або 4 рази, при цьому зберігає високу швидкодію табличних методів.

Література

1. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. – М.: Триумф, 2002. – 816 с.
2. Яцків В. В. Методи виконання модулярних операцій та їх реалізація на ПЛІС / В. В. Яцків // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. - 2014. - № 6. - С. 218-224.
3. Николайчук Я.М. Теоретичні основи виконання модулярних операцій множення та експоненціювання в теоретико-числовому базисі Крестенсона-Радемахера/ Я.М. Николайчук, М.М. Касянчук, І.З. Якименко, Т.М. Долинюк // Інформатика та математичні методи в моделюванні. – 2011. – Том 1, № 2. – С. 123–130.
4. Модулярные параллельные вычислительные структуры нейропроцессорных систем /Н. И. Червяков, П. А. Сахнюк, А. В. Шапошников, С. А. Ряднов. Под редакцией Н.И. Червякова. – М.: Физматлит, 2003. – 288 с.

УДК 004.75

Н.Г.Яцків канд. техн. наук, доц., О.В.Цвігун

Тернопільський національний економічний університет, Україна

БЕЗПРОВІДНІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПЕРИМЕТРУ

N.G.Yatskiv Ph.D., Assoc. Prof., O.V.Tsvigun

WIRELESS SENSOR NETWORKS FOR PERIMETER PROTECTION

Безпроводні сенсорні мережі (БСМ) є потужним інструментом для об'єднання фізичного та цифрового світу. Низька вартість та малі розміри безпроводних вузлів дозволяють використовувати БСМ, що складаються з сотень і тисяч вузлів, у будь-якій галузі. Така велика кількість сенсорів дає змогу збирати дані з великих територій (десятки-сотні кілометрів) протягом тривалого часу [1].

БСМ застосовуються в багатьох галузях, таких як моніторинг житлових приміщень, моніторинг будівель та трубопроводів, інтелектуальне сільське господарство та інші [2].

При використанні БСМ в системах захисту периметру необхідно враховувати функціональні обмеження, пов'язані з автономним живленням, низькою обчислювальною потужністю обробки, низьким обсягом пам'яті, низькою пропускну здатністю та надійністю зв'язку. Для досягнення заданої функціональності безпроводної сенсорної мережі, що використовується для захисту периметру, необхідно вирішити багато задач, такі як енергоефективність, точність виявлення, надійність, якість обслуговування та захищеність мережі.

Основні вимоги до систем захисту периметру наступні: відсутність «мертвих» зон і точне відслідковування контуру периметру; прихована установка обладнання охорони периметру; несприйнятливості до змін кліматичних умов (температура, вологість і т.д.); стійкість до промислових завад поблизу об'єкту охорони.

До найбільш поширених типів систем охорони периметру належать: радіопробірни, інфрачервоні, ємнісні, вібраційні, п'єзоелектричні та геофонні.

Крім того, при виборі тієї або іншої технології потрібно враховувати ряд факторів, зокрема: особливості клімату, рельєф і складність периметру, а також тип огорожі об'єкту, що охороняється, наявність автомобільних, залізничних та пішохідних зон в безпосередній близькості від об'єкту захисту.

Використання БСМ в системах захисту периметру дозволяє підвищити швидкість інсталяції, спрощує встановлення системи на тимчасово орендованій території та захист об'єктів, периметр яких може становити десятки або сотні кілометрів (державний кордон). При цьому, основна перевага використання БСМ в системах захисту периметру - це висока роздільна здатність просторових та часових даних при розгортанні сотень-тисяч недорогих сенсорних вузлів по периметру захисту.

Література

1. I. Akyildiz, W. Su, et al., "A Survey on Sensor Networks", IEEE Communications Magazine, Vol. 40, No. 8, 2002, pp. 102-114.
2. Felemban, E. Advanced border intrusion detection and surveillance using wireless sensor network technology. International Journal of Communications, Network and System Sciences, 2013, 6(05), pp. 251-259.

УДК 004.056.55:621.39(075)

Ю.З. Лещишин, к.т.н., М.І. Бойко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ МЕТОДІВ СИМЕТРИЧНОГО ШИФРУВАННЯ В ЦИФРОВИХ СИСТЕМАХ ЗВ'ЯЗКУ

Y. Leschyshyn, Ph.D., M. Boyko

SIMULATIONS SYMMETRIC ENCRYPTION IN A DIGITAL COMMUNICATION SYSTEM

Сучасні засоби цифрового зв'язку для портативних пристроїв при теперішньому розвитку технологій базуються на цифрових модемах невеликої потужності із використанням різноманітних методів модуляції. Їх все частіше використовують у різноманітних портативних і побутових пристроях для передачі інформації і сигналів керування. Ця інформація потребує захисту від стороннього втручання. Одним з методів реалізації захисту інформації є використання криптографічних методів. Вибір конкретного методу шифрування (симетричного чи асиметричного) ґрунтується на його перевагах і недоліках стосовно поставленої задачі. Після чого необхідно перевірити – змоделювати як змінились характеристики системи зв'язку та оцінити її завадостійкість.

Зокрема для побудови систем цифрового зв'язку портативних пристроїв використовують мікроконтролери з малим споживанням енергії та невисокою обчислюваною потужністю. Тому для таких задач використовують симетричні алгоритми шифрування які базуються на одному ключі, що використовується для шифрування і дешифрування (або ключ дешифрування обчислюється за ключем шифрування) [1, 2].

Перевагами симетричних алгоритмів шифрування є:

1. Невисокі вимоги до обчислюваної потужності та висока пропускна здатність.
2. Відносно короткі ключі при високій криптостійкості.
3. Гнучкість використання, їх застосовують для створення різних крипто-графічних пристроїв (генераторів чисел, хеш- функції, та ін.)
4. Можливість комбінування методів для підвищення криптостійкості.

Недоліки симетричних алгоритмів шифрування є:

1. Складність збереження конфіденційності ключа.
2. Велика кількість ключів у великій розгалуженій мережі.
3. Необхідність частой або дистанційної зміни ключів.

Для систем цифрового зв'язку, що використовуються в автоматичних пристроях ці недоліки не суттєві, оскільки в більшості випадків перехоплення інформація стає непотрібною при спробі зламу алгоритмічними методами (для AES128 час злому становить 40 років). В таких системах мікроконтролер, що виконує шифрування, є додатковим пристроєм до цифрового модему, тому немає потреби змінювати його конструкцію. Отже при моделюванні до моделі каналу зв'язку із завадами додаються модулі шифрування та дешифрування.

Моделювання таких систем цифрового зв'язку уможливує порівняння їх ефективності при застосування різних методів шифрування та без них, а отже спроектувати портативні пристрої з високим рівнем захисту інформації.

1. Введение в криптографию; под общ. ред. В. В. Яценко. – СПб.: Питер, 2001. – 288 с.: ил.

2. Романец Ю. В. Защита информации в компьютерных системах и сетях / Романец Ю. В., Тимофеев П. А., Шаньгин В. Ф. – М.: Радио и связь, 2001. –376 с.

УДК 621.391.7: 681.518.5

Ю.З. Лещишин канд. техн. наук, В.О. Ворощак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПОБУДОВА І МОДЕЛЮВАННЯ ЦИФРОВОГО УЗГОДЖЕНОГО ФІЛЬТРУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ СКЛАДНИХ СИГНАЛІВ

Y.Z. Leschyshyn, Ph.D., V.J. Voroschak

MATCHED FILTER CONSTRUCTING AND SIMULATION FOR COMPOSITE SIGNALS DETECTION

Побудова інформаційно-пошукових і експертних медичних систем обробки інформації для виявлення захворювань на ранніх стадіях потребують застосування інтелектуальних інформаційних методів та технологій опрацювання складних сигналів. Зокрема методи виявлення сигналів, що мають складну структуру пов'язану із випадковими подіями, що відбуваються із досліджуваним об'єктом є важливою задачею в багатьох областях медицини. Так електроенцефалограма (ЕЕГ) є одним з найскладніших медичних сигналів, яка використовується для визначення нормального або патологічного функціонування мозку. ЕЕГ може дати реальну картину (патологічної) електричної діяльності мозку на ранніх стадіях розвитку хвороби, зокрема, епілепсії, коли інші методи ще не знаходять патологій у будові мозкових тканин. За ЕЕГ робиться висновок про наявність епілепсії за присутності у ній складних сигналів — елементів епілептиформної активності: гострих хвиль, спайків, комплексів спайк - хвиля, гостра хвиля -повільна хвиля [1].

Застосування інформаційних технологій для найбільш складної задачі — знаходження епілептиформних коливань на фоні нормальної ЕЕГ, коли вони проявляються на тлі фонові активності потребує побудови методів та перевірки їх ефективності шляхом моделювання.

Одним з відомих методів виявлення складних сигналів із відомими параметрами є узгоджена фільтрація. Для побудови узгодженого фільтру необхідно отримати статистику складних сигналів, що уможливить визначення та моделювання імпульсної характеристики фільтру. Імпульсна характеристика узгодженого фільтру визначається формою і структурою складного сигналу, а його АЧХ пропорційна амплітудному спектру сигналу. На виході узгодженого фільтру отримуватимемо амплітудні піки що відповідають появі події, для ЕЕГ це поява комплексів спайк – хвиля. Використовуючи багатоканальний узгоджений фільтр для всіх каналів ЕЕГ лікар отримує інформацію про локалізацію патологічних ділянок у будові мозкових тканин [2].

