

Черкаський державний
технологічний університет

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут"

Військова Академія Збройних Сил
Азербайджанської республіки

Університет технології і гуманітарних наук
(м. Бельсько-Бяла, Польща)

ДП «Південний державний проектно-конструкторський
та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»

ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ДЕВ'ЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

18 – 19 листопада 2021 року

Том 2: секція 4

Черкаси – Харків – Баку – Бельсько-Бяла – 2021

У збірнику подано тези доповідей дев'ятої міжнародної науково-технічної конференції "Проблеми інформатизації". Розглянуті питання за такими напрямками: інформатизація навчального процесу; застосування, експлуатація та безпека функціонування телекомунікаційних систем та мереж; комп'ютерні методи і засоби інформаційних технологій та управління; методи швидкої та достовірної обробки даних в комп'ютерних системах та мережах; цивільна безпека (інформаційна підтримка); сучасні інформаційно-вимірювальні системи.

Затверджено до друку рішенням Науково технічної ради Черкаського державного технологічного університету (протокол від 04.11.2021 № 4).

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Співголови оргкомітету:

ГАШИМОВ Ельшан Гіяс огли (д.н.б. & в.н., проф., ВА ЗС АР, Баку, Азербайджан);
КАРПІНСЬКІ Миколай (д.н., проф., Університет Бельсько-Бяла, Польща);
КОСЕНКО Віктор Васильович (д.т.н., проф., ДП "ПД ПКНДІ АП", Харків);
РУДНИЦЬКИЙ Володимир Миколайович (д.т.н., проф., ЧДТУ, Черкаси, Україна);
СЕМЕНОВ Сергій Геннадійович (д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна).

Члени оргкомітету:

БАБЕНКО Віра Григорівна (д.т.н., доц., ЧДТУ, Черкаси, Україна);
ГЛАВЧЕВ Максим Ігорович (к.е.н., доц., НТУ «ХПІ», Харків, Україна);
ЗАЙЦЕВА Єлена (к.т.н., проф., Університет міста Жиліна, Жиліна, Словаччина);
КАЛІНІН Євгеній Іванович (д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна);
КОВАЛЕНКО Андрій Анатолійович (д.т.н., проф., ХНУРЕ, Харків, Україна);
КОЛОМІЙЦЕВ Олексій Володимирович (д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна);
КРАСНОБАЄВ Віктор Анатолійович (д.т.н., проф., ХНУ, Харків, Україна);
КУЧУК Георгій Анатолійович (д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна);
ЛЕВАШЕНКО Віталій (к.т.н., проф., Університет міста Жиліна, Жиліна, Словаччина);
ЛЕЩЕНКО Олександр Борисович (к.т.н., доц., НАУ «ХАІ», Харків, Україна);
МІХАЛЬ Олег Пилипович (д.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків, Україна);
МОЖАСВ Олександр Олександрович (д.т.н., проф., ХНУ ВС, Харків, Україна);
ПАВЛЕНКО Максим Анатолійович (д.т.н., проф., ХНУПС, Харків, Україна);
РУБАН Ігор Вікторович (д.т.н., проф., ХНУРЕ, Харків, Україна);
СМІРНОВ Олександр Анатолійович (д.т.н., проф., ЦНТУ, Кропивницький, Україна);
ТИМОЧКО Олександр Іванович (д.т.н., проф., ХНУПС, Харків, Україна);
ФАУРЕ Еміль Віталійович (д.т.н., доц., ЧДТУ, Черкаси, Україна);
ФЕДОРОВИЧ Олег Євгенович (д.т.н., проф., НАУ «ХАІ», Харків, Україна);
ФЕДОТОВА-ПІВЕНЬ Ірина Миколаївна (к.т.н., доц., ЧДТУ, Черкаси, Україна);
ШЕФЕР Олександр Віталійович (д.т.н., доц., ПНТУ, Полтава, Україна).

Секретаріат оргкомітету:

КУЧУК Ніна Георгіївна (д.т.н., доц., НТУ «ХПІ», Харків, Україна);
ЛЯШЕНКО Олексій Сергійович (к.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків, Україна);
МИРОНЮК Тетяна Василівна (к.т.н., ЧДТУ, Черкаси, Україна);

СЕКЦІЯ 4

КОМП'ЮТЕРНІ МЕТОДИ І ЗАСОБИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА УПРАВЛІННЯ

Керівники секції: д.т.н. проф. І. В. Рубан, ХНУРЕ, Харків
д.т.н. проф. А. А. Коваленко, ХНУРЕ, Харків
Секретар секції: к.т.н. доц. О. С. Ляшенко, ХНУРЕ, Харків

APPLICATION OF EXPERT EVALUATION METHODS IN THE STUDY OF MILITARY SYSTEMS

Guliyev B.V.

War College of the Armed Forces of the Republic of Azerbaijan

The analysis and world experience show that the armed forces are the reliable guarantor of state independence for all countries. This has been the case historically and will not lose its relevance in the future. In this regard, the work to improve the armed forces is very important. The armed forces are a very large, complex and open system. It consists of numerous subsystems that perform different functions and interact. It is possible to regularly evaluate the structure, functions, performance indicators, as well as the principles of operation of the components and elements of such subsystems and to achieve improvements in this area by eliminating the identified problems. There are no universal methods and techniques for the analysis of systems, including the logistics system. In most cases, different methods are developed and applied by researchers due to the lack of an appropriate research system to formulate and solve the problem that arises in any system [1].

An important requirement for all methods of system analysis is to find the regularity of its operation by thoroughly analyzing the system (analysis, synthesis, decomposition), to determine the most optimal of the options of structure formation and to provide a solution to the existing problem. In a particular case, the main condition for the establishment of a methodology for the analysis and synthesis of the system is to follow the complex principles of system analysis, which provide a generalization of its activities. An expert assessment method is proposed to address this issue, which allows for more flexible and more accurate decision-making. The essence of the method is based on the creation of a procedure that allows you to make a decision based on the opinion of experts who know the problem better, if the information is complete and the mathematical formulation of the problem is not accurate. The method begins with the involvement of n experts in solving the problem. To select each expert, his or her level of competence around the problem is assessed. According to the list of "Fundamental Components of Competence" [2], the normative-legal knowledge of experts, communicative and organizational-management skills aimed at solving the problem, theoretical and practical knowledge of the problem, skills of using theoretical-technological and metrological information used to solve the problem are the main ones.

As can be seen from the graphical description of the structure and functionality of the Logistics system, the operation of the system depends on the work of many components. Each component performs certain tasks autonomously and the result of this work affects the performance of other components at different levels. The 10 main components of the Auto Technical Support (ATS) system, one of the many subsystems of the Logistics system, provide the full functionality of this system. Experience shows that the effect of the components on ensuring the effective operation of the system is also different. From this point of view, in determining the ATS system, it is important to determine the load (fixation coefficients) of each component in its structure. The solution of a similar problem is found in the work devoted to the results of the study of the development trend of the ATS system of the Azerbaijan Army in 1991-2019 on the basis of the synergistic-bifurcation theory [3]. This work builds a conceptual model of improving the ATS system and predicts the development prospects of this field in the Azerbaijan Army on the basis of time-dependent characteristics of the system elements in the bifurcation space. For the first time, a mathematical model of the function of the relationship between the performance of the ATS system and the components that affect its performance is provided.

	XF ₁ – to provide the troops with AV (automobile vehicle) and ASP (automobile spare parts) in accordance with the staff, as well as to keep their records;	0.8
	XF ₂ – conduct current and future service (ATS) planning;	0.9
	XF ₃ – to organize and control the exploitation of equipment;	1.1
	XF ₄ – to organize and control the repair of equipment;	1.2
	XF ₅ – To provide AV with ASP in a planned way;	1.3
	XF ₆ – to build a warehouse network and carry out transportation;	1.4
	XF ₇ – to organize work on evacuation and restoration of damaged AV;	1.3
	XF ₈ – to organize combat and technical training for service in the troops;	0.6
	XF ₉ – to organize and implement service inspections;	0.5
	XF ₁₀ – to assess and prepare service improvement proposals.	0.9

Picture. Inter-component functional connection scheme of ATS system and load ratios used in component evaluation process

[3] presents complex principles of system analysis, which provide a generalization of the system's activities for the purpose of analysis and synthesis. These include the principles of achieving the ultimate goal, measurement (evaluation), integrity, connectivity, action and development. [4] presents a graphical model based on expert assessments and statistical data, through which the development trends of the ATS system and related factors were studied. For this purpose, the development characteristics of 14 elements of the system were considered and the analytical expression of the function $F(c, x)$ was obtained. Since the analytical function $F(c, x)$ found on the basis of the bifurcation model constructed using the expert evaluation method pays statistical estimates for the period covered by the study, it can be used to fully evaluate the ATS system and forecast its performance. Thus, the method of

assessment based on expert opinions, the system, allows a comprehensive assessment of the components separately and using the results obtained. This methodology, which has developed a mathematical formalization and algorithm, can be used to solve other similar problems in the decision-making process.

References

1. Дроздов Н.Д. Системный анализ. [Электрон ресурс] / 22.03.2021. URL: <https://gtmarket.ru/concepts/7111>
2. Петриченко, Г.С. Методика оценки компетентности экспертов. [Электрон ресурс] // – Краснодар: Научный журнал КубГАУ, – 2015. №109 (05), – с. 247-256. URL: <http://ej.kubagro.ru/2015/05/pdf/04.pdf>
3. Talibov Ə.M. Azərbaycan Respublikasının Silahlı Qüvvələrində avtotexniki təminatın logistikası: / milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə elmlər doktoru dissertasiyası / Bakı, 2012. – 392.
4. Talibov Ə.M. Qoşunlarda logistik marşrutların təhlükəsizlik dərəcəsinin müəyyənəşdirilməsi // – Bakı: Milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər, –2020. №1(6), – s. 14-20

RESEARCH OF NONLINEAR EFFECTS OPTICAL TRANSMISSION SYSTEMS USING SPECTRAL TECHNOLOGIES

Ibrahimov B.G., Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan
Hashimov E.G., Military Academy of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan

The development multiservice communication networks, subject to an intensive growth in the volume transmitted multimedia traffic, requires the creation efficient optical telecommunication systems based on local and transport fiber-optic communication lines (FOCL) using spectral separation of communication channels.

Based on the research, it was established [1, 2] that the efficiency optical telecommunications systems substantially depends on the transmission characteristics fiber optic lines using WDM & DWDM (Wavelength Division Multiplexing & Dense WDM) technology. The FOCL consists of receiving and transmitting optical modules (ROM and TOM), and fiber optic cables (FOC). FOCL, due to the use spectral technologies and optical devices when transmitting optical signals, a powerful level in the communication channel (CC) and a small effective area of the FOC occur, which cause non-linear effects in the system.

It should be noted that in the propagation optical signals along FOCL for several optical carriers, it is necessary to take into account a number of nonlinear effects. The most important nonlinear effects in FOCL, which are phase cross-modulation (FCM), third-harmonic generation and nonlinear refraction, as well as phase self-modulation (PSM), which have a significant effect in optical fibers.

In order to improve the efficiency FOCL using WDM & DWDM technology, the mathematical formulation of the proposed calculation method for studying nonlinear effects in the system can be represented by the following objective function:

$$D_{\text{эф}}(\lambda_i) = \underset{i}{\text{Arg min}}[M_{ne}(\lambda_i)], \quad i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

with the following restrictions

$$V_{i,b} \geq V_{i,b.all.}, Q_{i,k} \leq Q_{i,k.all.}, G_i \leq G_{i.all.}, C_{an} \leq C_{an.all.}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (2)$$

where $V_{i,b}$ – bit rate in FOCL with i – th wavelength, $i = \overline{1, n}$; $Q_{i,k}$ – optical signal reception quality indicator with i – th wavelength, $i = \overline{1, n}$; G_i – optical signal gain, $i = \overline{1, n}$; C_{an} – cost of hardware and software FOCL; $V_{i,b.all.}, Q_{i,k.all.}, G_{i.all.}, C_{an.all.}$ – the permissible values of the bit rate, the optical signal reception quality indicator, the gain, the cost of the hardware and software of the fiber optic fiber with a wavelength wave, $i = \overline{1, n}$, respectively. Expressions (1) and (2) define the essence of the new approach under consideration, taking into account the nonlinear effect in FOCL, on the basis of which a calculation method is proposed for researching and evaluating system performance using WDM & DWDM technologies. Thus, in the present work, the effect of nonlinear effects in FOCL using WDM & DWDM technologies is investigated. Based on the study [1, 2], it was established that the majority nonlinear effects in FOC are due to nonlinear refraction, as a result of the contribution $x^{(3)}$, that is, the refractive index of the fiber becomes equal to

$$n[\omega, |A|^2] = n(\omega) + n_2 |A|^2, \quad (3)$$

where $n(\omega)$ – linear part; $|A|^2$ – field intensity inside FOC; n_2 – nonlinear refractive index associated with $x^{(3)}$ the following ratio [2]:

$$n_2 = 0,375 x^{(3)} \cdot n^{-1}. \quad (4)$$

From the expression (3, 4) it can be seen that the dependence of the refractive index on the intensity leads to many non-linear effects. In the optical system, nonlinear effects can be divided into two large groups [1-3]: refractive index phenomena cause phase modulation; stimulated dispersion causes power loss. For the most widely studied nonlinear effects, this is FCM and PSM. Non-linear effects FOC appear only at sufficiently high light powers. However, PSM causes an asymmetric spectral broadening jointly propagating pulses. The process of propagation of the group signal of the spectral compression system will be described by a system of coupled nonlinear Schrödinger equations. It follows from (3) and (4) that we consider quasi-periodic waves, the parameters of which are slowly varying functions of time and space, the response of the medium is local, and there is a weak nonlinearity in FOCL.

References

1. Ibrahimov B.G., Hashimov E.Q. Analysis and selection performance indicators multi-service communication networks based on the concept NGN and FN. *Computer and Information Systems and Technologies*. 2021. pp. 96-98. DOI: <https://doi.org/10.30837/csitic52021232904>
2. Mecozzi A., Balslev C., Shtauf M. System impact of intra-channel Nonlinear effects in highly dispersed optical pulse transmission, *IEEE Photonics Technol.Lett.*12(2000). pp. 1633–1635.
3. Kikuchi K., Miyazaki T, Nakazawa M.. High Spectral Density Optical Communication Technologies. Optical and Fiber Communications Reports. Springer, 2010, 346 p.

EFFICIENCY OF BANDWIDTH RESERVATION FOR SDN, NFV IMS TECHNOLOGY IN SPECIAL PURPOSE MULTISERVICE COMMUNICATION NETWORKS

Ibrahimov B.G., Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan
Hasanov A.H., Military Academy of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan

At the present stage development and implementation of the architectural concept NGN (Next Generation Network) and FN (Future Network), it is expected that the family SDN (Software Defined Networking), NFV (Network Functions Virtualization), 5G/IMT-2020 and IMS (Internet Protocol Multimedia Subsystem) technologies, united under the general name technologies for building distributed communication networks, will become a standard solution for multiservice communication networks. These systems and technologies provide high bandwidth, low network interface latency and accelerate the launch of new multimedia services and applications [1]. It should be noted that the preliminary requirements for SDN, NFV, 5G/IMT-2020 and IMS technologies were put forward by the 3-rd Generation Partnership Project (3GPP), a non-profit consortium that develops specifications for multiservice communication networks.

In this thesis, a set mathematical model of a communication system is constructed and analyzed, which characterizes the efficiency multiservice communication networks built in accordance with the concept NGN and FN in the conditions reservation part information, channel and network resources for the case of stationary transceiver terminal devices and mobile hardware and software. After the interruption signal arrives, the resource requirement to continue serving the session changes, with an increase in resource requirement corresponding to the appearance, and a decrease, to the disappearance of a mobile blocker on the line of sight between the base station BS and the terminal equipment. Our theses are devoted to the analysis of the efficiency using the bandwidth reservation SDN, NFV, 5G/IMT-2020 and IMS technologies in multiservice communication networks for special purposes.

In this case, we believe that due to the use of the technology building distributed communication networks - SDN, NFV, 5G/IMT-2020 and IMS, multiservice communication networks have a resource of volume ΔF_k , Hz. The reservation mechanism [1, 2] assumes that only a part of the resource, namely $\eta_k \cdot \Delta F$, is available for requests to establish a new session, while the entire volume of the resource is available for sessions already accepted into the system. Reserving a share $(1 - \eta_k)$ of the resource for sessions accepted for servicing is intended to protect them from being dropped if the line-of-sight blocking between the base station and terminal equipment occurs in a state when the entire public resource is busy, that is, $\eta_k \leq \eta_{k,tot}$. From the above, it can be seen that a communication network with resources ΔF_k is a queuing system. Now let's consider a queuing system with intensity λ , with a finite number of channels N_k , hardware and software systems, and a resource of limited volume ΔF .

We assume that the system serves two types of claims - new and repeated streams non-uniform traffic packets. The entire free resource from the total volume resource B is available to the re-claim. If the volume of the requested resource for the re-claim is greater than the free resource, the claim is discarded without completing service. Following [1], to derive the stationary distribution in analytical form, we introduce the Markov process $Y(t) = W[M(t), \eta(t)]$, where $M(t)$ – the number active sessions in the system, and $\eta(t)$ – the total amount of occupied resources.

The state space for a process $Y(t)$ is as follows:

$$Y = \bigcup_{n=1}^{N_k} Y_n, Y_n = \{(n, r) : 0 \leq r \leq \Delta F_k, P_r^{(n)} > 0\}$$

where $P_r^{(n)}$ – denotes n – multiple convolution of probabilities P_r , $r \geq 0$, and interpreted as the probability that n – requests occupy resource r units.

Thus, the proposed mechanism will work more efficiently under congestion conditions and with sessions that have high requirements for the data transfer rate, which increases its demand for communication systems using SDN, NFV, 5G / IMT-2020 and IMS technologies.

References

1. Ibrahimov B.G., Hasanov A.H. Research of the quality of functioning multiservice communication networks when establishing a multimedia session. *Computer and Information systems and technologies*. 2021.–pp.55. DOI: <https://doi.org/10.30837/csitic52021232210>
2. Moltchanov D., Samuylov A., Petrov V., Gapeyenko M., Himayat N., Andreev S., and Koucheryavy Y. Improving session continuity with bandwidth reservation in mmwave communications. *IEEE Wireless Communications Letters* 8, 2019, no. 1, pp. 105–108. doi:10.1109/LWC.201 8.2859988.

RESEARCH AND ANALYSIS OF THE MATHEMATICAL MODEL SYSTEMS AUTOMOBILE SERVICES USING A LOGISTIC APPROACH

Ibrahimov B.G., Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan
Talibov A.M., Military Academy of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan

Currently, the intensive development network infrastructures of the digital economy and the creation strategic plans "Roadmap for digitalization" requires the optimal organization and management limited information resources transport and technological complexes that ensure the high-quality functioning automotive service systems in the provision information services and in the processing various message flows [1]. However, the development and implementation information and computer technologies in the systems automobile services for processing information flows various traffic, make it possible to research the operation algorithms and analyze the architectures complex transport and technological complexes at a qualitatively new level, built in accordance with the concept logistics systems [2, 3]. Logistics is the science planning, organizing, managing and controlling the movement and time material and information flows in a

system from the primary source to the final recipient. The term "logistics" comes from the Greek word "logistike" - as the art of calculating, reasoning, as well as distributing and managing all available resources for the provision various information services, taking into account numerous parameters [1- 3]. In this case, the essence of the logistic approach to managing information flows is to integrate individual sections telecommunication and logistics processes into a single system automotive services for service, technical and mass maintenance. Note that the system for transmitting and processing information flows automobile services are sources electronic documents, paths hardware and software complexes and communication channels, as well as specialized units using logistics systems for resources management [2, 3].

To calculate the indicators of the paths hardware and software complexes, it is necessary to create a scheme for the functioning of the mathematical model system automobile services using logistics systems, which will most accurately take into account the telecommunication processes and management resources flowing in the system under consideration when providing service maintenance. The mathematical model systems automobile services is as a network model quality of functioning hardware-software systems based on the logistic approach. Thus, the quality of functioning automobile services using the logistic approach can be considered as an open queuing system, as a network model of the system.

The development of a mathematical model quality of the functioning systems involves a quantitative assessment of the quality adopted technical solutions and can be formulated as a search for the vector optimal parameters hardware and software systems and elements of the logistics system [1, 2]:

$$Q(\lambda) \rightarrow \text{extr}, \lambda \subseteq \lambda_{all}, G(\lambda) \subseteq G_{all}(\lambda), P_r(\lambda) \subseteq P_{r.all}(\lambda), \quad (1)$$

where λ – the vector parameters of hardware and software systems system automobile services based on the concept logistics systems in the provision information services and is equal to $\lambda = \sum_{i=1}^n \lambda_i, i = \overline{1, n}$; λ_{all} – the set valid values for these parameters; $Q(\lambda)$ – a criterion for the quality of functioning of the network model systems automobile services of the decisions made, the extremum which must be ensured by choosing the appropriate vector parameters of the network model λ ; $G_{all}(\lambda)$ – the set of acceptable values for these criteria; $P_r(\lambda)$ – the vector reliability of a single and complex functioning complex hardware and software complexes that determine the quality of functioning of the network model systems automobile services in the logistics system; $P_{r.all}(\lambda)$ – a set admissible values indicators reliability functioning complex hardware and software systems.

Expression (1) characterizes the essence of the considered logistic approach to the management of information services and defines a set of criteria for the mathematical model of the quality of functioning of the paths of hardware and software complexes of systems of automobile services with minimal economic costs.

References

1. Ibrahimov B.G., Talibov A.M. Researches efficiency functioning systems processings information flows automobile services. *T-Comm*, vol. 13, No.5. 2019. - pp. 56-60.

2. Ibrahimov B.G., Talibov A.M. Research and analysis of the effectiveness multi-service communication networks NGN/IMS. *Computer and Information systems and technologies*. Kharkiv, april, 2021. – pp.56. DOI: <https://doi.org/10.30837/csitic52021232210>.

3. M.A.Masuev. Designing of automobile transport enterprises: textbook. manual for university students. - M.: Publishing House "Academy", 2007. – 224 p.

ANALYSIS OPERATION ALGORITHMS OF THE HARDWARE AND SOFTWARE COMPLEXES

Ibrahimov B.G., Garayev M.F.
Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan

The conducted research shows that the management and distribution information resources is based on the efficiency processing information flows circulating in the logistics system. In this regard, one of the key characteristics logistics are indicators of information flow. Here we assume that the information flow can exist in the form paper and electronic documents, which are useful and service traffic [1, 2]. In work [1-3] algorithms of operation hardware and software for systems automobile services using the logistic approach are analyzed and their path is considered, the general structural diagram. The structure under consideration is a scheme for the functioning of the model of a link automobile services and consists of the following functional, block-modular systems such as a source and a load consumer, controlling an element of a logistics system and a transmission system, as well as an information processing system and a server buffer storage. The algorithm operation and the presented scheme of the model's functioning is described in detail in [2, 3], where it is noted that the data flows generated by various load sources are analyzed at the channel level, which make it possible to determine the characteristics of the network model paths hardware and software complexes automotive service systems.

The investigated diagram of the mathematical model of the paths hardware and software complexes systems automobile services demonstrates the essence logistic approach for the management information services. Mathematical models are based on the integration individual control elements logistics with the links performing the telecommunication and logistics process to create a unified system automotive services [2, 3]. Considering the above, the algorithms of the presented scheme show [2, 3] that the considered system automobile services is a queuing system with a servicing hardware and software complex (server, router) and a buffer storage final capacity N_{BS} . We represent the mathematical model automobile services based on a logistics system in the form of an undirected weighted connected graph: $G = (V, E, W, Z)$, $|V| = N$, $|E| = M$, where V – set of peaks; E – many edges (hardware and software systems or channels); W – set of edge weights; Z – a lot of traffic of information services (service data). From the description of the weighted connected graph, it can be seen that the considered model automotive services is a VANET (Vehicular Ad Hoc Networks) road transport network for the provision any type of service, technical and information services. In the system, the incoming flows messages (requests) information

services are random and have the properties of the simplest Poisson flow to obtain indicators characterizing the process functioning automobile services based on a logistics system. To implement and describe this problem, it is advisable to apply the mathematical apparatus Markov random processes [1-3]. To quantify the performance of the system paths based on the network model, it is necessary to pay special attention to the required transmission rate $V_{i,k}$, $i = \overline{1,n}$ at a given rate of arrival of the input stream λ_i , under critical system load $\rho_i = (\lambda_i b_i) ; i = \overline{1,n}$, route matrix $\Lambda_i = [\lambda_i, \eta_i]$, displacement probability matrices $P = [p_{ij} | i, j = 0, 1, \dots, n]$, where the number waiting places in the system is limited N_{BS} . Here, b_i – duration service of the i – th traffic flow; η_i – coefficients effective use information and network resources logistics systems. It is known [2, 3] that the system performance according to the I.350 recommendation is defined in terms parameters that are important for automotive services based on the concept of logistics systems, which are widely used for the design, configuration, operation and maintenance of the system.

Thus, the results of the study showed that one of the key characteristics system performance is the maximum value of the peak throughput, which characterizes the maximum number of information flows that the system can transmit per unit time.

References

1. Ibrahimov B.G., Hasanov A.H. Research of the quality of functioning multiservice communication networks when establishing a multimedia session. *Computer and Information systems and technologies*. Kharkiv, 2021. P. 55. DOI: <https://doi.org/10.30837/csitic52021232210>
2. Evseev D.G., Kulikov M.Yu., Kuzytin A.S. Network model of service maintenance freight cars/ *Bulletin of the Bryansk State Technical University*, No. 5 (66), 2018. pp. 24 - 32.
3. Ibrahimov B.G., Ismaylova S.R. Research and analysis performance indicators multiservice signal networks NGN/IMS. *International Journal of Engineering Sciences & Research Technology*. Vol. 6, Issue 12. 2017. P.1-5.

CASUALTIES OCCURRED DUE TO LACK OF INTERACTION WITH AVIATION, THE ROLE OF MODERN TECHNOLOGY IN THE ORGANIZATION OF THE INTERACTION

Katekhliyev V.M.