Для моделювання запропонованого методу виявлення складних сигналів засобами Matlab побудовано узгоджений фільтр, що випробувано на ЕЕГ сигналах з відомими моментами появи комплексів спайк – хвиля з електронної бази біомедичних сигналів MIT-BIH Arrhythmia Database.

Література

1. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии) / Л.Р. Зенков - Таганрог: Издательство ТРТУ, 1996.-358 с.
2. Baillel S. et al. Electromagnetic brain mapping / Baillel S. et al. // IEEE Signal Processing Magazine. - 2001. - Vol. 18, № 6. - P. 14-30.

УДК 681.5:656.13

М.С. Бедрийчук, Р.П. Волянський, В.О. Дармограй, Х.Б. Недільська, В.П. Судомир
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

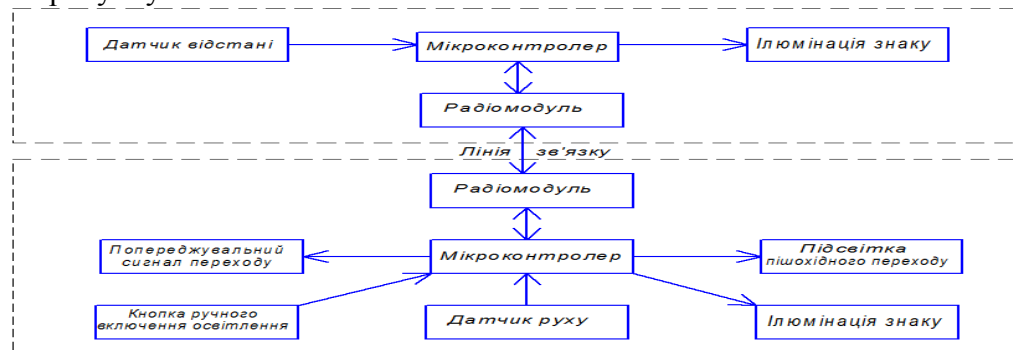
РОЗУМНИЙ ПІШОХІДНИЙ ПЕРЕХІД

M.S. Bedriychuk, R.P. Volianskyi, V.O. Darmohrai, Kh.B. Nedilska, V.P. Sudomyr
SMART PEDESTRIAN CROSSING

За даними Департаменту медичної допомоги МОЗ в Україні з 2011 по 2016 рік зареєстровано близько 170 тисяч дорожньо-транспортних пригод (ДТП) з потерпілими, в яких загинули 26,5 тис. людей і 209 тис. були травмовані, більше 43% загиблих є пішоходами й велосипедистами. При чому 39% випадків ДТП з тяжкими наслідками відбуваються з причини перевищення водіями швидкості, а 38% - через не облаштованість пішохідних переходів [1]. Велика кількість аварій стається на тих ділянках автомобільних доріг, які проходять через малонаселені пункти (селища та села), в яких в темну пору доби є обмежена видимість, та й поява пішохода часто стає несподіванкою для водія.

Останнім часом розумні пішохідні переходи почали облаштовувати як за кордоном, так і в Україні, зокрема в таких містах як Вінниця та Київ. Більшість таких переходів, в основному, передбачають забезпечення додаткового «розумного» освітлення, створення «розумної зебри» та модернізацію самого знаку. В основному всі вони призначені для використання у мегаполісах. Саме тому актуальним завданням є розробка такої системи, якою можна було б облаштовувати пішохідні переходи на різних ділянках автомобільних доріг, і яка б вирішила питання не тільки їх освітлення, але й оповіщення як водія, про наявність переходу, так і пішохода про наближення транспортного засобу та його швидкість. Запропоновано розширити функції пішохідних переходів з «розумним» освітленням, шляхом модернізації попереджувальних дорожніх знаків пішохідного переходу «розумною» складовою з функцією виявлення пішохода та автомобіля, встановлення на ньому додаткового LED-світлодіодного освітлення (холодного білого кольору) з можливістю зміни інтенсивності освітлення, а також забезпечення комунікації, за допомогою радіомодулів, з додатковим «Попереджувальним знаком» щодо попереднього виявлення автомобіля на дорозі.

Структурна схема запропонованого розумного пішохідного переходу зображена на рисунку.



Література

1. <https://www.slovoidilo.ua/2017/05/04/infografika/suspilstvo/statystyka-dtp-ukrayini-najvyshha-smertnist-dorohax-sered-usix-krayin-yevropy>

УДК 004.56.5 + 004.89

В. І. Дорош, П. Ю. Якобчук, Едгарс Вейсс, А. В. Фаранович

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ГЛИБОКІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ВИЯВЛЕННЯ АТАК В СУЧАСНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ

V. Dorosh, P. Yakobchuk, E. Veiss, A. Faranovych

DEEP NEURAL NETWORKS AS A POWERFUL DIRECTION OF ATTACK DETECTION IN MODERN TELECOMMUNICATION NETWORKS

У зв'язку з постійно наростаючим використанням комп'ютерних систем у різних сферах науки, техніки, технологій, бізнесу, а також життя людей, інформаційні телекомунікаційні мережі піддаються різного роду загрозам, і користувач не може бути впевнений у захищеності важливої інформації, оскільки кіберзлочинці продовжують масово удосконалювати і розробляти методи і засоби організації кібератак (зловмисний код, мережеві вторгнення і т.д.).

У кіберпросторі 2016 рік видався напруженим і навіть бурхливим – від величезних ботнетів, що складаються з пристроїв інтернету речей, і шкідливих здирницьких програм до цільових кібершпійонських атак, крадіжок коштів у фінансових організацій, компаній і багато іншого. Звіт «Kaspersky Security Bulletin 2016. Статистика» містить детальну статистичну інформацію про актуальні загрози [0]:

- у 2016 році при роботі в інтернеті веб-атак шкідливих об'єктів класу «Malware» хоча б раз зазнали 31,9% комп'ютерів користувачів інтернету;
- рішення «Лабораторії Касперського» відбили 758044650 атак, які проводилися з інтернет-ресурсів, розміщених по всьому світу;
- зафіксовано 261774932 унікальних URL, на яких відбувалося спрацювання веб-антивірусу;
- веб-антивірусом було виявлено 69277289 унікальних шкідливих об'єктів (скрипти, експлойти, виконувані файли і т.д.);
- атаки шифрувальників відображені на комп'ютерах 1445434 унікальних користувачів;
- спроби запуску шкідливого ПЗ для крадіжки грошових коштів через онлайн-доступ до банківських рахунків відображені на комп'ютерах 2871965 користувачів;
- файловим антивірусом зафіксовано 116469744 унікальних шкідливих і потенційно небезпечних об'єктів.

Таким чином розробка ефективних методів захисту від комп'ютерних атак є надзвичайно актуальною, особливо в сучасних критичних телекомунікаційних мережах. Основною вимогою до виявлення атак в телекомунікаційних мережах критичного застосування є час виявлення атаки.

Сучасні комерційні системи виявлення комп'ютерних атак не забезпечують належний рівень захисту комп'ютерних систем, їх методи мають ряд недоліків. Так, найточніший на сьогодні метод, що ґрунтується на сигнатурному аналізі, добре функціонує при виявленні вже відомих комп'ютерних атак, але абсолютно не придатний для виявлення нових, раніше невідомих. А, як показує практика, саме нові, раніше невідомі, комп'ютерні атаки є причиною глобальних інформаційних катастроф і призводять до величезних фінансових і моральних збитків. Для захисту комп'ютерних систем від невідомих атак були розроблені різні евристичні методи. Але вони характеризуються високим рівнем помилок першого і другого роду (ймовірність пропуску атаки та ймовірність помилкових спрацювань), що ускладнює їх

застосування. Додатковим недоліком існуючих систем є їх висока обчислювальна складність.

Така ситуація стимулює розроблення нових підходів для виявлення комп'ютерних атак. Одним з перспективних напрямків є застосування методів штучного інтелекту. Проте, відомі підходи характеризуються наявністю ряду вузьких місць, таких як складність створення або вибору необхідних детекторів атак, громіздкість процедури адаптації до невідомих атак, здатність коректно працювати тільки на невеликих наборах даних, значна обчислювальна складність відомих методів, особливо в режимі реального часу, а також можливість відключення або спотворення функціонування під час атаки.

Перспективним є використання глибоких нейронних мереж, які мають велику ефективність нелінійного перетворення і представлення даних в порівнянні з традиційними нейронними мережами. Така мережа здійснює глибоке ієрархічне перетворення вхідного простору образів. Глибокі нейронні мережі, завдяки багатопшаровій архітектурі дозволяють обробляти і аналізувати великий обсяг даних, а також моделювати когнітивні процеси в різних областях. В даний час більшість високотехнологічних компаній в США (Microsoft, Google, Facebook, Baidu і т.д.) використовують глибокі нейронні мережі для проектування різних інтелектуальних систем. За версією вчених Массачусетського технологічного інституту глибокі нейронні мережі входять в список 10 найбільш перспективних високих технологій, здатних в недалекому майбутньому в значній мірі перетворити повсякденне життя більшості людей на нашій планеті. Глибоке навчання стало однією з найбільш затребуваних областей інформаційних технологій. Перший шар мережі може отримати низькорівневі ознаки, другий шар – ознаки більш високого рівня і т.д. У загальному випадку глибока нейронна мережа є перцептроном з великою кількістю прихованих шарів і дозволяє подолати обмеження класичного багатопшарового перцептрону завдяки глибокій архітектурі [0]. Глибоке навчання – це революційна техніка в області машинного навчання, яка успішно застосовується для вирішення багатьох проблем штучного інтелекту, наприклад, розпізнавання мови, комп'ютерний зір, обробка природної мови, візуалізація даних і т.д. Глибока нейронна мережа (deep neural networks) складається з безлічі прихованих шарів і дозволяє виконувати глибоке ієрархічне перетворення вхідних даних [3–5]. Такі переваги глибоких нейронних мереж дозволяють використовувати їх і для побудови систем виявлення атак в сучасних телекомунікаційних мережах [6].