Military Academy of the Armed Forces of the Republic of Azerbaijan

According to military experts, the main difficulties in the organization of interaction in many wars occur in mutual “recognition” of aviation and Land Forces, front line identification, target selection and coordination of joint activities of aviation with other types of aviation and air defense units. Mutual recognition means that the Land Forces determine whom the aircraft in the air belongs and the crews identify their troops, facilities and enemy targets. Distinguishing between “friend and foe” is one of the most important issues in all battles and operations. Because friendly fire is more effective than enemy fire, and the consequences are severe. Thus, it has a

strong impact on the physical and psychological condition of the army, as well as its combat capability. Sometimes this is the main factor that leads to defeat in the theater of war. In many wars throughout history, it has been the case. During World War II, on July 14, 1943, during a joint US-British operation to seize the island of Sicily, aviation belonging to Allies came under “friendly” fire from their units. The airborne echelon of the parachute brigade flying to the area of operation in transport planes faced fire from their ships and anti-aircraft artillery of the Land Forces due to lack of interaction. As a result, 11 military planes were shot down, the rest were scattered and resulted in the disruption of the airborne operation [1].

From the Cyprus Peace Operation, which began in 1974, the Turkish Army made extensive use of air power. According to radar intelligence, which entered the operation center on the second day of the operation, 7 paratroopers under the protection of 4 Greek warships were approaching in the direction of the island. A reconnaissance flight was carried out in the area to confirm the information, but the target was not found. However, intelligence radar indicators showed that the ships were approaching the island. The naval command confirmed that there were no ships in the area. With this in mind, the operations center planned an air strike to destroy the ships approaching the island. This was the worst point of the successful Cyprus Peace Operation in terms of aviation. Thus, the problem of interaction between the navy and the air force led to a great tragedy. Fighter jets belonging to Turkish Air Force accidentally hit their warships approaching the island. As a result, one warship sank and two were damaged. As a corollary of the incident, 54 Turkish sailors were martyred [2].

In the Cyprus operation, Greece planned an airborne operation on the island to support its forces on the island in the fight against the Turkish Army. Even though 30 military transport planes were planned for the operation, only 13 were able to participate due to the lack of interaction in the Greek army. There was no interaction between Greek military aircrafts approaching the island and Greek-backed forces on the island. The forces on the island were unaware of the Greek aircrafts approaching the airport at night. That is why military planes came under fire from Greek-backed air defense systems. As a result, the Greeks lost 4 military planes and 33 soldiers [2].

Even in recent times, the US have had many casualties in Iraq and Afghanistan as a result of “friendly” fire from its troops. At the same time, it should be noted that the Russian military suffered casualties from the fires of “friendly” weapons during the wars in Chechnya, Abkhazia and South Ossetia. Thus, during the war in Abkhazia on January 16, 1993, the “Buk” anti-aircraft missile system of the Russian Army accidentally shot down an L-39 “Albatros” training aircraft due to poor interaction, killing the pilot Oleg Chanba, the Air Force Commander of Abkhazia. During the First Chechen War, on January 1, 1995, in an operation in the Grozny region of Chechnya, Su-25 aircraft accidentally attacked a column of the airborne division, killing and injuring more than 50 personnel [3]. Analysis of the conducted wars shows that the simpler, more precise, more reliable and more sustained the interaction between aviation and other types of aviation and troops is, the less losses and the greater success will be there. In many cases, non-compliance with the principles of interaction with aviation in operations led to unnecessary losses with friendly fire, resulted in the failure of tasks.

One of the main issues related to the organization of interaction with aviation in wars was the strict implementation of the principle of mutual recognition. For this, it is important for the armies to have a unified model of interaction between aviation and all types of troops, based on modern technologies. According to this model, the principles of interaction must be fully and accurately implemented by improving modern management, warning, fire damage and other systems. To achieve this, unmanned aerial vehicles and other unmanned military equipment, which is a topical issue of our time, can be widely used as a tool. In order to restore its territorial integrity, the Azerbaijani Army successfully completed the “Patriotic War” based on the interaction of all types of troops in accordance with the requirements of modern times, using modern technology in the counter-offensive operation beginning from September 27, 2020 against the armenian aggressors. As a result, enemy’s advanced engineering fortifications of years, a large number of military equipment and manpower were annihilated [4].

References

1. Sergei Arutiunov, ‘Ethnicity and Conflict in the Caucasus’, in Fred Wehling (ed.), *Ethnic Conflict and Russian Intervention in the Caucasus*, University of California: Institute on Global Conflict and Cooperation (1996), p. 17.
2. Tolga Özbek. TSK tarihinin en büyük hava operasyonu: Kıbrıs Barış Harekâtı. 20.07.2021. (<https://tolgaozbek.com/hobi/havacilik-tarihi/kibris-baris-harekati-2021/>).
3. Rusiya Federasiyasının Silahlı Qüvvələrinin Hərbi Fəaliyyətlərin hazırlığı və keçirilməsi üzrə Təlimat 1-ci hissə Silahlı Qüvvələrin əməliyyatları. 2003-cü il.
4. R. Süleymanov. Savaşın taleyini dəyişən Bayraktar, Azeri Defence Hərbi Jurnal 6(50) 2020, pp. 21-24. (<https://azeridefence.com/azeri-defence-jurnalinin-6-50-2020-sayi/>).

ПРО ПІДХІД ДО АНАЛІЗУ ВПЛИВУ РИЗИКІВ НА ПРОДУКТ ПРОЕКТУ

Лавданська О.В., Кутовий Д.О.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Значний вплив на розробку та реалізацію ІТ проектів мають динамічні процеси ринкового середовища [1, 2].

Метою доповіді є аналіз ризиків проекту «Queue Control», що дозволить визначити їх вплив на цінність продукту проекту та побудувати сценарії реагування на ризики. Виконано типологію ризиків, які супроводжують проект: зміна ринкової ситуації, відхилення від запланованого бюджету проекту, відхилення від запланованого обсягу проекту, відхилення від запланованої якості продукту проекту, відхилення від запланованих термінів проекту. Наведені ризики можуть проявитися через появу внутрішніх і зовнішніх факторів ризику, джерелом яких є кожний із учасників проектів. Для аналізу ризиків проекту використано концептуальний підхід, який базується на суб’єктивному принципі оцінювання факторів ризиків. У результаті проведеного аналізу ідентифіковано три групи суб’єктивних факторів ризиків: фактори ризику, що мають місце на етапі ініціалізації проекту; фактори ризику, що виникають у процесі виконання проекту; фактори ризику втрати цінності проекту для кожного із учасника проекту. Фактори ризику описано у якіс-

них шкалах. Кількісний опис факторів ризику здійснено в інтервальних оцінках. Побудовано дві бази правил: правила першої бази використовуються для визначення міри впливу факторів ризику на створення цінності продукту проекту, правила другої бази використовуються для визначення способу реагування на ризики.

В доповіді наводяться результати моделювання ризиків проекту «Queue Control». Наведені дані показують, що запропонований підхід до аналізу ризиків проекту дозволяє оцінити негативний вплив ризиків, джерелом яким є кожний учасник проекту, та визначити способи реагування на ризики.

Список літератури

1. Скопенко Н. С., Євсєєва І. В., Москаленко В. О. Управління ризиками в проєктному менеджменті. *Інвестиції: практика та досвід*. 2013. № 24. С. 41-44.
2. Федулова І. В. Ідентифікація ризиків як складова ризик-менеджменту. *Інтелект XXI*. 2016. № 4. С. 29-45.

RESEARCH OF CENTRAL PROCESSOR ARCHITECTURES

Lukashenko V.M., Popilnukha I.S.,
Cherkasy State Technological University, Cherkasy, Ukraine

Nowadays, the research and manufacturing of microarchitecture of computer processors, become the valuable tasks in the construction and research of modern desktop processors. Nevertheless, a number of unresolved issues remain regarding their streaming capabilities, coprocessor communication, memory access, and virtualization support. The chosen topic of the work is considered relevant today, as today billion of devices can't work without central processor unit. This work discusses possible approaches to increase the performance of microarchitectures, such as instruction set architectures, memory hierarchy, memory optimization, pipeline, instruction level parallelism, and thread level parallelism. The practical value of the results of the field in bringing the scientific results to the singular engineering solutions [1-5].

The purpose of the work is to study differ in their approaches to implementation microarchitecture of the biggest processor manufacturers

References

1. Adams K. and Agesen O. A. Comparison of Software and Hardware Techniques for x86 Virtualization. ASPLOS., 2006 http://www.vmware.com/pdf/asplos235_adams.pdf
2. Akhtar A. Comparative study of parallel programming models for multicore computing. Master Thesis. ,2013. pp. 63-65
3. AMD White Paper. Hyper Transport Technology I/O Link, A High-Bandwidth I/O Architecture. Advanced Micro Devices, Inc., One AMD Place, Sunnyvale, CA 94088. 2001.
4. AMD White Paper. New AMD Opteron Processor Core Technology, 2011: http://h17007.www1.hp.com/docs/iss/The_New_AMD_Opteron_Processor_Core_Technology.pdf
5. Kevin J. Barker, Davis K., Adolfy H., Darren J. K., Mike L., Scott P., & Jose C. S. A Performance Evaluation of the Nehalem.

СКЛАДОВІ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ДОВІРИ ЦІЛЬОВОЇ АУДИТОРІЇ САЙТУ ДО ТЕКСТОВОГО НАПОВНЕННЯ

Бурлака С.В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Кожного дня людина отримує велику кількість нової інформації з різних джерел. Здебільшого, основним джерелом інформаційного потоку є веб-сторінки або веб-додатки. Здебільшого автори і розробники використовують сайти для подання корисної інформації користувачам [1]. Тому те, як саме користувач сприйматиме поданий матеріал, впливатиме на тривалість його зацікавлення у даному веб-сайті, що призведе до збільшення довіри і, відповідно, принесє більший прибуток розробнику.

Бажання зацікавити читача зумовлює важливість подання якісного текстового контенту. Правильне оформлення тексту на веб-сайті формує прихильність користувача до ресурсу. Водночас, текст може мати вплив на читача. Людина, сприймаючи інформацію, підсвідомо піддається певним маніпуляціям та контролю [2].

Одним із прикладів є метод нейро-лінгвістичного програмування [3]. Методи НЛП можуть також бути використані в статтях сайту. Застосовуючи НЛП, розробник може отримувати користь з метою формування прихильності до сайту.

Метою доповіді є визначення основних критеріїв правильного текстового наповнення, що сприятиме підвищенню довіри цільової аудиторії сайту.

Існують певні закономірності правильного текстового оформлення. Перш за все, текст має бути написано граматично, орфографічно та стилістично правильно. Варто уникати тавтологій.

Якщо розробник хоче зробити якісне текстове наповнення, слід залучати фахівців з конкретних питань, що висвітлені в статті, редакторів, коректорів, контент-редакторів [4]. Використаний зручний шрифт та комфортна кольорова гамма, зменшує психологічне навантаження та втому від читання. Головна інформація має відділятися від другорядної. Переклад тексту з іншої мови повинен виконуватися без орфографічних помилок. Усі перелічені критерії є частковими складовими методів підвищення довіри цільової аудиторії сайту до текстового наповнення.

Список літератури

1. Білоногов М. Контент. Наповнення сайтів. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.centum-d.com/uk/kontent-napovnenmya-sajtu/>
2. Бехта І. А. Текст і лінгвістика тексту. *Вісник Львівського університету. Серія «Міжнародні відносини»*. 2000. С. 570-583.
3. Кальниш В.В., Кальниш Ю.Г. Нейролінгвістичне програмування(НЛП). Формування громадсько-політичної поведінки великих групнаселення: наукова монографія. К., 2009. 358 с.

УМОВИ ТА ЦІЛІ ВПРОВАДЖЕННЯ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ

Зінченко І.Г.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

На сьогоднішній день діджиталізація впроваджується швидкими темпами в багатьох галузях людської діяльності [1, 2]. Кожна предметна область має свої особливості, проте можливо вивести певні загальні особливості, які можуть допомогти досягти успіху у впровадженні цифровізації незалежно від сфери застосування. На основі цих особливостей доцільно розробити критерії ефективності, які потім можна використати для побудови інтелектуальних систем, що могли б автоматизувати безпосередньо процес оцінки.

Метою доповіді є аналітичний огляд предметних областей, в яких впроваджується діджиталізація, а також опис основних труднощів, що виникають в процесі цифрової трансформації. **В доповіді** наводяться результати аналізу відповідних предметних областей, а також виводяться загальні закономірності в цілях впроваджених заходів.

Оскільки сфер людської зайнятості досить багато, є сенс розглянути ті, де процес цифрової трансформації проходить найбільш інтенсивно. До таких сфер належать: освіта, охорона здоров'я, логістика, сфера нерухомості, а також сфера роздрібної торгівлі тощо. Розглянемо детальніше кілька з них.

В освіті задача цифровізації полягає в забезпеченні ефективного очного та дистанційного навчання за допомогою інформаційних технологій, але існують труднощі, пов'язані з соціалізацією та цифровою безпекою учасників освітнього процесу. Сфера охорони здоров'я робить кроки до телемедицини та більш ефективних обстежень і спостережень, проте стикається з забезпеченням захисту даних. Якщо говорити про галузь логістики, то її процес трансформації полягає в пошуку нових шляхів швидкої доставки вантажів і в забезпеченні нових інтелектуальних послуг для клієнтів, хоча є труднощі з браком коштів або стратегії реалізації трансформації.

Якщо узагальнити цілі та виклики діджиталізації серед галузей, то можна стверджувати наступне: діджиталізація має на меті підвищення ефективності типових бізнес-процесів, надання нових інтелектуальних послуг, проте стратегія її впровадження має включати в себе вирішення питань, пов'язаних з безпекою даних та захистом учасників інформаційного процесу від можливих ризиків.

Список літератури

1. Going Virtual: Most Affected Industries due to 2020 Digitalization. Triare: <https://triare.net/insights/industries-digitalization-2021/>
2. The Digital Economy: Approaches to the Definition and the Regional Dimension. SHS Web of Conferences: https://www.researchgate.net/publication/348420710_The_Digital_Economy_Approaches_to_the_Definition_and_the_Regional_Dimension

ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ (ІОТ): МОЖЛИВОСТІ ТА ЗАГРОЗИ

Карапетян А.Р., Сивоглаз Д.В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Нові інформаційні технології виводять рівень обробки інформації на принципово інший якісний рівень з мінімальною роллю та ступенем участі людини. Однією з технологій стала концепція Інтернету речей (ІоТ).

Метою доповіді є аналіз специфіки розвитку концепції Інтернету речей, наслідків їх поширення. Розглядаються позитивні та деструктивні аспекти впливу Інтернету речей на функціонування та розвиток сучасних ринків та організацій, зміну професійної структури сучасного суспільства.

Концепція Інтернету речей (ІоТ) дозволяє не тільки об'єднувати предмети матеріального світу через Інтернет для обміну інформацією між ними, але й розвивати можливості по обробці різної інформації. Реалізація концепції Інтернету речей (ІоТ), який використовує самоорганізуючу мережу та біоподібні алгоритми, дозволила створити можливості для організації мереж обміну інформацією з трильйонною клієнтською базою.

При переході до концепції Інтернету речей мережа стає неінфраструктурованою, залишаючись при цьому гетерогенною. Біоподібні алгоритми які використовуються в ній, за продуктивністю значно обганяють традиційні алгоритми маршрутизації, що дає змогу вдосконалювати інтелект у безпроводних самоорганізуючих мережах, які є основною мережевою моделлю ІоТ. Технології так глибоко проникають в наше повсякденне життя, що людина перестає їх помічати, вони, безумовно, роблять життя більш зручним, в цілому «якісною».

Однак не варто скидати з рахунків той факт, що, спрощуючи, робить наше життя більш інформативним та комфортним, речі, предмети навколишнього світу самі по собі стають активними агентами, які приймають рішення для людей, здійснюють і вирішують вибір людей в різних життєвих ситуаціях.

Досвід глобальних компаній, що вже впроваджують технології ІоТ, показує, що вони сприяють підвищенню ефективності виробництва, значному скороченню витрат на логістичні, маркетингові, адміністративні процеси, дозволяючи вже зараз будувати підприємства нового типу. Але реалізація цих технологічних рішень потребує принципово нових рішень у сфері організації взаємодії людини і машин, нових кваліфікаційних характеристик від працівників і нових методів як управління виробництвом.

Список літератури

1. Xuan S., Zhang Y., Tang H., Chung I., Wang W., Yang W. Hierarchically Authorized Transactions for Massive Internet-of-Things Data Sharing Based on Multilayer Blockchain // Applied Sciences. 2019. No 9. P. 5159. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/23/5159/pdf>

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ПОШУКУ НЕСПРАВНОСТЕЙ В ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМАХ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КОМПЮТЕРНИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ

Ключка К.М., Шевченко Р.В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

В сучасних умовах, проведення аналізу технічного стану електричних мереж передбачає використання широких можливостей обчислювальної техніки [1].

Метою доповіді є порівняльний аналіз методів пошуку несправних елементів в схемах електричних кіл на основі застосування обчислювальних технологій та комп'ютерних методів діагностики. В результаті проведеного аналізу, було визначено необхідну умову для ефективного діагностування несправного елемента. Такою умовою стала здатність інформаційно-діагностувальної системи функціонувати в режимі реального часу.

В доповіді були розглянуті методи, які за рахунок своєрідного алгоритму діагностування, дають змогу зменшити кількість обчислювальних операцій, що сприяє забезпеченню можливості проводити діагностувальні операції в режимі реального часу. До таких методів, в першу чергу, можна віднести метод підсхем, який часто застосовують для аналізу автоматичних систем керування. Було показано, що даний підхід може бути поширеним і на електричні схеми. Зокрема, високою ефективністю володіє метод діагностування заснований на використанні так званих навчальних та перевірочних характеристик [2]. Застосування методу дозволяє відчутно зменшити кількість обчислювальних операцій при проведенні діагностування. В основі методу є розділення вихідної схеми на підсхеми, для яких перевіряються гіпотези за якими визначаються значення параметрів несправних елементів та їх локалізація.

Результати обчислювальних експериментів підтверджують достатню ефективність застосування методу навчальних та перевірочних характеристик, що в підсумку дає змогу більш ефективного використання засобів обчислювальної техніки.

Список літератури

1. Губаревич О.В. Надійність і діагностика електрообладнання: Підручник / О.В. Губаревич. – Сєвєродонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2016. – 248 с.; табл. 6, іл. 248 с.
2. Верлань А. А. Локализация неисправных электронных подсхем методом обучающих и проверочных характеристик / А. А. Верлань, С. А. Положаенко, И. Х. Осман // Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Техн. науки: зб. наук. праць. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський націон. ун-т ім. Івана Огієнка, 2008. – Вип. 1. – С. 140 – 144.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО АУДИТУ ОПЛАТИ

Миронець І.В., Ганжуга Н.Ю.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

У сучасному світі впровадження автоматизації у виробничі процеси має великий потенціал, адже допомагає швидко зробити за допомогою комп'ютера ту роботу, яку людина проводила б незрівнянно довше. Але є люди, які в силу специфіки їх діяльності, мають необхідність у виконанні складних розрахунків, але не мають достатнього рівня комп'ютерної грамотності.

Метою доповіді є - виявити оптимальний спосіб ведення аудиту оплати за навчання для дирекції музичної школи та спробувати оптимізувати витрати часу на однотипні задачі та розрахунки; розробити максимально зрозумілий інтерфейс додатку для осіб з мінімальною комп'ютерною грамотністю.

Для проведення дослідження використовувалось три види аудиту: записи на папері, таблиці Excel, спеціалізований додаток. Отримавши дані з наведених методів дослідження проблеми аудиту, можна оптимізувати витрачання часу на одноманітні задачі.

При дослідженні названих методів аудиту виявлено, що для людей з обмеженими навичками комп'ютерної грамотності найшвидший спосіб оволодіння аудитом оплати є користування записами на папері. Використання таблиць Excel потребує первинного налаштування особою, яка має навички роботи з вищезгаданою технологією та подальший супровід для виправлення помилок.

Використання спеціалізованого додатку потребує інструктажу та подальшого супроводу для коректного використання та дозволяє зробити спеціалізовану систему для роботи з аудитом оплати та потребує менший рівень знань виконання різних математичних розрахунків.

Звідси слідує, що найбільш простий спосіб для аудиту оплати є таблиці Excel, тому що вони мають найбільш швидкий час для опанування та перспективи вдосконалення в подальшому, на відміну від записів на папері. Та найбільш спеціалізовано можна використовувати додаток, при гарному налаштуванні якого можна мінімізувати час навчання роботи з ним та аудиту оплати в цілому, автоматизувати та спростити однотипні розрахунки та маючи можливість вести статистику та перелік всіх змін персонально.

Список літератури

1. Кравец В., Кухаренко В. (2020) “Вопросы формирования информационной культуры”, *BIBLIOPOLIS*, 37(5), pp. 110-113.
<http://ojs.hasdeu.md/index.php/bibliopolis/article/view/171>
2. Витковская И.Н., Курьянова Н.И. Информационная культура и компьютерная грамотность: проблемы формирования
http://www.rusnauka.com/31_ONBG_2009/Pedagogica.

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ТИПУ ТЕМПЕРАМЕНТУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ПРОЄКТНОГО МЕНЕДЖЕРА

Ободовський Б.П.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Сучасні проєкти в галузі інформаційних технологій характеризуються складністю, інноваційними технологіями та технічними рішеннями, тісним поєднанням організаційної та технологічної складової, їх взаємною інтеграцією [1]. Управління такими проєктами вимагає формування професійної, компетентної, злагодженої команди, яка зможе забезпечити якісне й своєчасне виконання поставлених задач.

Теоретичні дослідження оцінки практичних навичок, теоретичних знань та темпераменту проєктного менеджера, та вплив їх на ефективність роботи команди є важливим науковим завданням. Однією з найважливіших проблем в цьому питанні є автоматизація оцінки компетентності та темпераменту проєктного менеджера та визначення того, чи потребує команда спеціаліста з відповідною «оцінкою».

З вирішенням цієї проблеми пов'язана необхідність розробки нових підходів та моделей для оцінки компетентностей на основі інтелектуальних систем та нейронних мереж.

Метою доповіді є побудова математичних моделей оцінювання компетентностей проєктного менеджера, які дозволять враховувати особливості типу темпераменту, на основі застосування методів штучного інтелекту.

В доповіді наводяться результати розробки моделі компетентності проєктних менеджерів з врахуванням типу темпераменту, а також вплив на ефективність виконання поставлених задач.

Основна ідея даної моделі полягає в установленні причинно-наслідкового зв'язку між темпераментом проєктного менеджера, його поведінкових характеристик та результатом виконаних задач, а також дослідженні впливу на ефективність проєкту.

Враховуючи [2], при формуванні проєктної команди важливого значення набувають як вимоги до професійних навичок, так і соціальних характеристик членів команди, що визначають організаційно-психологічний клімат професійної діяльності та впливають на ефективність проєкту в цілому.

Список літератури

1. Прокопенко Т.О., Ладанюк А.П. Інформаційні технології управління організаційно-технологічними системами: [текст] монографія. *Черкаси: Вертикаль, видавець Кандич С.Г.*, 2015. – 224 с.

2. Прокопенко Т. О., Ободовський Б. П. Дослідження впливу компетентностей членів проєктної команди на ефективність проєкту в галузі інформаційних технологій. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: *Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*. 2020. № 2, ст. 50-55.

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ЧАТ-БОТІВ

Осипчук В. А.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Чат-бот – це програма з прописаним алгоритмом питань-відповідей, які приходять співрозмовнику в вигляді текстових або аудіо-повідомлень. Це дозволяє компанії цілодобово віртуально спілкуватися з клієнтами. В основі принципу роботи лежать зарані прописані сценарії спілкування, і бот відразу відповідає необхідним повідомленням співрозмовнику під час переписки. Чат боти можна використовувати прямо на сайтах, в месенджерах чи соціальних мережах. Часто вони заміняють бізнесу мобільний додаток [1].

Метою доповіді є виявлення переваг використання чат ботів. В доповіді наводяться переваги в використанні чат-ботів для різного типу компаній. Чат-боти мають такі переваги: допомагають збільшити об'єм продаж (чат-боти можуть запропонувати потрібний товар, боти з штучним інтелектом консультують покупців і запам'ятовують їх вподобання); допомагають зменшувати витрати (чат-боти дають можливість компаніям обслуговувати більше клієнтів, і при цьому скорочують витрати на персонал, за даними дослідженнями Acquire, 80% запитів вирішуються чат-ботами без участі людини); працюють 24/7 (у чат-ботів немає неробочих годин і вихідних днів); працюють швидше співробітників (у користувачів є можливість миттєво отримати консультацію без очікування оператора); зручні для клієнтів (по даним Google, 65% користувачів вважають за краще писати компаніям, а не дзвонити); автоматизують прості комунікації (чат-боти вирішують прості і однотипні задачі, залишаючи співробітникам тільки складні та цікаві); збирають дані. Таким чином компанія отримує більше даних про замовників, що дозволяє спілкуватися з ними на новому рівні – зарані знаючи, що їх цікавить, і які у них є задачі та потреби [2].

Список літератури

1. Все про чат-ботів: переваги, типи і схеми роботи. <https://bit.ly/3Cpukex>
2. Чат боти: види, можливості, переваги, сценарії використання. <https://bit.ly/3GsCqWh>

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЕКТУВАННЯ КРИПТОПРИМІТИВІВ

Прокопенко Т. О., Рудницька Ю. В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Автоматизація моделювання і дослідження процесів криптографічного перетворення створює передумови для побудови нових перспективних систем комп'ютерної криптографії [1, 2].

Метою доповіді є висвітлення кола задач пов'язаних з побудовою математичного, алгоритмічного та програмного забезпечення для автоматизації моделювання досліджень симетричних двохоперандних операцій криптоперетворення та

оцінки якості крипто примітивів. В доповіді наводяться результати дослідження задач, функціоналу інтерфейсу та обмежень які пропонується використати при розробці структури та архітектури програмного забезпечення автоматизованої системи моделювання і дослідження процесів криптографічного перетворення інформації. Наводяться особливості побудови бази даних для тестування моделей криптопримітивів, бази відомих моделей операцій криптоперетворення кодування. Розглядаються особливості побудови бази знань для виведення нових математичних моделей з заданими властивостями. Досліджується можливість поєднання процесу криптографічного кодування з оцінкою його результатів.