Література

1. Kaspersky Security Bulletin 2016. Статистика [Електронний ресурс] – Режим доступу : https://go.kaspersky.com/RU_Security_Bulletin_2016_Stats_SOC_2016.html.
2. Головка В.А. Метод обучения нейронной сети глубокого доверия и применение для визуализации данных / В.А. Головка, А.А. Крощенко // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. – 2015. – № 19. – С. 6–12.
3. Hinton G. E. A fast learning algorithm for deep belief nets / G. E. Hinton, S. Osindero, Y. Teh // Neural Computation. – 2006. – Vo1. 18. – P. 1527-1554.
4. Hinton G. Reducing the dimensionality of data with neural networks / G. Hinton, R. Salakhutdinov // Science. – 2006. – Vo1. 313 (5786). – P. 504-507.
5. LeCun, Y., Bengio, Y., Hinton, G. Deep learning / Y. LeCun, Y. Bengio, G. Hinton // Nature. – 2015. – 521 (7553). – P. 436–444.
6. Скумін Т. Застосування нейронних мереж глибокої довіри для виявлення комп'ютерних атак / Т. Скумін, В. Головка, А. Саченко, М. Комар // Збірник тез V Міжнародної науково-технічної конференції «Захист інформації і безпека інформаційних систем». – Львів, Україна, 2-3 червня, 2016. – С. 162-164.

УДК 004.65

Л. Ю. Клачко

Тернопільський Національний Технічний Університет імені Івана Пулюя, Україна

КЛАСИФІКАЦІЯ БАЗ ДАНИХ NoSQL В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД МОДЕЛІ ПЕРЕДАВЛЕННЯ ДАНИХ

L. Y. Klachko

CLASSIFICATION OF NoSQL DATABASES DEPENDING ON THE DATA MODEL

З моменту впровадження ідеї NoSQL були розроблені та розділені на різні групи численні бази даних в залежності від вимог до цих систем. Нереляційні бази даних забезпечують високу продуктивність, масштабованість і гнучкість, які є так необхідними для сучасних програм. Але саме на цьому подібність між системами NoSQL закінчується. Єдина річ, яка для більшості нереляційних баз даних є спільною, полягає в тому, що вони не відповідають реляційній моделі даних. Категорія баз даних NoSQL залежить від того, яким чином зберігаються дані. І хоча технології, типи даних та випадки їх використання суттєво відрізняються, прийнято вважати, що існує чотири основні типи баз даних NoSQL: ключ-значення, сімейство колонок, документ та граф.

Нереляційні бази даних типу ключ-значення використовуються переважно в випадках кешування інформації з реляційних баз даних для підвищення продуктивності; відстеження несталих атрибутів в веб-додатку, наприклад, кошику для покупок; зберігання конфігурації та інформації про користувача для мобільних додатків; зберігання великих об'єктів, таких як зображення та аудіо файли.

Бази даних NoSQL сімейства стовпців зберігають дані разом у вигляді стовпців замість рядків і оптимізовані для запитів над великими наборами даних. Вони добре підходять для використання з додатками, які географічно розподілені між кількома центрами обробки даних; які можуть допустити деякі короткострокові непослідовності в копіях; додатками з динамічними полями, з потенційними можливостями для справді великих обсягів даних, таких як сотні терабайтів; додатками, для яких постійна можливість запису є обов'язковою.

Нереляційні бази даних типу документ є, мабуть, найпопулярнішими серед NoSQL через їх гнучкість, продуктивність та простоту використання. Замість того, щоб зберігати дані в різних таблицях, дані, які часто запитуються, зберігаються разом у одному документі. Ці бази даних добре підходять для ряду випадків, а зокрема: управління типом даних із змінними атрибутами, такими як продукти; відстеження перемінних типів метаданих; для програм, які використовують структури даних JSON; для програм, що отримують вигоду від денормалізації шляхом вбудовування структур в структури.

Бази даних NoSQL типу граф використовуються для управління мережею та IT-інфраструктурою, управління ідентифікацією і доступом, управління бізнес-процесами для рекомендації продуктів і послуг, а також для соціальних мереж. З цих прикладів ясно, що коли є потреба моделювати явні зв'язки між об'єктами та швидко перетинати шляхи між сутностями, то такі бази даних є хорошим варіантом.

Отже, бази даних ключ-значення, сімейство колонок, документ та граф відповідають різним типам потреб. На відміну від реляційних баз даних, які по суті витіснили своїх попередників, бази даних NoSQL різних типів продовжуватимуть співіснувати між собою, а також і з реляційними базами даних, оскільки існує зростаюча потреба в них для різних додатків з різноманітними вимогами та конкуруючими потребами.

ЗМІСТ

**Секція: КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ
ЗВ'ЯЗКУ**

1. **Augustine Nwabu Ezeude** 5
INFORMATION SYSTEM OPTIMIZATION IN HOTEL MANAGEMENT
Августіне Нвабу Езеуде
ОПТИМІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ
ГОТЕЛЕМ
2. **Б. Толулопе** 6
БЕЗПЕКА І КОНФІДЕНЦІЙНІ РІШЕННЯ З ДАНИМИ
B. Tolulope
SECURITY AND PRIVACY DECISIONS WITH DATA
3. **Chikosolu Nobis-Elendu, B.B. Mlynko** 7
INFORMATION SYSTEM DEVELOPMENT AND MANAGEMENT OF A
COMPUTER REPAIR SERVICE
Чікосолу Нубіс-Еленду, Б.Б. Млинко
РОЗРОБКА І УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ
СЕРВІСУ З РЕМОНТУ КОМП'ЮТЕРІВ
4. **Оджо Олавале Олувасеун** 8
РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ
ВИСОКОПРОДУКТИВНОГО ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО КЛАСТЕРА
Ojo Olawale Oluwaseun
INFORMATION SYSTEM DEVELOPMENT ON THE BASE OF HIGH
PERFORMANCE COMPUTING CLUSTER
5. **Olayinka Vincent Folajimi, B.B. Mlynko** 9
NATURAL LANGUAGE PROCESSING IN SOFTWARE REQUIREMENT
GATHERING
Олайінка Вінсент Фолажімі, Б.Б. Млинко
ОПРАЦЮВАННЯ ПРИРОДНОЇ МОВИ В ЗАДАЧАХ СПЕЦИФІКАЦІЇ
ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
6. **Rexford Owusu** 10
INFORMATION SYSTEM FOR BUSINESS PROCESS OPTIMIZATION IN
AUTOMOBILE SERVICES
Рексфорд Овусу
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС ПРОЦЕСІВ
АВТОМОБІЛЬНОГО СЕРВІСУ
7. **Koage Samuel** 11
MAPPING DATA SOURCES TO XES IN A GENERIC WAY
Коаге Самуель
МЕТОД ВІДОБРАЖЕННЯ ДЖЕРЕЛ ДАНИХ У ФОРМАТ XES
8. **О.М. Багнюк** 12
ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ НЕВІДОМИХ ПАРАМЕТРІВ
ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ
О.М. Vagnyuk
APPLICATION OF MODERN COMPUTER-INFORMATION
TECHNOLOGIES FOR IDENTIFICATION OF UNKNOWN
PARAMETERS OF POLLUTION SOURCES

9. **Н.С. Балог, І.Р. Козбур** 14
АВТОМАТИЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ В'ЯЗКОСТІ ПРИ ДОЗУВАННІ
ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ
N.S. Valog, I.R. Kozbur
AUTOMATED VISCOSITY CONTROL FOR DOSING FOOD PRODUCTS
10. **Т.І. Баранець** 16
ОПРАЦЮВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ У ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ
СИСТЕМАХ
T.I. Baranets
IMAGE PROCESSING IN TELECOMMUNICATION SYSTEMS
11. **С.А.Барильська, Н.В. Загородна** 17
ОСНОВНІ РЕДУКЦІЙНІ МЕТОДИ І ПОКАЗНИКИ ДЛЯ ВИБІРКОВОГО
РЕГРЕСІЙНОГО ТЕСТУВАННЯ
S.A. Barylska, N.V. Zahorodna
REDUCTION-BASED METHODS AND METRICS FOR SELECTIVE
REGRESSION TESTING
12. **С.А. Барильська, Н.В. Загородна** 18
ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕСТУВАННЯ
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
S.A. Barylska, N.V. Zahorodna.
THE INFLUENCE FACTORS ON EFFICIENCY OF SOFTWARE TESTING
13. **І.Ю. Дедів, І.В. Березіцький** 19
ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ПРОПУСКНОЇ
ЗДАТНОСТІ СИСТЕМ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ
I.V. Dediv, I.V. Berezitsky
THE SUBSTANCE OF METHODS FOR GROWTH OF
TRANSPLANTABILITY SYSTEMS OF THE BASIC COMMUNICATION
SYSTEM
14. **І.І. Б'єля** 20
АДАПТИВНА ФІЛЬТРАЦІЯ СИГНАЛІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ
ДОСТОВІРНОСТІ У СИСТЕМАХ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ
I.I. Byelya
ADAPTIVE FILTRATION OF SIGNALS TO ENHANCE DOLLARITY IN
MOBILE COMMUNICATION SYSTEMS
15. **В.С. Бондар, О.С. Палагута** 21
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМНО-КОНФІГУРОВАНИХ МЕРЕЖ
V.S. Bondar, O.S. Palaguta
SOFTWARE DEFINED NETWORKS INVESTIGATION
16. **А.М. Луцків, Ю.І. Брегін** 22
ОГЛЯД СТАНДАРТІВ БІОМЕТРИЧНОЇ АУТЕНТИФІКАЦІЇ
A.M. Lutskiv, Y. I. Brehin
BIOMETRIC AUTHENTICATION STANDARDS OVERVIEW
17. **Д.В. Бурак, Ю.Л. Гірчак** 23
МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ
D.V. Burak
METHODS OF INCREASING THE RELIABILITY OF COMMUNICATION
SYSTEMS
18. **А.М. Вівчар, Г.М.Осухівська** 25
АРХІТЕКТУРА МЕРЕЖЕВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ СИСТЕМИ
ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУВАННЯ В ТЕРНОПІЛЬСЬКІЙ ОБЛАСТІ

- A.M. Vivchar, H.M. Osukhivska,**
ARCHITECTURE OF NETWORK INFRASTRUCTURE FOR
ELECTRONIC GOVERNANCE SYSTEM IN TERNOPIL REGION
19. **В. В. Вівчар, В.О. Королик** 26
АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ЗАХИСТУ РОЗУМНОГО БУДИНКУ
V. V. Vivchar, V.O. Korolyk
ANALYSIS OF MODERN SYSTEMS FOR PROTECTING A SMART
HOME
20. **В.М. Володимир, Б. Б. Млинко** 28
ПІДКЛЮЧЕННЯ ВІДДАЛЕНОГО ОФІСУ В ЛОКАЛЬНУ МЕРЕЖУ
ЧЕРЕЗ ВИДІЛЕНИЙ ТРАНСПОРТ ПРОВАЙДЕРА
V.M. Volodymyr, B.B. Mlynko
CONNECTING A REMOTE OFFICE TO A LOCAL NETWORK
THROUGH DEDICATED PROVIDER TRANSPORT
21. **Т. М. Волощук, В.І. Каблак, П.О. Супрун, М.Я. Янишин** 30
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛІННЯ МОМЕНТОМ І
ПОТОКОМ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА
T. M. Voloshchuk, V.I. Kablak, P.O. Suprun, M.Y. Yanyshyn
RESEARCH OF VECTOR MANAGEMENT BY MOMENT AND FLOW OF
ASYNCHRONOUS MOTOR
22. **Л.П. Габ'ян, Ю.І. Петришин, Я. В. Литвиненко** 31
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ
БІОМЕДИЧНИХ ДАНИХ В ЗАДАЧАХ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ
L.P. Habyan, Y.I. Petryshyn, I.V. Lytvynenko
USE OF METHODS OF PREVALENCE OF BIOMEDICAL DATA IN
TELL-MEDICAL PROBLEMS
23. **С.Я. Галевіч, А.І. Галяс, В.В. Дутчак** 33
АНАЛІЗ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ
ТЕМПЕРАТУРИ В ПЕЧІ
S. Y. Galevich, A.I. Galyas, V.V. Dutchak
ANALYSIS OF THE AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL SYSTEM
IN THE FURNACE
24. **В.Р. Гасвський, В.Ф. Орленко, А.В. Орленко** 34
КОМП'ЮТЕРНО – ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ
ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ
V.R. Gayevsky, V.F. Orlenko, A.V. Orlenko
COMPUTER AND INFORMATIONAL TECHNOLOGIES OF TEACHING
PHYSICS IN HIGHER EDUCATION
25. **Б.І. Гарасимів, О.П. Ясній** 36
РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ КІБЕРСПОРТИВНОГО
ПОРТАЛУ З ГОЛОСОВИМ УПРАВЛІННЯМ
B.I. Harasymiv, O.P. Yasniy
DEVELOPMENT OF A CYBERSPORT MOBILE APPLICATION WITH A
VOICE MANAGEMENT
26. **О.М. Гладка, В.С. Гоч** 38
ВЕБ-СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРИРОДНОГО ГАЗУ
O.M. Hladka, V.S. Hoch
WEB-SYSTEM OF QUALITY CONTROL OF NATURAL GAS
27. **Ю.Б. Гладьо, Р.Б. Галабайда** 38
ЕЛЕКТРОННА МЕДИЧНА КАРТКА

- Y.V. Hladyo, R.V. Halabayda**
ELECTRONIC MEDICAL RECORD
28. **Є.В. Горобець** 39
КАТЕГОРІЇ ЗАГРОЗ БЕЗПЕКИ ДАНИХ В «РОЗУМНИХ МІСТАХ»
Y.V. Horobets
CATEGORIES OF DATA SECURITY THREATS IN «SMART CITIES»
29. **Є.В. Горобець** 40
МОДЕЛЬ БЕЗПЕКИ ДАНИХ В «РОЗУМНИХ МІСТАХ»
Y.V. Horobets
DATA SECURITY MODEL IN «SMART CITIES»
30. **К.В. Горопаха, Ю.М. Кладій, А.М. Гринчук, В.Р. Слободян** 41
АЛГОРИТМИ ПОШУКУ ОБЕРНЕНОГО ЕЛЕМЕНТА ЗА МОДУЛЕМ
K.V. Horopakha, Yu.M. Kladij, A.M. Hrynychuk, V.R. Slobodjan
THE ALGORITHMS OF FINDINGS OF INVERSE ELEMENT BY
MODULE
31. **Л.А. Гуменюк** 43
РОЛЬ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ GPS-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ
МОНІТОРИНГУ ТА ВІДСТЕЖЕНІ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ
L.A. Humeniuk
THE ROLE AND THE PRINCIPLE OF GPS-TECHNOLOGY WORK AT
MONITORING AND CONFORMITY OF THE VEHICLE TRANSPORT
32. **І.Ю. Дедів, М.П. Миськів, А.Л. Флорчук** 44
ОРГАНІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ ДІМ» НА БАЗІ
МОБІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ
I.Yu. Dediv, M.P. Myskiv, A.L. Florchuk
ORGANIZATION THE STRUCTURE OF "SMART HOUSE" SYSTEM,
BASED ON THE MOBILE DEVICE
33. **Л.Є. Дедів, М.П. Роев** 45
ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВИПРОМІНЮВАЧІВ Х-ПРОМЕНЕВИХ
ДІАГНОСТИЧНИХ АПАРАТІВ
L.Ye. Dediv, M.P. Roev
EVALUATION OF PARAMETERS OF X-RAYS DIAGNOSTIC
PPARATUS
34. **Л.Є. Дедів, В.І. Сеньків** 46
МЕТОД ОПРАЦЮВАННЯ ГОЛОСОВИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ ЗАДАЧІ
ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ
L.Ye. Dediv, V.I. Senkiv
THE METHOD OF VOICE SIGNALS PROCESSING FOR THE TASK OF
PERSONAL IDENTIFICATION
35. **І.Ю. Дедів, М.М. Кузык** 47
МЕТОД АВТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ ЗА ПАРАМЕТРАМИ
ГОЛОСОВИХ СИГНАЛІВ
I.Yu. Dediv, M.M. Kuzyk
THE METHOD OF USERS AUTHENTICATION BY THE PARAMETERS
OF VOICE SIGNALS
36. **А.С. Денека** 48
ПРОГРАМНІ РЕСУРСИ GPS – НАВІГАТОРІВ
A.S. Deneka
SOFTWARE RESOURCES OF GPS NAVIGATORS

37. **О.В. Дзюра** 49
ПРАВОВА ПРИРОДА КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ ЯК ОБ'ЄКТА
ІННОВАЦІЙНИХ ВІДНОСИН
O.V. Dzyura
THE LEGAL NATURE OF THE COMPUTER PROGRAM AS AN OBJECT
OF INNOVATION RELATIONS
38. **Н.В. Дідушин, М.Р. Петрик,** 51
ПОБУДОВА UML – ПРОЕКТУ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ
АТМОСФЕРИ
N.V. Didushyn, M.R. Petryk,
CONSTRUCTION OF UML – PROJECT OF SYSTEM OF
ATMOSPHERE'S STATE MONITORING
39. **Д. Д. Дмитрів** 52
РОЗВИТОК РОЗУМНИХ МІСТ У НІМЕЧЧИНІ
D. D. Dmytriv
SMART CITY IN GERMANY
40. **Л.П. Дмитроца, Р.І. Черевик** 54
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРИЛАДІВ ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ R-R-
ІНТЕРВАЛІВ
L.P. Dmytrotsa, R.I. Cherevyk
COMPARATIVE ANALYSIS OF APPARATUS FOR REGISTRATION R-
R-INTERVALS
41. **К.В. Добруцький, Г.В. Шимчук, В.І. Юрків** 56
ВПРОВАДЖЕННЯ ГІБРИДНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ
ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ
K.V. Dobruts'kyu, G.V. Shymchuk, V.I. Yurkiv
IMPLEMENTATION OF THE HYBRID INTELLECTUAL SYSTEM FOR
DECISION-MAKING SUPPORT
42. **Т.М. Долінський, А.М. Стефанів** 58
МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ФІШИНГУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ
ТЕХНОЛОГІЇ АРАСНЕ SPARK MLLIB
T.M. Dolinskii, A.M. Stefaniv
PHISHING DETECTION METHODS USING АРАСНЕ SPARK MLLIB
43. **В.Л. Дунець, А.М. Семенен** 59
ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ ПЕРЕДАЧІ МЕРЕЖІ LTE 4G
V.L. Dunets, A.M. Semehen
RESEARCH OF LTE 4G NETWORK MODES
44. **І.В. Дутчак** 60
ВСТАНОВЛЕННЯ ОСОБИСТИХ КЛЮЧІВ ШИФРУВАННЯ В
ХМАРНИХ СЕРЕДОВИЩАХ
I.V. Dutchak
INSTALLING PERSONAL CHARGING KEYS IN KMARNY MEDIA
45. **С. Ф. Дячук канд, А.Ю. Фесина, Д.Б. Ямщіков** 62
МЕДИЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ
S. F. Dyachuk, A.Y. Fesyna, D.B. Yamschikov
MEDICAL INFORMATION SYSTEMS
46. **В.Р. Журов, О.П. Ясній** 64
РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОНТЕНТОМ ЗА
ДОПОМОГОЮ ПРИРОДНОЇ МОВИ
V.R. Zhurov, O.P. Yasniy
DEVELOPMENT OF CONTROL SYSTEM BY NATURAL LANGUAGE