Список літератури

1. Rudnitsky V., Berdybaev R., Breus R., Lada N., Pustovit M. Synthesis of reverse two-bit dual-operated strictly straight cryptographic coding on the basis of another operation. *Сучасні інформаційні системи*. 2019. Т. 3, № 4, С. 109-114. doi: 10.20998/2522-9052.2019.4.16
2. E.V. Faure, A.I. Shcherba, and V.M. Rudnytskyi. 2016. The Method and Criterion for Quality Assessment of Random Number Sequences. *Cybernetics and Systems Analysis* Volume 52, Issue 2 (March 2016), pp 277-284.) DOI: 10.1007/s10559-016-9824-3.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ РОЗПОДІЛЬЧИМИ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖАМИ

Самойлик О.В., Швець О.О.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Поява нового, раніше не властивого для розподільчих мереж обладнання, у тому числі і працюючих паралельно з мережею генеруючих установок, пов'язана з особистою зацікавленістю учасників енергообміну в підвищенні надійності електропостачання, зниження своїх витрат на енергозабезпечення, а також в максимізації прибутку при реалізації своїх можливостей як генеруючого учасника [1]. Це стало можливим завдяки появі доступних технічних засобів генерації і зберігання електроенергії, в тому числі і відновлюваної енергетики [2]. Метою роботи є дослідження та удосконалення методів оптимального керування розподільчими електромережами. У доповіді наведені результати дослідження доцільності виділення обмеженої ділянки електропостачання з повної електричної схеми міста для проведення заходів щодо зниження рівня втрат потужності і відхилення напруги. На основі моделі енергорозподілу запропонована модифікована потокова модель усталеного режиму роботи мережі. Обрана методика управління, застосування якої дозволить знизити втрати потужності і рівень відхилення напруги в даній системі електропостачання; проведено її вдосконалення шляхом розмикання складнозамкненої міської розподільної мережі напругою 6 (10) кВ. Запропоновано алгоритм визначення розрахунку втрат потужності.

Список літератури

1. Халатов А.А. Енергетика України: сучасний стан і найближчі перспективи. *Вісн. НАН України*, 2016, № 6. С.53-61.

2. Розен В.П. Алгоритм и многокритериальная модель управления режимом электропотребления промышленного предприятия в условиях ограниченной энергосистемы / В.П. Розен / Энергетика: економіка, екологія, 2005. – №2. – С. 97-101.

ІНФОРМАЦІЙНО-КОНСУЛЬТАЦІЙНА СИСТЕМА З ПОШУКУ ТА ПІДБОРУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Пашина А. О.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

За останні роки відбулись значні зміни в сфері інформаційної діяльності та послуг. На зміну традиційним підходам підбору транспортного засобу з подання оголошень автолюбителями та агентствами в газетах появився віртуальний та інтерактивний перегляд пошуку на інтернет-порталах. Безумовно, що зараз існує багато ресурсів пошуку та підбору транспортного засобу. Але не кожен із запропонованих легко сприймається користувачами з причин незручності інтерфейсу.

Метою доповіді є розробка інформаційно-консультаційної системи з пошуку та підбору транспортного засобу. Тема дослідження є досить актуальною, оскільки щоденно в різних регіонах країни зростає попит на придбання транспортних засобів. Для досягнення поставленої мети необхідно розглянути вже існуючі ресурси з пошуку та придбання транспортного засобу, їх переваги та недоліки. Автором проаналізовано сайти з пошуку та підбору транспортного засобу, зокрема: «auto.ria» «rst.ua». Слід зазначити, що розглянуті реалізації, не зовсім відповідають вимогам користувача із за вузькоспеціалізованих пропозицій, дизайну, з точки зору програмного наповнення. Звичайно, тут є й корисні речі, які можна використати для власної розробки. В доповіді пропонується розробити інформаційно-консультаційну систему з пошуку та підбору транспортного засобу в зручному графічному представленні, що може бути як локальним, так і розміщеним у мережах, де задаються всі необхідні параметри за результатами пошуку. Фахівці з підбору транспортного засобу завдяки зворотному зв'язку оперативно надаватимуть інформацію щодо ринкової вартості, оцінки, його технічного стану та ін. При цьому користувач вказавши всі параметри, яким повинен відповідати бажаний транспортний засіб, отримує від фахівця повний фотозвіт, детальний опис моделі засобу та його виробника, експертний висновок щодо комп'ютерної діагностики всіх блоків управління та оригінальності. В процесі розробки необхідно застосувати: HTML та CSS, PHP, текстовий редактор sublime text 3, локальний сервер OpenServer panel (OSPanel), MySQL, СУБД phpMyAdmin. Завдяки розробленій системі значно поліпшиться оперативність пошуку та підбору транспортного засобу для користувача відповідно вказаних параметрів.

Список літератури

1. Сайт «auto.ria». URL: <https://auto.ria.com/uk/>

CRM-SYSTEM FOR AUTOMATING BUSINESS PROCESSES OF AN ONLINE STORE

Pervuninsky S.M., Kharitonov V.A.
Cherkasy State Technological University, Cherkasy, Ukraine

In a highly competitive market, where the focus is on the customer, there is an objective need to use CRM systems. The main task of CRM systems is to increase the efficiency of business processes aimed at attracting and retaining customers. Modern CRM systems provide a comprehensive approach to automating work with customers and are aimed at providing the most user-friendly service. [1] One of the problems that arise when developing a CRM system is to ensure its efficient operation and performance. This problem can occur when the number of users increases and the system must be ready for this. Such tasks as determining the best methodology for system development and designing an architecture that would meet the requirements of a particular CRM system are quite relevant. [3]

The purpose of the report is to increase the level of automation interaction with customers the online store by developing a CRM-system to optimize performance.

The report analyzes the subject area of CRM-systems, defines the basic concepts and goals. The classification methods and basic components that are inherent in modern existing CRM-systems are considered. The main stages of implementation of CRM systems and methods for determining its effectiveness are described. The comparative analysis of the most popular CRM-systems on the market is carried out and the basic requirements to which it is necessary to pay attention at a choice of ready CRM-system are defined.

The development life cycle of a highly loaded service-oriented CRM system has been improved. Popular load balancing algorithms in the aspect of their application in the information system are investigated. The main methodologies and stages of CRM-systems development are determined. A review of client-server technology is described and the general principles of designing relational databases as essential components of all CRM-systems are described.

The architectural templates for designing high-load CRM systems have been improved, which has made it possible to develop the architecture of a service-oriented CRM system based on queuing technology. The proposed methodology can be used for a wide range of systems for appropriate purposes.

References

1. Keller P. Customer relationship management (CRM) In SMEs / P. Keller // John Wiley & Sons Limited. – 2017. – 338 p.
2. Newell F. Why CRM Doesn't Work. How to Win by Letting Customers Manage the Relationship / F. Newell // John Wiley and Sons Limited. – 2018. – 289 p.
3. Stubbs E. The Value of Business Analytics. Identifying the Path to Profitability / E. Stubbs // John Wiley & Sons Limited. – 2021. – 338 p

ГРАФОАНАЛІТЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТІВ

Поволоцький Я.О.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Оцінювання ефективності проєктів дозволяє отримати комплексний результат, що описує залежність величини «ефективність проєкту» від набору оцінюваних критеріїв, та є важливою науковою задачею. Для оцінювання ефективності проєктів, що реалізуються в динамічних умовах зміни зовнішнього середовища, доцільно використати методологію динамічного моделювання, що базується на термінах конфігурацій, формальному апаративі мережі Петрі, індикаторних логічних функціях та графу приросту[1].

Розробка відповідної графоаналітичної моделі забезпечить можливості встановлення кількісного та якісного зв'язку між різними елементами реалізації проєкту, його розвиток та конкурентоспроможність, і на підставі цих даних своєчасно реалізовувати управлінські рішення, щодо підвищення ефективності проєкту.

Метою доповіді є побудова графоаналітичної моделі оцінювання ефективності проєктів, що реалізуються в галузі інформаційних технологій.

В доповіді наводяться результати розробленої графоаналітичної моделі оцінювання ефективності проєктів, що дає можливість встановлювати зв'язок між різними кількісними та якісними аспектами оцінювання ефективності з метою оптимізації та покращення реалізації проєкту. В основі даної графоаналітичної моделі оцінювання ефективності проєкту є мережа Петрі. Моделювання процесу оцінювання ефективності проєкту залежить від проведених досліджень критеріїв ефективності та дослідження їх впливу на ефективність проєкту в цілому.

Система критеріїв оцінювання ефективності проєкту включає в себе дві основні складові: організаційну та технологічну [2]. Маючи можливість безпосередньо відслідковувати зміни всіх критеріїв ефективності та аналізувати їх вплив на інтегральний критерій проєктний менеджер одержує можливість для прийняття необхідних управлінських рішень у режимі “реального часу”, що дозволяє скоротити можливі витрати.

Список літератури

1. Юдицкий С.А. Графодинамическое имитационное моделирование развития сетевых структур. *Управление большими системами*, 2011, вып. 33, С. 21-34
2. Tetiana Prokopenko, Yaroslav Povolotskyi CONCEPTUAL PROCEDURE FOR ESTIMATING THE PERFORMANCE PROJECT BASED ON FLEXIBLE SCRUM METHODOLOGIES IN THE FIELD OF INFORMATION TECHNOLOGIES. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic Management, Portfolio, Program and Project Management* No. 2(4) (2021). P.60-66

ГРАФІЧНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЄКТУ В УМОВАХ SCRUM

Прокопенко В.А.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Ризики в проєктах, що реалізуються в умовах Scrum [1], породжуються під впливом різних факторів зовнішнього середовища та внутрішнього стану проєкту, а також впливають на реалізацію поставлених задач та цілей. До того ж невизначеність впливів зовнішнього середовища, наявність конфліктних ситуацій, ризиковані рішення ускладнюють процес управління, а також прогнозування ефективності проєкту в цілому. Результатом цього є тенденція втрат або перевитрат фінансових ресурсів та часу. Тому теоретичні дослідження методів та засобів управління ризиками проєктів в умовах Scrum є важливою науковою задачею. Однією з найважливіших складових вирішення цієї задачі є створення графічних моделей ризиків, що забезпечать дослідження причинно-наслідкових зв'язків між факторами, що породжують ризики, ризиками та наслідками.

В основі побудови моделі застосовано підхід, що базується на використанні мереж Байеса, який дозволяє використовувати будь-які вхідні дані – експертні оцінки і статистичну інформацію [2].

Метою доповіді є розробка методу та графічної моделі управління ризиками проєктів в умовах Scrum, що забезпечує можливість дослідження різних сценаріїв настання ризику шляхом одночасного врахування різних факторів зовнішнього середовища та внутрішнього стану в проєкті, а також визначення найбільш ймовірного серед них.

В доповіді наводяться результати розробленої структури мережі Байеса управління ризиками проєкту в умовах Scrum.

Наведені дані показують, що структура мережі Байеса управління ризиками проєкту в умовах Scrum забезпечує можливість визначення ймовірності збільшення фінансових витрат проєкту на основі даних про фактори – джерела ризикових подій та пов'язані з ними наслідки. Запропонована структура мережі Байеса може бути покладена в основу інформаційної технології управління ризиками проєкту в умовах Scrum та відповідної системи підтримки прийняття рішення.

Список літератури

1. Sutherland, Jeff; Sutherland, J.J. Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time (1st ed.). Currency, 2014. p. 256. ISBN 9780385346450
2. 3. Т. Prokopenko, О. Grigor DEVELOPMENT OF THE COMPREHENSIVE METHOD TO MANAGE RISKS IN PROJECTS RELATED TO INFORMATION TECHNOLOGIES. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. Volume 2. No 3 (92). P.37 -43.

ОНТОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Прокопенко Т.О., Підкуйко О. І.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Першочерговою вимогою до управління проектами в галузі інформаційних технологій (ІТ проєктів) є забезпечення гнучкості, мобільності, універсальності при забезпеченні високої ефективності, а також швидкості і адекватності прийняття рішень в різних ситуаціях у відповідності до складності зовнішнього оточення та внутрішньої динаміки [1]. Тому теоретичні дослідження ситуаційних підходів до управління проєктом та розробка відповідних інформаційних технологій є важливою науковою задачею.

Аналіз та опис ситуацій на основі онтологій, розробка нових способів зберігання інформації, її графічного представлення, структуризації та систематизації, а також автоматичної обробки є важливою складовою вирішення даної наукової задачі.

Метою доповіді є побудова онтологічних моделей ситуаційного управління ІТ проєктом, які дозволять враховувати особливості структурованого представлення інформації різного роду та характеру.

В доповіді наводяться результати структурування процесу реалізації ІТ проєкту на основі гнучкої методології Scrum, тобто формування системи концептів і зв'язків між ними.

Наведені дані показують, що параметризація отриманої системи концептів і зв'язків, що характеризують ситуації, тобто опис допустимих областей значень на основі масивної і детальної формалізації, доцільно реалізувати на основі розробки відповідних онтологій [2].

Використання процедури побудови та аналізу діаграми ситуацій, що відображають залежність між ситуаціями та їх вплив на ефективність ІТ проєкту, забезпечить можливості уникнення негативних наслідків та конфліктних ситуацій.

Тому в ході реалізації ІТ проєкту прийняття управлінських рішень на основі дослідження ситуації, що представляє собою реальний стан досягнення цілей, з одночасним застосуванням відповідних інформаційних технологій забезпечує можливості уникнення негативних ситуацій в проєкті та невизначеності зовнішнього середовища і, як наслідок, підвищення ефективності проєкту в цілому.

Список літератури

1. Прокопенко Т.О., Прокопенко В.А. Графодинамічне моделювання управління ситуаціями в інноваційних проєктах на основі методології Scrum. *Вісник ЧДТУ*. 2020. № 3. С.13 – 19 <http://vtn.chdtu.edu.ua/article/view/211393>.

2. Guarino N. Formal Ontology and Information Systems. *National Research Council, Proceedings of FOIS'98*, Trento, Italy. 1998. Amsterdam, IOS Press. P. 3-15

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОІНДУКОВАНИХ СТРУМІВ НА РОБОТУ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Протасов С.Ю., Василенко О.М.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

У доповіді розглядалися питання дослідження впливу геоіндукованих струмів (ГІС) на роботу силових трансформаторів (СТ) систем електропостачання (СЕП), що створюють у його осерді додатковий однонаправлений магнітний потік. Величина цього потоку залежить від величини постійного струму, що залежить від кількості витків обмоток та магнітного опору [1]. В результаті створений постійним струмом магнітний потік має нелінійний характер, який взаємодіє зі змінним магнітним потоком, що негативно впливає на режим роботи СТ в СЕП, а його магнітна система переходить в режим насичення. Струм намагнічування СТ при цьому набуває несинусоїдальності з яскраво вираженою напівперіодною несиметрією. Несинусоїдальність струму намагнічування стає імпульсом короткої тривалості з високим піком, що призводить до появи вищих гармонік в СЕП, які можуть викликати перевантаження у конденсаторних батареях і порушення роботи релейного захисту [2].

Метою доповіді є аналіз та дослідження впливу ГІС на роботу силових трансформаторів в СЕП. Встановлено, що протікання ГІС призводить також до зміни теплового режиму СТ, параметри якого можуть перевищити нормативні значення. В результаті сильного насичення збільшується теплова потужність, що розсіюється в обмотках і баку СТ, приводячи до підвищеного нагрівання СТ, прискорення процесу старіння ізоляції та скорочуючи експлуатаційний термін служби обладнання.

Список літератури

1. Zois I.P. Solar activity and transformer failures in the Greek national electric grid / Ioannis Panayiotis Zois // J. Space Weather Space Clim. 3 (2013) A32.
2. Кирик В.В., Нагорний Р.В. Захист магістральних електричних мереж від геомагнітних індукційних струмів. Енергетика та електрифікація. 2014. №11. С. 43 – 46.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕРМІНІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПІДСТАНЦІЙ ТИПОВОГО РАЙОНА ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Самойлик О.В., Кучер М.І.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

У сучасних умовах потрібен новий підхід до оцінювання технічного стану електрообладнання районів електричних мереж (РЕМ), який повинен включати, зокрема, регламентовану процедуру з визначення технічних параметрів об'єкта

чи його елементів [1]. Таку процедуру виконують з метою перевірення рівня надійності і довговічності елементів РЕМ і встановлення можливості їх використання за призначенням у передбачених проектною документацією умовах [2]. Метою роботи є дослідження можливості використання діагностики стану електрообладнання для оптимізація термінів технічного обслуговування підстанцій типового РЕМ. В доповіді наведені результати аналізу впливу зношених силових трансформаторів на надійність електропостачання електричних мереж типового РЕМ. Проведено оцінку існуючих форм технічного обслуговування і ремонту електроустаткування ТП 6-10 / 0,4 кВ та шляхів його вдосконалення. Проаналізовано особливості технічної діагностики і моніторингу електрообладнання ТП 10 / 0,4 кВ. Проведено визначення основних факторів, що впливають на пошкодження силових трансформаторів ТП 10 / 0,4 кВ. Здійснено аналіз діагностичних чинників і їх вплив на типові причини відмов зношеного обладнання.

Список літератури

1. НКРЕКП: Ключові проблеми електроенергетики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vse.energy/news/pek-news/electro/485-nerc-zvit>.
2. Бардик Є. І. Підвищення надійності функціонування енергокомпаній на основі оцінки ризику виникнення аварійних ситуацій при відмовах електрообладнання / Є. І. Бардик, М. В. Костєрев, М. П. Болотний // Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України. – 2019. – Вип. 39. – С. 13 – 19.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ВИРОБНИЧИМ ПІДПРИЄМСТВОМ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ

Ситник О.О., Радіонова М.М.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

У країнах з розвинутою ринковою економікою проблема автоматизації процесів, пов'язаних із обліком інформації про спожиту електричну енергію вирішується використанням автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ), яка набуває широкого розповсюдження та показує високу ефективність свого використання [1]. Однією із основних проблем при організації використання системи АСКОЕ в даний час є організація обліку на виробничих підприємствах малої потужності, тому що для них характерні проблеми, пов'язані з передачею недостовірних показників з пристроїв обліку.

Метою доповіді є комплексне дослідження доцільності впровадження систем АСКОЕ на виробничих підприємствах малої потужності.

В результаті дослідження встановлено, що запровадження системи АСКОЕ [2] на підприємствах малої потужності дозволить: здійснювати дистанційний збір даних з приладів обліку без втручання людини; відстежувати аварійні та позаштатні ситуації; економити електричну енергію за рахунок зниження енергоспоживання в години високого попиту на електричну енергію

(пікові години); здійснювати контроль показників якості і дотримання умов поставки електроенергії; здійснювати контроль за технологічними процесами.

Список літератури

1. Праховник А.В, Коцар О.В. Концептуальні положення побудови АСКОЕ в умовах запровадження перспективних моделей енергоринку України // Енерг. и електрификация, 2009. – №2 –С.45 –50.

2. Сайт Компанії ТОВ «ВС Енерджі Інтернейшнл Україна» – Режим доступу: <https://vsenergy.com.ua/categories-page/sistemi-komercijnogo-obliku/> – 14.10.2021 р.

ОПТИМІЗАЦІЯ СЕРВІСУ ДЛЯ ПОШУКУ ПОПУТНИКІВ

Сисоєнко С.В., Ковальчук Б. А.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

На сьогоднішній день, оптимізація серверної частини для ефективної комунікації зі стороною клієнта та швидкість завантаження web-сторінок [1] є одними з найважливіших характеристик мобільних і web-додатків для пошуку попутників [2]. Існує потреба в проведенні досліджень, спрямованих на оптимізації функціональних можливостей, а також усунення недоліків та вразливостей сервісу для пошуку попутників. Розробка та аналіз методів оптимізації серверної частини, та способів захищеної передачі даних користувачів [3], являються актуальною проблемою.

Метою доповіді є аналіз та оцінка якості ефективності обробки даних та швидкодії сервера при різних кількостях запитів за секунду на основі графіків завантаженості. В доповіді наводяться результати отримані в наслідок проведення на основі розробленої системи яка безперервно надсилає запити на той чи інший функціонал серверу імітуючи DDoS атаку [4].

Результати графіків використаних ресурсів показали, що серверна частина не оптимізована для одночасної обробки великої кількості запитів, тому система працює нестабільно при значному навантаженні. За результатами дослідження встановлено, що проведення фільтрування мережі та автоматичне збільшення потужності серверів шляхом створення нових реплік, дозволить оптимізувати систему для підвищеного навантаження.

Список літератури

1. David R. Brooks, An introduction to PHP for scientists and engineers: beyond JavaScript. Moscow: Springer, 2008.

2. Ефанова Н. В., Шролик А.В Актуальність розробки інтернет сервісу для пошуку попутників для міжміських та міських поїздок – Науковий журнал КубГАУ, №116(02), 2016

3. David Gourley, Brian Totty, Marjorie Sayer, Anshu Aggarwal, and Sailu Reddy, HTTP The Definitive Guide, O'Reilly. ISBN:9781565925090

4. DDoS-атаки. Причини виникнення, класифікація та захист від DDoS-атак [Електронний ресурс]. URL: <http://efsol.ru/articles/ddos-attacks.html>

МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ CRM-СИСТЕМ

Пряха Р.І.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Сьогодні спостерігається стрімке зростання систем класу CRM (Customer Relationship Management або управління відносинами з клієнтами). Вони набувають все більшої популярності в малому та середньому бізнесі [1]. Впровадження CRM-систем в діяльність компаній дозволяє вирішувати основні проблеми та якісно змінювати організацію процесу взаємодії з клієнтами та досягти високого рівня персоналізації.

Метою доповіді є аналіз методів ефективності впровадження CRM-систем. Теоретичні та практичні питання оцінки ефективності впровадження CRM-систем у діяльність підприємств досліджувались багатьма вітчизняними та зарубіжними науковцями [2]. Вони поділяють всі методи на три групи: методи фінансового аналізу (коефіцієнт рентабельності інвестицій (ROI), коефіцієнт ефективності інвестицій (ARR), чиста приведена вартість (NPV), внутрішня норма прибутковості (IRR), швидке економічне обґрунтування (REJ), економічна додана вартість (EVA), сукупна вартість володіння (TCO); методи якісного аналізу (бенчмаркетинг, сприйняття споживача, інформаційна збалансована система показників (BSC), внутрішня норма прибутковості (BITS), інформаційна економіка (IE), управління портфелем (PM), функціонально-вартісний аналіз (ABC), сукупний економічний ефект (TEI); імовірно-статистичні методи аналізу (справедлива ціна опціонів (ROV), прикладна інформаційна економіка (AIE), економічна вигода ресурсів (EVS) та інші). Але не всі ці методи можуть використані для оцінки ефективності. Всі групи методів мають обмеження у використанні, тому доцільно застосувати комбінацію кількох методів. В роботі [2] пропонується доповнити наведену класифікацію четвертою групою методів: модифіковані, які дають змогу більш об'єктивно оцінити економічну ефективність впровадження CRM-системи. Визначено, що найбільш популярними для оцінки ефективності від впровадження CRM-систем у діяльність підприємств є методи ROI та TCO.

Список літератури

1. Пряха Р.І., Оксамитна Л.П. Дослідження особливостей функціонування сучасних Customer Relationship Management. Інноваційний розвиток сучасної науки: нові підходи та актуальні дослідження: тези доповідей науково-практичної конференції (м. Запоріжжя, 26-27 березня 2021 р.). Херсон : Видавництво «Молодий вчений», 2021. С. 192-195.
2. Білоцерківський О. Б. Оцінювання економічної ефективності впровадження CRM-систем у діяльність торговельних підприємств / О. Б. Білоцерківський // *Вісник Одеського національного університету*. Сер. : Економіка = *Odesa National University herald*. Ser. : Economy. 2020. Т. 25, вип. 2 (81). С. 167-172.

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЦІННОСТІ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ АНАЛІТИКИ

Тесля Ю.М., Антоненць Я.В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

З розвитком інформаційного простору набуває актуальності визначення цінності інформації при вирішенні багатьох задач. В сучасному інтернет-просторі є безмежна кількість інформації, котру необхідно оцінювати та розділяти на корисну або шкідливу в розрізі поставленої задачі. Цінність інформації залежить від багатьох факторів, наприклад фактору часу, динаміки зміни цінності і ступені старіння інформації. У зв'язку з цим, досягнення мети пошуку інформації вимагає проведення оперативного аналізу з погляду оцінки її якісно-кількісних характеристик.

В Web-системах цінність інформації пов'язується із споживачем котрий імовірно буде використовувати її для досягнення певних цілей. Тому в значній мірі цінність інформації є суб'єктивною. Не дивлячись на це існує велика кількість методів оцінки інформації, але вони не завжди можуть буди універсальними для будь якої задачі, у зв'язку з тим, що в кожному окремому випадку висуваються свої критерії оцінки, тому для різних прикладних задач ведеться пошук своїх методів визначення цінності інформації, які базуються на загальних підходах, але з деякими обмеженнями. Цінність інформації може бути або функцією кількості інформації, або функцією прирощення критерію ефективності функціонування системи, для якої ця інформація використовується. У першому випадку цінність вимірюється кількісною мірою інформації, у другому – в абсолютних або відносних величинах.

Розглянемо деякі типи систем, та які методи визначення цінності інформації є для них найбільш адекватними. Для систем зберігання і пошуку, а також для систем дослідження найбільш характерним є метод в якому визначається цінність документальної інформації як ступінь зміни тезаурусу споживача інформації під впливом отриманої інформації. Для систем контролю характерним є метод визначення цінності інформації контролю у виробничих системах і технологічних комплексах, розроблений В. В. Свиридовим, який відображає зміни стану об'єкту у поточний час відносно початкового – у якісному відношенні. Web-системи потребують введення в інформаційні системи прагматичних фільтрів, щоб виділити, відібрати інформацію, потрібну для функціонування системи або індивіда. Саме така інформація для них і вважається цінною.

В цілому специфіка задачі, що вирішується в аналітичних системах вимагає застосування своїх методів визначення цінності інформації. А значить, для систем WEB-аналітики, які використовуються в різних сферах діяльності є потреба в створенні нових методів визначення цінності інформації. Саме ця задача буде вирішуватися в подальших дослідженнях авторів.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИСТРОЇВ СЕКЦІОНУВАННЯ У СІЛЬСЬКИХ РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖАХ

Ткаченко В.Ф., Коваль О.О.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

В даний час розвиток і експлуатація енергосистем базуються на інваріантності схеми комутації мережі до їх режимів. При цьому недовикористовується потенціал реконфігурації мережі за рахунок застосування пристроїв секціонування для забезпечення надійності і живучості електропостачання [1]. Розподіл мережі, як правило, застосовується для відділення окремої ділянки району або електростанції на ізольовану роботу з приблизно збалансованим навантаженням в задалегідь обраній точці [2].