47. **В.О. Заводянський** 65
ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В ЕЛЕКТРОННОМУ ДОКУМЕНТООБІГУ
V.O. Zavodyanskiy
PROTECTION OF INFORMATION IN THE ELECTRONIC DOCUMENT
SECURITY
48. **В.О. Заводянський** 67
СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ В ДЕРЖАВНИХ
УСТАНОВАХ УКРАЇНИ
V.O. Zavodyanskiy
ELECTRONIC DOCUMENTARY SECURITY SYSTEMS IN PUBLIC
INSTITUTIONS OF UKRAINE
49. **В.В. Іваник, В.О. Бойчук, І.Б. Боднар** 69
ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ЗОВНІШНІХ
ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ НАВКОЛО НАПОВНЮВАЧА В
КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛАХ
V.V. Ivanyk, V.O. Boychuk, I.B. Bodnar
STUDY OF MODEL FOR FORMATION OF EXTERNAL SURFACE
LAYERS BETWEEN BASIC CONTAINER IN COMPOSITE MATERIALS
50. **Н. В. Іванчук, П. М. Мартинюк** 71
ПРО ЗАСТОСУВАННЯ РОЗПАРАЛЕЛЕННЯ ОБЧИСЛЕНЬ В ПАКЕТІ
FREEFEM++ В ЗАДАЧАХ ГЕО-ГІДРОДИНАМІКИ
N. V. Ivanchuk, P. M. Martynyuk
ABOUT APPLICATION OF PARALLEL COMPUTING IN THE PACKAGE
FREEFEM++ IN THE PROBLEMS OF GEO-HYDRODYNAMICS
51. **В.І. Іщук, І.О. Боднарчук,** 73
СЕТИФІКАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА
ОСНОВІ МОДЕЛІ ЯКОСТІ
V.I. Ishchuk, I.O. Bodnarchuk
SOFTWARE CERTIFICATION ON THE BASE OF QUALITY MODEL
52. **А.М. Луцків, А.М. Калинюк** 75
ІНТЕГРАЦІЯ ПІДСИСТЕМ БІОМЕТРИЧНОЇ АУТЕНТИФІКАЦІЇ У
ВЕБ-СЕРВІСІВ
A.M. Lutskiv, A.M. Kalyniuk
BIOMETRIC AUTHENTICATION INTEGRATION INTO WEB-SERVICES
53. **М.І. Капаціла, І.Б. Капаціла** 77
ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ БІОМЕТРИЧНОГО КОНТРОЛЮ В
ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ КАДРАМИ
M.I. Kapatsila, I.B. Kapatsila
USE OF BIOMETRIC CONTROL SYSTEMS IN ELECTRONIC HUMAN
RESOURCE MANAGEMENT SYSTEMS
54. **А.В. Кирея, М.З. Олійник** 79
ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ МЕТОДІВ І
АЛГОРИТМІВ БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ ТА МЕТОДІВ
МАСШТАБУВАННЯ ДОДАТКІВ В "ХМАРНУ" СЕРЕДОВИЩІ
A. Kyreya, M. Oliynyk
COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF MAIN METHODS AND
ALGORITHMS OF BALANCING LOADING AND METHODS OF
APPROXIMATION OF ADDITIVES IN THE "KHARKAL"
ENVIRONMENT

55. **М.П. Карпінський, Я.І. Кінах О.С. Войтенко, В.Р. Паславський, І.З. Якименко, М.М. Касянчук** 81
ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В
КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ
M.P. Karpinsky, I.I. Kinakh, O.S. Vojtenko, V.R. Paslavsky, I.Z. Yakymenko, M.M. Kasyanchuk,
THEORETICAL ANALYSIS OF INFORMATION SECURITY IN
COMPUTER NETWORKS
56. **С.А. Кіпчик** 83
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ
ІНТЕРАКТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ
S.A. Kipytk
INVESTIGATION AND DESIGN OF THE INTERACTIVE
VISUALIZATION SYSTEM
57. **Л. Ю. Клачко** 84
ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ НЕРЕЛЯЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ ДЛЯ
ЗБЕРІГАННЯ ВЕЛИКИХ ОБ'ЄМІВ ІНФОРМАЦІЇ
L. Y. Klachko
ADVANTAGES OF USING NoSQL DATABASES AS STORAGE FOR
HUGE VOLUME OF DATA
58. **Р.Ю.Клим** 85
ПОЛІТИКА БЕЗПЕКИ ЯК СКЛАДОВА ЧАСТИНА КОМПЛЕКСНОГО
ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА
R.Y. Klym
SAFETY POLICY AS A COMPOSITE PART COMPLEX PROTECTION OF
THE INFORMATION OF THE ENTERPRISE
59. **Р.Ю. Клим** 86
ЗАСТОСУВАННЯ ОБМАННИХ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В
ЛОКАЛЬНІЙ ІНФОРМАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ
R.Y. Klym
APPLICATION OF FALSE INFORMATION PROTECTION SYSTEMS IN
LOCAL INFORMATION NETWORK
60. **В.В. Коваль** 87
ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У
НАВЧАЛЬНІ ЗАКЛАДИ
V.V. Koval
IMPLEMENTATION OF LEARNING MANAGEMENT SYSTEM IN
EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS
61. **О.В. Кодря, О.В. Козлов, І.Ю. Кравчук** 89
РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ
СКЛАДСЬКОГО ОБЛІКУ НА БАЗІ СЕРВЕРУ INTERBASE
O.V. Kodrya, O.V. Kozlov, I.Y. Kravchuk
DEVELOPMENT OF INFORMATION NETWORK FOR AUTOMATION
OF WAREHOUSE ACCOUNTING ON THE BASE INTERBASE SERVER
62. **В.Я. Колцун** 90
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИЙМАЛЕНЬ
У ОРГАНАХ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ
V.Y. Koltsun
ACTUAL PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF ELECTRONIC
RECEPTIONS IN LOCAL GOVERNMENT ORGANS

63. **В.Я. Колцун** 91
ЗАПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИЙМАЛЕНЬ У ОРГАНАХ
МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ
V.Y. Koltsun
INTRODUCTION OF ELECTRONIC RECEPTIONS IN LOCAL
GOVERNMENT ORGANS
64. **В. Р. Констянтинів** 93
ОГЛЯД МЕТОДІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ТЕКСТОВИХ
ДАНИХ
V.R. Konstantyniv
SURVEY OF TEXT MINING TECHNIQUES
65. **Ю.С. Копчак** 95
ПРО ОДИН МЕТОД ВІДДАЛЕНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСАМИ В
МЕРЕЖІ INTERNET
Yu.S. Korchak
ON A METHOD OF REMOTE PROCESSES CONTROL IN INTERNET
66. **І.В. Кормило, Р.М. Небесний** 96
ПОБУДОВА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ
ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ
I. Kormilo, R. Nebesnyu
CONSTRUCTION OF INFORMATION TECHNOLOGY OF
VISUALIZATION OF INFORMATION RESOURCES
67. **В.О. Королик, В.В. Вівчар** 98
СТВОРЕННЯ ЗАСТОСУНКІВ З ЄДИНОЮ БАЗОЮ ДАНИХ ТАКСІ У
М. ТЕРНОПІЛЬ
V.O. Korolyk, V. V. Vivchar
CREATING APPLICATIONS WITH A SINGLE TAXI DATA BASE IN
TERNOPIL
68. **О. Б. Король** 99
ОГЛЯД РОЗУМНИХ МІСТ
O.V. Korol
A RIVEW OF SMART CITIES
69. **Р. І. Корчевський, М. В. Приймак** 101
ЗАВДАННЯ СУЧАСНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ТЕРМІНОЛОГІЧНИХ
СЛОВНИКІВ
R.I. Korchevskiy, M.V. Pryimak
TASKS OF MODERN ELECTRONIC TERMINOLOGICAL DOCUMENTS
70. **Ю.А. Костів** 102
КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА БАГАТОВИМІРНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ
НА ОСНОВІ OLAP-ТЕХНОЛОГІЇ
Yu.A. Kostiv
COMPUTER SYSTEM OF MULTIDIMENSIONAL DATA PROCESSING
BASED ON OLAP- TECHNOLOGIES
71. **Д.М. Кочук, А.В. Ваховська, О.Б. Назаревич** 104
ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ІОТ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
D.M. Kochuk, A.V. Vahovska, O.B. Nazarevych
USE OF IOT TOOLS FOR MONITORING THE STATUS OF THE
ENVIRONMENT

72. **А.М. Луцків, М.Я. Чайковський** 106
АРХІТЕКТУРИ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ВЕБ-СЕРВІСІВ
ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДИ
A.M. Lutskiy, M.Y. Chaikovskyy
HIGH-PERFORMANCE WEB-BASED WEATHER FORECASTING
ARCHITECTURE
73. **О.П. Мадяк** 108
ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ ПРО ДОРОЖНІЙ РУХ У РЕАЛЬНОМУ
ЧАСІ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОЮ СИСТЕМОЮ
O.P. Madiak
USING REAL-TIME ROAD TRAFFIC DATA TO MANAGEMENT THE
ROAD TRANSPORT SYSTEM
74. **Т.Б. Максимів** 109
АНАЛІЗ СПОСОБІВ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ ДО
ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ
T.B. Maksymiv
ANALYSIS OF WAYS TO UNAUTHORIZED ACCESS TO
INFORMATION IN COMPUTER SYSTEMS
75. **Х.В. Мартинюк** 111
МЕТОДИ ПРОСУВАННЯ САЙТІВ
K.V. Martyniuk
METHODS OF PROMOTION OF SITES
76. **С.В. Мартинюк, Р.М. Небесний** 112
РОЗРОБКА ФУНКЦІОНУЮЧОЇ СТРУКТУРИ ПРОГРАМНОГО
КОНСОЛІДОВАНОГО РЕСУРСУ
S.V. Martyniuk, R.M. Nebesnyy
DEVELOPMENT OF THE FUNCTIONAL STRUCTURE OF SOFTWARE
CONSOLIDATED RESOURCE
77. **С.В. Марценко, В.С. Бондар, О.С. Палагута** 114
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОГІЙ 4G В МЕРЕЖАХ
ОПЕРАТОРІВ ЗВ'ЯЗКУ
S.V. Martsenko, V.S. Bondar, O.S. Palaguta
INVESTIGATION OF 4G TECHNOLOGY IMPLEMENTATION IN THE
TELECOMUNICATION OPERATOR NETWORK
78. **О.М. Митник** 115
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛІТИК ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ДЛЯ
СИСТЕМИ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ
O.M. Mytnyk
PROVIDING QUALITY OF SERVICE POLICIES FOR TELEMEDICINE
SYSTEM
79. **М.С. Михайлишин, В.І. Лотоцький** 117
ОБГРУНТУВАННЯ МОДЕЛІ 3С (CONCEPTION, CONSTRUCTION,
CONTEXT) ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВИБОРУ КОМПОНЕНТІВ
ПОВТОРНОГО ВИКОРИСТАННЯ
M.S. Mykhailyshyn, V.I. Lotoskyi
ARGUMENTATION OF 3C (CONCEPTION, CONSTRUCTION,
CONTEXT) MODEL IN THE PROCESS OF CHOOSING REUSED
COMPONENTS ALTERNATIVES

80. **Б.Б. Млинко, О.Р. Комендат** 118
РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ ТА АНАЛІЗУ
МЕТЕОДАНИХ
В.В. Мlynko, O.R. Komendat
WEB APPLICATION DEVELOPMENT FOR VIZUALIZATION AND
ANALYSIS OF METEOROLOGICAL DATA
81. **Кінгслей Аджакпа, Б.Б Млинко** 120
СУДЕБНОХІМІЧЕСЬКІЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ANDROID МІСЦЕ ЗБОРУ
ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ
Kingsley Ajakra, B.B. Mlinko
A FORENSIC TOOL FOR ANDROID LOCATION DATA COLLECTION
AND ANALYSIS
82. **Б. Б. Млинко, Д.Б. Ямщіков, А.Ю. Фесина** 121
РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДОРОЖНІХ
ЗНАКІВ
B.B. Mlynko, D.B. Yamschikov, A.Y. Fesyina
LEARNING SYSTEM DEVELOPMENT FOR THE STUDY OF ROAD
SIGNS
83. **В. В. Молицький** 122
ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ
ВЕРИФІКАЦІЇ ДИНАМІЧНОГО ПІДПИСУ
V. V. Molitskyi
USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR ONLINE SIGNATURE
VERIFICATION
84. **В.М. Мороз** 123
ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ТА СУПРОВОДЖЕННЯ ВЕБ-САЙТІВ
V.M. Moroz
WEB SITE CREATION AND MAINTENANCE TECHNOLOGIES
85. **Т.І. Мороз** 125
ОГЛЯД ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОПЛАТИ
КОМУНАЛЬНИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ
T.I. Moroz
OVERVIEW OF SOFTWARE FOR PAYMENT OF UTILITIES IN
UKRAINE
86. **І.Я. Мудрик, Д.М. Безух** 126
АВТОМАТИЗАЦІЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ЗАХВОРЮВАННЯ
ЕСЕНЦІАЛЬНИЙ ТРЕМОР НА МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЯХ З
ВИКОРИСТАННЯМ АРХІТЕКТУРИ «КЛІЄНТ-СЕРВЕР»
I.M. Mudryk, D.M. Bezukh
AUTOMATION DIAGNOSTIC OF THE ESSENTIAL TREMOR DISEASE
ON MOBILE DEVICES USING THE "CLIENT-SERVER"
ARCHITECTURE
87. **В.В. Яцишин, В.О.Найда** 128
SINGLE PAGE APPLICATION ЯК ТЕХНОЛОГІЯ FRONT END
РОЗРОБКИ
V.V. Yatsyshyn, V.O. Naida
SINGLE PAGE APPLICATION AS A FRONT END TECHNOLOGY
DEVELOPMENT

88. **А.В. Наконечна, О.Б. Назаревич** 130
ПРОЕКТУВАННЯ ТУРИСТИЧНО-ІНФОРМАЦІЙНОГО
КЛІЄНТСЬКОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОС ANDROID
A.V. Nakonechna, O.B. Nazarevych
PLANNING THE TOURIST INFORMATION CLIENT APPLICATION FOR
ANDROID
89. **О.С Недочуков** 131
ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАФІКУ В БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖАХ УСТАНОВ
ОСВІТИ
O.S. Nedochukov
STUDYING THE TRAFFIC IN THE WIRELESS NETWORKS OF
EDUCATIONAL INSTITUTIONS
90. **В.І. Носа, Л.І. Шрам** 132
ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ НА
ОСНОВІ МОДИФІКОВАНОГО АЛГОРИТМУ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ
V.I. Nosa, L.I. Shram
SOFTWARE ARCHITECTURE DESIGN ON THE BASE OF MODIFIED
ALGORITHM FOR ANALYTICAL HYERARCHIC PROCESS
91. **Т.В. Олексів, А.В. Петренко, А.Д. Равський** 133
ВПЛИВ КІЛЬКОСТІ ТА ПРИРОДИ ДИСПЕРСНИХ НАПОВНЮВАЧІВ
НА ЗДАТНІСТЬ ЕПОКСИКОМПОЗИТНИХ ПОКРИТТІВ ПОГЛИНАТИ
ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ
T.V. Oleksiv, A.V. Petrenko, A.D. Ravskyi
INFLUENCE OF THE NUMBER AND NATURE OF DISPERSIVE
HEADLINES ON THE PERFORMANCE OF EPOXY COMPOSITE
COATINGS, MAKE ELECTROMAGNETIC WAVES
92. **Л.О. Олійник, О.О. Олійник, Н.М. Олійник** 134
РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДЛЯ ВІДСТЕЖУВАННЯ ВИКОНАНИХ
ЗАВДАНЬ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ JAVA
L.O. Oliynyk, O.O. Oliynyk, N.M. Oliynyk
DEVELOPMENT A TASK TRACKING SYSTEM USING JAVA
TECHNOLOGY
93. **А.І. Островський** 136
ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В БЕЗПРОВІДНИХ
МЕРЕЖАХ НА ОСНОВІ СТАНДАРТУ IEEE 802.15
A.I. Ostrovsky
METHODS AND MEANS OF INFORMATION SECURITY IN A
WIRELESS NETWORK BASED ON THE STANDARD IEEE 802.15
94. **Г.М. Осухівська, С.В. Стеньгач** 137
МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНОГО ГЕНЕРАТОРА
ТОНОВИХ СИГНАЛІВ
H.M. Osukhivska, S.V. Stenhach
MATHEMATICAL METHODS OF SOFTWARE FOR THE TONE
SIGNALS GENERATOR
95. **А.В. ПАВЛЕНКО, М.Р. ПЕТРИК** 138
РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ
СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ
МАШИННОГО НАВЧАННЯ
A.V. PAVLENKO, M.R. PETRYK
DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE APPLICATION FOR
DIAGNOSIS OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM USING MACHINE
LEARNING