Метою роботи є дослідження ефективності застосування пристроїв секціонування у сільських розподільчих мережах. У доповіді наведені критерії визначення місць установки секціонуючих пунктів в розподільчих мережах, що дозволяють комплексно враховувати надійність і безпеку ліній електропередачі, її захист від аварійних режимів і дають можливість найбільш раціонально вибирати місце установки секціонувального пункту в кожній конкретній лінії. Для забезпечення функціональності енергосистеми, в залежності від характеру її зниження, реконфігурація мережі може використовуватися для запобігання перевантаження елементів мережі, а також забезпечення надійності та живучості ЕЕС. Проведене дослідження реконфігурації розподільчих електромереж доводить ефективність її застосування для забезпечення функціональності та надійності енергосистеми.

Список літератури

1. План розвитку розподільних електричних мереж на 2016–2025 роки. Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugo>.

2. Оцінка якості електроенергії з урахуванням надійності сільських електромереж // Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей МНТК, (Тернопіль, 17–18 листопада 2016). Тернопіль: ТНТУ, 2016. – С. 210.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НАВЧАЛЬНИМ КОРПУСОМ УНІВЕРСИТЕТУ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Ткаченко В.Ф., Бакаєв І.С.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Прогнозування часових рядів (ЧР) є важливою науково-технічною проблемою, яка дозволяє передбачити поведінку різних факторів в технічних, економічних, соціальних та інших системах. Актуальність задачі прогнозування ЧР особливо зростає останнім часом. Це обумовлено доступністю потужних обчислювальних засобів збору та обробки інформації [1]. Важливість розв'язання

проблеми прогнозування споживання електроенергії пов'язана з ефективністю її використання. У зв'язку з структурною перебудовою економіки України істотно зростає роль перспективного плану розвитку як виробничих систем так і адміністративних будівель що пов'язано з науково обґрунтованими прогнозами, розрахованими як на найближчу перспективу так і на тривалий час [2]. Під час здійснення перспективного планування режиму електроспоживання ставляться стратегічні завдання, визначаються необхідні ресурси для їхнього досягнення, терміни виконання, послідовність реалізації, виявляються чинники, які мають вплив на величину електроспоживання.

Метою доповіді є аналізування методів прогнозування. Прогнозування споживання електроенергії навчальним корпусом № 2 ЧДТУ методом експоненціального згладжування з врахуванням тренда і сезонних коливань в середовищі Excel та розробка нейромоделі для прогнозування споживання електроенергії того ж об'єкта з використанням пакету STATISTICA 10 «Нейронні мережі», оцінка адекватності та точності вказаних методів, порівняння якості прогнозів. Визначення оптимального методу прогнозування електроспоживання об'єкту.

Список літератури

1. Bowerman B. Forecasting: methods and applications. 4th ed./ B. Bowerman, R. O'Connell, A. Koehler. – Belmont, CA.:Thomson Brooks, 2005. – 384 p.
2. Енергетичний аудит об'єктів житлово-комунального господарства / [В. П. Розен, О. І. Соловей, С. В. Бржестовський, А.В. та інші]; під заг. ред. В. П. Розена, О.І. Солов'я - К.: ПП ВКФ «ДЕЛЬТА ФОКС», 2007. - 224 с.

ПРИНЦИПИ РОБОТИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СКЛАДОМ

Хижняк С.О.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Система керування складом – це інформаційна система, що забезпечує автоматизацію керування бізнес-процесами роботи складу певного виробництва [1]. Принципи роботи системи керування складом: територія складу розбивається на зони по видам товару що в них зберігається в цілях автоматизації процедур: прийому, розміщення, зберігання, обробки та відправлення товару, що дозволяє ефективно розподілити зони відповідальності; всі товари помічені штрихкодами, працівники складу в своєму розпорядженні мають радіотермінали для введення та виведення даних, які являють собою персональний комп'ютер зв'язаний з основним сервером; вся інформація про товар, його кількість, місце зберігання зберігається на сервері. Переваги систем керування складом [2]: оптимізація використання складських приміщень; контроль залишків; об'єктивне планування закупок; поліпшення процесу інвентаризації та пошуку товару; ефективне керування товаром, що має обмежений термін придатності. **Метою доповіді** є надання теоретичних матеріалів, які дозволяють зрозуміти як принципи роботи складу. В доповіді наводяться переваги систем керування складом.

Список літератури

1. Теоретичні відомості про принципи роботи системи керування складом. https://en.wikipedia.org/wiki/Warehouse_management_system
2. Переваги системи керування складом. <https://remonline.ua/ru/blog/how-to-keep-inventory-management/>

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ З ЗОБРАЖЕНЬ

Chychuzhko M.V., Chychuzhko V.O., Leshchenko R.S.
Cherkasy State Technological University, Cherkasy, Ukraine

Nowadays, the research and development of human-machine interfaces, decision-making systems or automatic production control, based on the recognition and visualization of multimedia information, become leading tasks in the development of modern specialized and application software. In the world, and in particular in Ukraine, the number of online users is growing at a huge pace and as a result the number of "electronic" buyers. The chosen topic of the work is considered relevant today, as today millions of people buy various goods in online stores every day without leaving home. This work discusses possible approaches to the implementation of software products for recognizing textual information from images based on a neural network using methods of digital and intelligent image processing.

The purpose of the work is to study intelligent methods of recognizing textual information from images for an online store for further improvement.

References

1. Digital Content Processing Method for Biometric Identification of Personality Based on Artificial Intelligence Approaches / E. Fedorov, T. Utkina, K. Rudakov, A. Lukashenko, S. Mitsenko, M. Chychuzhko, V. Lukashenko // International Workshop on Cyber Hygiene (CybHyg-2019) co-located with 1st International Conference on Cyber Hygiene and Conflict Management in Global Information Networks (CyberConf 2019), Kyiv, Ukraine, November 30, 2019. P. 736-747.
2. Dyachenko, P. Development and application of computer model to study the modes of dynamic loading in mechanical oscillatory systems [Text] / P. Dyachenko, M. Chychuzhko, Ali Al-Ammouri // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – Vol. 1, Issue 1 (85). – P. 42–49. doi: [10.15587/1729-4061.2017.92202](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.92202)
3. Neskorođieva T. Method for automatic analysis of compliance of settlements with suppliers and settlements with customers by neural network model of forecast / T. Neskorođieva, E. Fedorov // AISC. – 2021. – Vol. 1265. – P. 156-165 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-58124-4_15
4. Fedorov E. Long-Term Forecasting Method in the Supply Chain Based on an Artificial Neural Network with Multi-Agent Metaheuristic Training / E. Fedorov, O. Nechyporenko // CEUR Workshop Proceedings – 2021. – Vol. 2864. – P. 1-11.
5. Fedorov E. Dynamic Stock Buffer Management Method Based on Linguistic Constructions / E. Fedorov, O. Nechyporenko // CEUR Workshop Proceedings – 2021. – Vol. 2870. – P. 1742-1753.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОБГРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ В СИСТЕМУ ОСВІТЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Ткаченко В.Ф., Галіакберов О.І.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

За оцінками фахівців, у сфері житлово-комунального господарства, адміністративних і офісних будівлях, а саме до них відносяться навчальні заклади, велику частку споживачів становлять системи освітлення (від 50 до 90% всієї споживаної електроенергії) [1]. Освітлювальні установки (ОУ) є одними з найбільш поширених технічних пристроїв, які присутні практично у всіх сферах життєдіяльності людини, тому заходи з енергозбереження в цьому напрямку настільки популярні.

На сьогоднішній день, ринок пропонує цілий спектр енергозберігаючих технологій, які працюють в системах освітлення і спрямованих на зниження витрат по його організації.

Метою доповіді є обґрунтування застосування функціонально-вартісного аналізу (ФВА) [2] з метою визначення пріоритетності впровадження енергозберігаючого заходу в умовах великої кількості факторів впливу і неоднозначних точок зору різних людей на захід з енергозбереження, для прийняття рішення.

ФВА являє собою сукупність дій, що органічно сполучають організаційні засоби, науково-методичні принципи, техніко-економічні прийоми, націлені на виявлення, попередження, скорочення або ліквідацію зайвих витрат. Це забезпечується за рахунок всебічного вивчення функцій, що виконуються об'єктом дослідження, і витрат, необхідних для їхнього проведення. Ступінь важливості характеристик об'єкта визначається за допомогою експертних оцінок. Часто на практиці експертам складно ранжирувати характеристики за деякою ознакою, тому сумарне ранжирування в методі ФВА виконується методом парних порівнянь, що дозволяє, за рахунок представленого в доповіді математичного апарата здійснювати об'єктивний вибір найефективнішого енергозберігаючого заходу для систем освітлення в навчальному закладі.

Список літератури

1. ДП «НЕК»УКРЕНЕРГО» Досвід країн Євросоюзу з підвищення енергоефективності, енергоаудиту та енергоменеджменту з енергоощадності в економіці країн. Відокремлений підрозділ. – К.: 2017. – 213с.
2. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Енергетичний аудит» для здобувачів освітнього ступеня магістра спеціальності 8.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання» (141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка») усіх форми навчання [Електронний ресурс] / [Упоряд. : Семко І.Б., Курбака Г.В., Шелег М.С.] ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2017. – 26 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Ткаченко В.Ф., Терещенко А.В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Стан споживання енергоносіїв закладами вищої освіти в сучасних економічних умовах потребує особливої уваги. Завдання встановлення резервів економії на основі аналізу і планування витрат електричної енергії стає особливо важливим, тим більше, що резерви економії значні [1].

Розроблення моделей енергетичних характеристик та вдосконалення методів прогнозування на сучасному етапі розвитку сфери енергозбереження є дуже важливим періодом розвитку наукового підходу до питань підняття рівня енергоефективності ЗВО. У результаті ефективного планування використання ПЕР і впровадження енергозберігаючих заходів у будівлях ЗВО можна досягти реального зниження рівня енергоспоживання.

Доля споживання енергії житлово-громадського сектору України, в тому числі й закладів освіти, становить близько 40%. Зважаючи на низький рівень ефективності використання енергії у сфері освіти, відсутність структурованих та чітко визначених наукових та управлінських методів досягнення енергетичної ефективності, наявність неповної інформації про енергетичні та експлуатаційні показники будівель, виникає необхідність проведення структурного аналізу використання енергії та створення моделей енергетичних характеристик об'єктів і методів прогнозування електроспоживання ВНЗ.

Метою доповіді є особливості об'єднання будівель вищих навчальних закладів у однорідні групи за факторами впливу на споживання електричної енергії використовуючи кластерний аналіз з метою оптимізації прийняття управлінських рішень направлених на рівень споживання електроенергії обстежуючи та розробляючи енергоефективні заходи не для кожної будівлі окремо, а для групи будівель за схожими однорідними параметрами.

Такий аналіз, проведений за допомогою програмного пакету Statistika 10, дозволяє розділити існуючу сукупність будівель на групи однорідних об'єктів за ознаками, які формують процес електроспоживання, що дає можливість приймати рішення для типових груп, що суттєво полегшить роботу з енергозбереження.

Список літератури

1. Соловей О. І. Енергетичний аудит: навчальний посібник [Текст] / О. І. Соловей, В. П. Розен, Ю. Г. Лега, О. О. Ситник, А. В. Чернявський, Г. В. Курбака. – Черкаси : ЧДТУ, 2005. – 299 с.
2. Кластеризація об'єктів енергоспоживання вищих навчальних закладів за впливом технологічних призначень / В. П. Розен, В. Ф. Ткаченко, С. М. Мильніченко // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – Х., 2013. – № 3. – С. 2-11.

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Юрченко В.О.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Сьогодні багато людей мають потребу в управлінні товариствами, підприємствами різної галузі. Це вимагає багато зусиль та часу. Тому перспективним напрямком їх інноваційного розвитку є впровадження сучасних інформаційних систем та технологій, які спрямовані на підвищення ефективності управління та стратегічного планування діяльності організації. Не є винятком і діяльність аграрних підприємств [1].

Метою доповіді є розробка інформаційно-аналітичної системи управління аграрного підприємства «AgroX».

Така система надасть підприємству агропромислової галузі визначений перелік можливостей, який забезпечить зручність при керуванні процесами на підприємстві, як в інформаційному, так і в аналітичному планах [2]. Окрім цього, система відкриє можливість керівнику чи/або уповноваженому ним співробітнику за допомогою модулю новинної стрічки публікацію новин, що відбудуться чи вже відбулись в житті підприємства, для зручного інформування клієнтів, а також забезпечить можливість створення облікового запису клієнтами для користування розширеними можливостями, доступними виключно зареєстрованим користувачам системи. До переліку таких можливостей належать: комунікації клієнтів з керівництвом підприємства та між собою за допомогою модулю внутрішньої пошти; подачі замовлення про купівлю обраної продукції чи/або послуги, що надаються підприємством; ознайомлення з аналітичними даними щодо нинішніх та майбутніх цін на продукцію та послуги підприємства.

Керівництво підприємства матиме змогу контролювати процеси в системі за допомогою панелі керування. Для реалізації поставленої мети буде використано ряд програмних засобів, таких як: на стороні клієнта – мова розмітки гіпертекстових сторінок HTML, таблиці каскадних стилів CSS, мова написання веб-сценаріїв JavaScript, на стороні серверу – мова програмування PHP, служба управління базами даних MySQL(i) та програмний засіб Open Server Panel, який виконуватиме роль серверу. Розроблена інформаційно-аналітична система управління аграрного підприємства значно підвищить ефективність, розширить спектр його рекламної діяльності та інформативність.