96. **Т.М. Павук, Я. В. Литвиненко** 139
ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ОПРАЦЮВАННЯ ЦИКЛІВ СОНЯЧНОЇ АКТИВНОСТІ
T.M. Pavuk, I.V. Lytvynenko
RESEARCH OF THE SYSTEM OF PROCESSING OF SOLAR ENERGY CYCLES
97. **М.І. Паламар, М.О. Стрембіцький, В.О. Стрембіцький** 141
КЕРУВАННЯ ШВИДКІСТЮ АВТОНОМНОЇ МОДЕЛІ ІЗ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРО НЕЧІКТОЇ ЛОГІКИ
M.I. Palamar, M.O. Strembitskyi, V.O. Strembitskyi
CONTROL OF THE SPEEDITY OF AUTONOMOUS MODELS FROM THE USE OF THE NEURO NON-LIKE LOGIC
98. **М.В. Пальчак** 142
БАГАТОШЛЯХОВА МАРШРУТИЗАЦІЯ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМІВ МУРАШКОВИХ КОЛОНІЙ
M.V. Palchak
MULTIPATH ROUTING BASED ON ALGORITHMS OF ANT COLONIES
99. **Ю.Б. Паляниця, Р.В. Кінаш, І.Є. Богонович** 144
ЗАСТОСУВАННЯ OLA-МЕТОДУ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ БІОСИГНАЛІВ В КАРДІОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ
Y.B. Palaniza, R.V. Kinash, I.Y. Bogonovych
THE OLA-METHOD APPLICATION FOR THE BIOSIGNAL PROCESSING IN CARDIOLOGY PRACTICE
100. **Педро Сельсо Гамільтон да Кошта** 145
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ І ХАРАКТЕРИСТИК НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ КОРПУСУ ТЕХНІЧНИХ СЛУЖБ АТ «ГАЛИЧФАРМ»
Celso Hamilton da Costa Pedro
STUDY OF DAMAGE AND CHARACTERISTICS OF THE TECHNICAL SERVICE CORPUS IN THE «GALIYTCHFARM»
101. **В.В. Яцишин, Н.М. Петрик, О.О. Марковець** 146
УПРАВЛІННЯ ВИМОГАМИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ REQUIREMENTS MANAGEMENT MATURITY
V.V. Yatsyshyn., N.M. Petryk, O.O. Markovets
SOFTWARE REQUIREMENTS MANAGEMENT USING REQUIREMENTS MANAGEMENT MATURITY MODEL
102. **Р.І. Петрук, М.І. Паламар** 148
ДОДАТКИ НА JAVASCRIPT ДЛЯ ВІДОБРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ ON-LINE
R.I. Petruk, M.I. Palamar
JAVASCRIPT PLUGINS FOR DISPLAYING SPREADSHEETS ON-LINE
103. **Н.І. Поліщук** 149
ТЕХНОЛОГІЇ НАДАННЯ ПОСЛУГ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛІННЯ.
N.I Polishchuk
TECHNOLOGIES OF PROVISION OF MOBILE SERVICES OF THE FOURTH GENERATION.
104. **В. А. Поліщук** 151
РОЛЬ КОМП'ЮТЕРНО-ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ В РОЗКРИТТІ ТА РОЗСЛІДУВАНІ КРИМІНАЛЬНИХ ПРАВОПОРУШЕНЬ
V.A. Polischuk
THE ROLE OF COMPUTER-TECHNICAL EXPERTISE IN REVEALING AND INVESTIGATING CRIMINAL OFFENSES

105. **М.В. Приймак, А.В. Конзельський** 153
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ C# ASP.NET ТА БАЗ
ДАНИХ SQL
M.V. Priymak, A.V. Konzelskiy
INFORMATION SYSTEM BASED WITH C# ASP.NET AND SQL
DATABASES
106. **М.В. Приймак, А.В. Конзельський** 154
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ РОЗПОДІЛУ НАВЧАЛЬНОГО
НАВАНТАЖЕННЯ НА КАФЕДРІ
M.V. Priymak, A.V. Konzelskiy
INFORMATION SYSTEM FOR DISTRIBUTION OF EDUCATIONAL
LOAD AT THE DEPARTMENT
107. **С.Я. П'яла** 115
ДО ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ КРОСПЛАТФОРМНИХ ДОДАТКІВ В
СЕРЕДОВИЩІ .NET FRAMEWORK
S.Y. Piala
ABOUT THE PROBLEM OF CROSSPLATFORM APPLICATIONS IN
.NET FRAMEWORK
108. **А. І. Савицький, В.А. Губар, І.Я. Харів** 157
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ШВИДКОСТІ ВІДДАЧІ
КОНТЕНТУ, КОНТРОЛЕРОМ ВЕБ - САЙТУ
A.I. Savitskiy, V.A. Gubar, I.Y. Hariv
RESEARCH OF PRODUCTIVITY AND SPEED OF GIVE AWAY
CONTENT BY CONTROLLER OF THE WEB SITE
109. **В.О. Савчук** 158
ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ NFC ТЕХНОЛОГІЇ В
УКРАЇНІ
V.O. Savchuk
PROBLEMS AND PROSPECTS FOR NFC TECHNOLOGY
DEVELOPMENT IN UKRAINE
110. **В.П. Салецький, А.М. Серновська, В.І. Стаднійчук** 159
ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ФІЗИЧНИХ ПОЛІВ НА ВЛАСТИВОСТІ
ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ
V.P. Saletskiy, A.M. Sernovska, V.I. Stadniychuk
AUTOMATED VISCOSITY CONTROL FOR DOSING FOOD PRODUCTS
111. **Є.Ю. Сасин** 160
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ СУПРОВОДУ
ПРОЄКТІВ ЗА ГНУЧКИМИ МЕТОДИКАМИ УПРАВЛІННЯ ТИПУ
AGILE
E.Y. Sasyn
INFORMATION TECHNOLOGY FOR AGILLE PROJECTS
MANAGEMENT
112. **А. В. Свирида** 161
ТАКСОНОМІЯ МОДЕЛЕЙ ЦИКЛІЧНИХ СИГНАЛІВ ТА ЇЇ ПОДАННЯ
В СЕРЕДОВИЩІ PROTÉGÉ
A. V. Svyryda
TAXONOMY OF CYCLIC SIGNAL MODELS AND ITS
REPRESENTATION IN THE PROTÉGÉ ENVIRONMENT

113. **В.В. Свищ, Г.Б.Цуприк** 163
РОЗРОБКА КРОСПЛАТФОРМЕНОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ
ВДОСКОНАЛЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ІГРОВИХ
СТРАТЕГІЯХ РІЗНОГО ЖАНРУ
V.V. Svyshch, H.B. Tsupryk
DEVELOPMENT OF CROSS-PLATFORM SOFTWARE FOR IMPROVING
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN GAME STRATEGIES OF DIFFERENT
GENRES
114. **Т.В. Сергієнко** 164
МОНІТОРИНГ ТА УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ
T.V. Serhiienko
WASTE MONITORING AND MANAGEMENT
115. **Ю.Л. Скоренький, І.І. Домітряк, В.О. Волошин** 165
BEHAVIOR-DRIVEN DEVELOPMENT ЯК ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ
ЯКОСТІ ПРОЦЕСУ ТЕСТУВАННЯ
Y.L. Skorenkyi, I.I. Domitriak, V.O. Voloshyn
BEHAVIOR-DRIVEN DEVELOPMENT AS THE APPROACH FOR
INCREASING THE QUALITY OF PROCESS TESTING
116. **Ю.Л. Скоренький, В.О. Волошин, І.І. Домітряк** 166
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ АВТОМАТИЗОВАНОГО
ПРОЕКТУВАННЯ КОРИСТУВАЦЬКИХ ІНТЕРЕФЕЙСІВ
Y.L. Skorenkyi, V.O. Voloshyn, I.I. Domitriak
PROSPECTS FOR THE EVOLUTION OF AUTOMATION DESIGN USER
INTERFACE TECHNOLOGIES
117. **І.В. Станько, І.В. Струтинська** 167
ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МОБІЛЬНОГО ІНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГУ
I.V. Stanko, I.V. Strutynska
TRENDS OF DEVELOPMENT MOBILE INTERNET MARKETING
118. **О. І. Стрембіцька, Т. І. Горин** 168
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПУЛЬСОВОГО СИГНАЛУ ПРИ
ФІЗИЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ
O.I. Strembitska, T.I. Horyn
MATHEMATICAL MODEL OF THE PULSE WAVE DURING PHYSICAL
ACTIVITY
119. **Є.В. Тиш, О.О. Марковець, Н.М. Петрик** 169
ОНЛАЙН КУРСИ ЯК ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАЛЬНОГО
ПРОЦЕСУ В УНІВЕРСИТЕТІ
Y.V. Tysh, O.O. Markovets, N.M. Petryk
ONLINE COURSES AS A WAY FOR INCREASE QUALITY OF
EDUCATION IN UNIVERSITIES
120. **С.В. Труш, І.С. Когут, А.В. Мартинишин** 170
ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТІВ ХАРАКТЕРИСТИК ЯКОСТІ
АРХІТЕКТУРИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З
ВИКОРИСТАННЯМ АЛГОРИТМУ ПРОСТОГО ВИБОРУ
S.V. Trush, I.S. Kohut, A.V. Martynyshyn
PRIORITIZING OF QUALITY CHARACTERISTICS OF SOFTWARE
ARCHITECTURE APPLYING OF THE ALGORythm OF SIMPLE
SELECTION

121. **О.В Туркот, Б.Б. Млинко канд.** 172
РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОКАТУ ЕКОЛОГІЧНИХ
ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ
O. V. Turkot, B.B. Mlynko
DEVELOPMENT OF THE RENTAL SYSTEM OF ENVIRONMENTAL
VEHICLES
122. **О.С. Тхір** 173
АВТОМАТИЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ CRM
ТА ERP СИСТЕМ
O.S. Tkhir
AUTOMATION OF ENTERPRISE ACTIVITY BASED ON CRM AND ERP
SYSTEMS
123. **А. А. Фурдела, М.В. Приймак.** 175
ЗАДАЧІ МОНИТОРИНГУ ПРОЦЕСУ ГАЗОСПОЖИВАННЯ МІСТА
A.A. Furdela, M.V. Pryimak
TASKS OF MONITORING THE PROCESS OF GAS CONSUMPTION OF
THE CITY
124. **Д.В.Харін** 176
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ У WI-FI
МЕРЕЖІ (НА ОСНОВІ СТАНДАРТУ IEEE 802.11)
D.V. Harin
RESEARCH OF MECHANISMS OF INFORMATION SECURITY IN A WI-
FI NETWORK BASED ON THE STANDARD IEEE 802.11
125. **Л.В.Хвостівська, М.О.Хвостівський** 177
ВАЛІДАЦІЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ПУЛЬСОВОГО СИГНАЛУ ЯК
ПЕРІОДИЧНО КОРЕЛЬОВАНОГО ВИПАДКОВОГО ПРОЦЕСУ
L.V. Hvostivska, M.O. Hvostivskyi
VALIDATION METHODS ANALYSIS OF PULSE SIGNAL AS
PERIODICALLY CORRELATED RANDOM PROCESSES
126. **Д.М. Холод, Г.В. Шимчук** 179
ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ
D. Kholod, G. Shymchuk
FEATURES MODERN CS AS OBJECT OF PROTECTION
127. **І.Г. Цмоць, Г. В. Лесик** 181
РОЗРОБКА СТРУКТУРИ БАГАТОПОРТОВОЇ ПАМ'ЯТІ
H.G. Tsmots, G.V. Lesyk
DEVELOPMENT OF MULTIPLE MEMORY STRUCTURE
128. **Р.І. Чаплінський** 183
АРХІТЕКТУРНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ
АВТОМАТИЗОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ МЕДИЧНИХ
ЗАКЛАДІВ
R.I. Chaplinskyi
ARCHITECTURAL APPROACH TO DESIGN OF AUTOMATED
INFORMATION SYSTEMS OF MEDICAL INSTITUTIONS
129. **О.В. Чиж** 185
БЕЗПЕКА ІНФОРМАЦІЇ У ІНФОРМАЦІЙНО-
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ
O.V. Chyzh
INFORMATION SAFETY IN INFORMATION AND
TELECOMMUNICATION SYSTEMS

130. **А.С. Шаповалова** 186
РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ МЕТА-ПОШУКОВОЇ СИСТЕМИ
"ЇЖАЧОК"
A.S. Sharovalova
DEVELOPMENT OF THE ARCHITECTURE OF THE META-SEARCH
ENGINE "HEDGEHOG"
131. **Н.Я. Шингера, П.Р. Андрійчук** 188
ОСОБЛИВОСТІ ДЕФЕКТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
N.Y. Shynhera, P.R. Andriichuk
CHARACTERISTICS OF SOFTWARE DEFECTS
132. **В.В. Щавурська, С.В. Марценко** 189
ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ОГЛЯД АРХІТЕКТУРИ
ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
V. V. Shchavurska, S.V. Martsenko
FEATURES OF IMPLEMENTATION AND REVIEW OF CLOUD
TECHNOLOGIES ARCHITECTURE
133. **І.А. Юзьків, І.О. Боднарчук** 190
ПОРІВНЯЛЬНИЙ ОГЛЯД РЕАЛІЗАЦІЙ ТЕХНОЛОГІЇ VPN
I.A. Yuzkiv, I. O. Bodnarchuk
COMPARATIVE OVERVIEW OF VPN TECHNOLOGY
IMPLEMENTATION
134. **Є.Б. Яворська, В.Г. Дозорський, О.Ф. Дозорська** 191
ОЦІНЮВАННЯ ВЗАЄМОПОВ'ЯЗАНОСТІ ГОЛОСОВОГО СИГНАЛУ
ТА ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЧНОГО СИГНАЛУ ГОЛОСОВИХ СКЛАДОК
ДЛЯ ЗАДАЧІ ВІДНОВЛЕННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ ФУНКЦІЇ
Ye.B. Yavorska, V.G. Dozorsky, O.F. Dozorska
EVALUATION OF INTERCONNECTIVITY OF VOICE SIGNAL AND
ELECTROMYOGRAPHIC SIGNAL OF VOCAL FOLDS FOR THE
PROBLEM OF COMMUNICATIVE FUNCTION RESTORATION
135. **В.В.Яцків, С.О. Яворський** 193
СИСТЕМА ІНТЕРНЕТ - РЕЧЕЙ ІЗ ЗБЕРЕЖЕННЯМ ДАНИХ НА
ОСОБИСТОМУ ХМАРНОМУ СЕРВІСІ
V.V.Yatskiv, S.O.Yavorsky
SYSTEM INTERNET OF THINGS WITH STORAGE DATA ON YOUR
OWN CLOUD SERVICE
136. **Д.Г. Ягольник** 195
МЕТОДИКА ПОКРАЩЕННЯ КОРИСТУВАЦЬКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ВЕБ-ІНТЕРФЕЙСІВ
D.G. Yaholnyk
USER WEB INTERFACE ENHANCEMENT METHODOLOGY
137. **В.В. Яцишин, Ю.О. Журихін** 196
ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ДАНИХ ДЛЯ СИСТЕМ МАШИННОГО
НАВЧАННЯ
V.V. Yatsyshyn, Y.O. Zhurykhin
DATA QUALITY EVALUATION FOR MACHINE LEARNING SYSTEMS
138. **В.В. Яцків, С.В. Яцків, М.В. Савчук** 197
АЛГОРИТМ ВИЯВЛЕННЯ ПОМИЛОК ПРИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ НА
ОСНОВІ МОДУЛЯРНИХ КОРЕГУЮЧИХ КОДІВ
V.V. Yatskiv, S.V. Yatskiv, M.V. Savchuk
ERROR DETECTION ALGORITHM BASED ON MODULAR
CORRECTING CODES FOR DATA TRANSMISSION

139. **Н.Г.Яцків, О.О. Левценюк** 199
АЛГОРИТМ МОДУЛЯРНОГО МНОЖЕННЯ НА ОСНОВІ
СКОРОЧЕНИХ ТАБЛИЦЬ
N.G. Yatskiv, O.O. Levtsenyuk
MODULAR MULTIPLICATION ALGORITHM BASED ON INCOMPLETE
TABLES
140. **Н.Г.Яцків, О.В.Цвігун** 201
БЕЗПРОВІДНІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПЕРИМЕТРУ
N.G.Yatskiv, O.V.Tsvigun
WIRELESS SENSOR NETWORKS FOR PERIMETER PROTECTION
141. **Ю.З. Лещишин, М.І. Бойко** 202
МОДЕЛЮВАННЯ МЕТОДІВ СИМЕТРИЧНОГО ШИФРУВАННЯ В
ЦИФРОВИХ СИСТЕМАХ ЗВ'ЯЗКУ
Y. Leschyshyn, M. Boyko
SIMULATIONS SYMMETRIC ENCRYPTION IN A DIGITAL
COMMUNICATION SYSTEM
142. **Ю.З. Лещишин, В.О. Ворощак** 203
ПОБУДОВА І МОДЕЛЮВАННЯ ЦИФРОВОГО УЗГОДЖЕНОГО
ФІЛЬТРУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ СКЛАДНИХ СИГНАЛІВ
Y.Z. Leschyshyn, V.J. Voroschak
MATCHED FILTER CONSTRUCTING AND SIMULATION FOR
COMPOSITE SIGNALS DETECTION
143. **М.С. Бедрийчук, Р.П. Волянський, В.О. Дармограй, Х.Б. Недільська,
В.П. Судомир** 204
РОЗУМНИЙ ПІШОХІДНИЙ ПЕРЕХІД
**M.S. Bedriychuk, R.P. Volianskyi, V.O. Darmohrai, Kh.B. Nedilska,
V.P. Sudomyr**
SMART PEDESTRIAN CROSSING
144. **В. І. Дорош, П. Ю. Якобчук, Едгарс Вейсс, А. В. Фаранович** 205
ГЛИБОКІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ
ВИЯВЛЕННЯ АТАК В СУЧАСНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ
МЕРЕЖАХ
V. Dorosh, P. Yakobchuk, E. Veiss, A. Faranovych
DEEP NEURAL NETWORKS AS A POWERFUL DIRECTION OF
ATTACK DETECTION IN MODERN TELECOMMUNICATION
NETWORKS
145. **Л. Ю. Клачко** 207
КЛАСИФІКАЦІЯ БАЗ ДАНИХ NoSQL В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД МОДЕЛІ
ПРЕДСТАВЛЕННЯ ДАНИХ
L. Y. Klachko
CLASSIFICATION OF NoSQL DATABASES DEPENDING ON THE
DATA MODEL

Формат 60×90 Папір ксероксний.
Обл. вид. арк. 14,0
Наклад 100 прим. Зам. № 2074

Видавництво Тернопільського національного
технічного університету імені Івана Пулюя

вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001
E-mail: vydavnytstvo@tu.edu.te.ua

© Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Навчально-методична література