Список літератури

1. Скрипник А.В. Інформатизація аграрної сфери України / за ред. А.В. Скрипник, А.Н. Ткаченко, Е.К. Букін. *Економіка АПК*. 2012. № 7. С. 113-120.
2. Соловійов А.І. Формування сучасної інформаційно-аналітичної системи управління аграрним виробництвом. *Вісник Одеського національного університету. Серія: Економіка*. 2014. Т.19, Вип. 2(2). С. 182-186.

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ

Яценко І.В., Дяченко В.С.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

В якості живлення установок електротехнологічного призначення застосовуються перетворювачі, засновані на різних принципах. Найбільшого поширення набули напівпровідникові перетворювачі, які в порівнянні з ламповими генераторами і машинними перетворювачами мають наступні переваги: можливість зміни частоти, вищі енергетичні показники, менша витрата активних матеріалів.

Однак у тиристорних і транзисторних перетворювачів зі зростанням робочої частоти зменшується значення максимальної видаваної потужності. Дане обмеження частотного діапазону пояснюється фізичною структурою напівпровідникових приладів. Технологічна потреба збільшення вихідної частоти до сотень кГц вимагає застосування схемних рішень, що призводять до ускладнення структури, системи управління та збільшення кількості напівпровідникових елементів [1, 2].

Метою доповіді є дослідження роботи багатофункціонального джерела живлення для електротехнології та розширення функціональних можливостей джерел живлення електротехнологічних установок за рахунок застосування каскадного з'єднання напівпровідникового перетворювача і багатофункціонального трансформатора.

В доповіді наведено дослідження електромагнітних процесів (форма і частота вихідної напруги, струму; потужність), що протікають в напівпровідникових перетворювачах частоти, з використанням схемотехнічних моделей з метою визначення типу перетворювача, який можна використовувати в якості першого ступеня комбінованої структури джерела живлення; дослідження електромагнітних процесів (кратне збільшення частоти, формування вихідної напруги), що протікають в феромагнітних помножувачах частоти для подальшого з'єднання з напівпровідниковим перетворювачем частоти з використанням імітаційних моделей [2, 3].

Список літератури

1. Білоус О.І., Єфименко С.А., Турцевич А.С., Напівпровідникова [силова електроніка](#), М.: Техносфера, 2013. – 216 с.
2. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник для студентів вищ. закл. освіти у 4-х т. Під ред. В. І. Сенька. – Т.1: Елементна база електронних пристроїв. – К.: ТОВ “Видавництво Обереги”, 2000.– 300 с.
3. Васильєва Л.Д., Медведенко Б.І., Якименко Ю.І. Напівпровідникові прилади: Підручник. – К.: ІВЦ, “Видавництво «Політехніка»”, 2003. – 388 с.

АНАЛІЗ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НА БАЗІ АВТОНОМНОЇ ЕЛЕКТРОГЕНЕРАТОРНОЇ УСТАНОВКИ

Яценко І.В., Семенов Є.В.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Відомо, що двигуни-генератори з дизельним первинним двигуном (ДГУ) найбільш ефективно працюють при навантаженні, близькому до номінального. Тривала робота ДГУ при навантаженні близькому до холостого ходу може привести до погіршення її параметрів і навіть виходу з ладу. Так як протягом дня навантаження може значно змінюватися, необхідно вирішувати проблему підтримки рівня завантаження ДГУ в оптимальному діапазоні. Крім того, необхідно вирішити проблему стійкості роботи ДГУ при швидкому скиданні або набиранні навантаження.

Регламентований час перехідного процесу при набиранні 100% номінальної потужності дизельні електростанції (ДЕС) складає 3 секунди, при цьому відхилення напруги може становити $\pm 20\%$. При різкозмінному характері навантаження інерційність роботи установки може призвести до зниження ресурсу ДГУ і навіть спровокувати її аварійну остановку [1, 2]. Вплив зазначених недоліків систем електроживлення від ВДЕ і ДГУ може бути мінімізовано за провадженням системи накопичення енергії (СНЕ) з відповідними способами управління [2, 3].

Метою доповіді є аналіз системи електропостачання на базі автономної електрогенераторної установки для поліпшення якості електричної енергії в системі електропостачання на базі електро-генераторних установок при різкозмінному навантаженні.

В доповіді наводяться дослідження систем електропостачання на основі дизель-генераторної установки і акумуляторного накопичувача електричної енергії з інвертором напруги. Проводяться дослідження таких параметрів електричних процесів як тривалість і характер перехідного процесу, а також амплітуда коливань напруги і частоти при різних режимах роботи системи.

Список літератури

1. ГОСТ 20375-2014. Установки электрогенераторные с двигателями внутреннего сгорания. Термины и определения. М., 2015, 16 с.
2. Правила технічної експлуатації дизельних електростанцій (ПТЕД). М., 2005, 112 с.
3. Mishra, S. A Seamless Control Methodology for a Grid Connected and Isolated PV-Diesel Microgrid / S. Mishra, D. Ramasubramanian, P. C. Sekhar // IEEE Transactions on Power Systems, Volume: 28, Issue: 4, Nov. 2013, pp. 4393 – 4404.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У РІДКІЙ ЕЛЕКТРИЧНІЙ ІЗОЛЯЦІЇ

Яценко І.В., Якимчук О.М.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

В даний час в Українських енергосистемах спостерігається перевищення нормативних термінів експлуатації високовольтного маслонаповненого електрообладнання. При цьому плановані терміни заміни варіюються від одного року до семи років. Якісна оцінка стану високовольтного маслонаповненого електрообладнання (ВМЕО), в сукупності з іншими заходами дозволяє мінімізувати ризик виникнення аварійної ситуації. Найбільш актуальними залишаються два традиційні способи оцінки - це реєстрація часткових розрядів в паперово-масляній ізоляції і хроматографічний аналіз розчинених у трансформаторному маслі газів [1, 2].

Метою доповіді є дослідження електрофізичних процесів у рідкій електричній ізоляції та виявлення чинників, що визначають електричну міцність рідкої електричної ізоляції з мікровключеннями, що дозволяє знизити аварійність ВМЕО.

В доповіді наведено, що в деяких випадках справні одиниці обладнання, в тому числі і нові, виходять з ладу. Як з'ясувалося в ході розслідування, аварія сталася через пробій масла, при цьому мінімальна відстань між так званими «реперними точками» силовий дуги становило 360 мм, а пробій відбувся поблизу амплітудного значення напруги 429 кВ.

Експерти припустили, що така низька електрична міцність трансформаторного масла може бути пов'язана з наявністю газових включень в маслі саме в тій ділянці, в якому стався пробій.

Побічно на цей фактор вказує те, що проби масла, взяті з бака трансформатора за три місяці до аварії, показали цілком задовільні результати фізико-хімічного аналізу [2, 3].

Тому актуальним є виявлення чинників, що визначають електричну міцність рідкої електричної ізоляції з мікровключеннями, що дозволяє знизити аварійність високовольтного маслонаповненого електрообладнання.

Список літератури

1. ГОСТ 1516.3-96 Електрообладнання змінного струму на напруги від 1 до 750 кВ. Вимоги до електричної міцності ізоляції. Технічний комітет зі стандартизації ТК 37 «Електрообладнання для передачі і розподілу електроенергії». 2000.
2. Кутін, В. М. Діагностика електрообладнання : навчальний посібник / В. М. Кутін, М. О. Ілюхін, М. В. Кутіна – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 161 с.
3. Експлуатація електроустановок: Навч. посібник/ Г.Г. Півняк, А.В. Журахівський, Г.А. Кігель, Б.М. Кінаш, А.Я. Рибалко, Ф.П.: За ред. академіка НАН України Г.Г. Півняка. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005. – 445 с.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА СИСТЕМАМИ НА ОСНОВІ РЕЗУЛЬТАТІВ МОДЕЛЮВАННЯ БАТОФАЗНИХ СИСТЕМ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Брисіна І.В., Макарічев В.О.

Національний аерокосмічний університет імені М.Є. Жуковського
"Харківський авіаційний інститут", Харків, Україна

Наразі стрімкий розвиток інформаційних технологій призвів до зростання використання мереж масового обслуговування в цілому, зокрема багатофазних систем. При цьому дослідження характеристик мереж з блокуванням, груповим надходженням заявок на обслуговування, багатоканальних систем у вузлах винили у зв'язку з дослідженням бездротових сенсорних мереж [1], хмарних data-центрів (Cloud Service Centers) [2], інформаційних керуючих систем тощо. Ефективне управління подібними системами та проектами потребує своєчасного прогнозу функціонування з метою прийняття оптимальних рішень. Для цього доцільно використовувати програмні системи підтримки прийняття рішень, що використовують відповідне моделювання. У багатьох випадках отримати характеристики функціонування подібних систем можна в аналітичному вигляді, але у загальному випадку використовують комп'ютерне моделювання, що дозволяє отримати наближені результати. У цьому дослідженні використовується комп'ютерна програма "Комп'ютерне моделювання немарківських систем масового обслуговування складної структури при різних дисциплінах обслуговування" [3]. Верифікацію даного програмного забезпечення було проведено з використанням марківських систем масового обслуговування, для яких відомі аналітичні результати.

Метою доповіді є дослідження багатофазних систем масового обслуговування з різними дисциплінами обслуговування.

В доповіді наводяться результати дослідження двофазних систем масового обслуговування з різними дисциплінами обслуговування. Отримано такі характеристики, як середній час перебування заявки на обслуговування у мережі, середню кількість втрачених заявок та заявок, що було оброблено.

Список літератури

1. Mitici M., Goseling J., Ommeren J.-K., Graaf M., Boucherie R.J. On a tandem queue with batch service and its applications in wireless sensor networks. *Queueing Systems*. 2017. Vol. 87. P. 81-93. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11134-017-9534-1>.
2. Harchol-Balter M. *Performance Modeling and Design of Computer Systems: Queueing Theory in Action*. – Cambridge University Press, 2013. – 576 p.
3. Свідectво про реєстрацію авторського права № 72502. Комп'ютерна програма "Комп'ютерне моделювання немарківських систем масового обслуговування складної структури при різних дисциплінах обслуговування" / І.В. Брисіна, В.О. Макарічев. – № 72502 від 27.06.2017.

ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ РОЗРОБКИ ЕСПЕРНИХ СИСТЕМ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Головань К.В.

Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського
"Харківський авіаційний інститут", Харків, Україна

В даний час при вирішенні задач у предметних галузях, що важко формалізуються, все частіше застосовуються експертні системи (ЕС). У зв'язку з цим відбувається поступовий розвиток технологій і інструментарію для їх проектування.

Однак, на даний момент існуючі інструментальні засоби розробки ЕС, як правило, вимагають від розробника безпосереднє подання знань у термінах обраних формалізмів (системами продукцій, предикатами та ін.) [1]. Спробами відійти від такого класичного підходу є використання доволі відомих методологій аналізу, обробки та видобутку предметних знань, таких як Task Structures, Role-Limiting Methods, Method-to-Task, KADS і CommonKADS [2].

Метою доповіді є розробка інструментального середовища, в основу якого покладено математичний апарат для подання процесів аналізу, обробки та видобутку знань на основі функціональної знання-орієнтованої моделі, описаної в [3].

Архітектура такого інструментального середовища складається з наступних основних підсистем: концептуального моделювання, візуального моделювання, алгоритмічна підсистема, підсистема проектування та адміністрування. При цьому підсистема візуального моделювання дозволяє описувати процеси видобутку і обробки знань у вигляді взаємодії типових функціональних блоків. Алгоритмічна підсистема забезпечує роботу функціональних блоків і включає алгоритми класифікації, знаходження закономірностей, вирішення аналітичних завдань, логічного виведення і багато інших. Процес побудови моделі супроводжується автоматичною генерацією коду на спеціально розробленій функціональній знання-орієнтованій мові. Генератор програмного коду поряд з компілятором ЕС є основними модулями підсистеми проектування ЕС.

Таким чином, інструментальне середовище забезпечує розробку ЕС прийняття рішень різного рівня та призначення.

Список літератури

1. Chen, C. Representing Scientific Knowledge: The Role of Uncertainty [Text] / C. Chen, M. Song. – Springer, 2017. – 375 p.
2. Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology [Text] / G. Schreiber, H. Akkermans, A. Anjewierden, R. de Hoog, N. Shadbolt, W. V. de Velde, B. Wielinga. – MIT Press, 2000. – 455 p.
3. Головань, К. В. Высокоуровневые модели анализа, обработки и извлечения знаний в процессе разработки экспертных систем [Текст] / К. В. Головань // Радиоэлектронні і комп'ютерні системи. – 2006. – № 1 (13). – С. 46–55.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ "ДОВІДНИК ПАЦІЄНТА З ПИТАНЬ COVID-19"

Губка О.С., Губка С.О.

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
"Харківський авіаційний інститут", Харків, Україна

Ситуація із захворюванням COVID-19 у всьому світі залишається напруженою [1]. В Україні ситуація із цим захворюванням також досить складна. Постійно відбуваються зміни нормативних документів (постанов Кабінету Міністрів, наказів та інструкцій Міністерства охорони здоров'я України), рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я та інших міжнародних інстанцій [2]. Всі ці зміни відбуваються в стислі терміни і часто недостатньо узгоджені між собою та з Конституцією і законами України, а також з міжнародними договорами України.

Простому громадянину дуже важко розібратися і відстежувати зміни нормативних документів та інших рекомендацій у цій ситуації.

Метою доповіді є розробка програми, яка надасть користувачеві узагальнену, систематизовану та перевірену інформацію на тему захворювання COVID-19.

Для полегшення розуміння громадянами нормативних документів, а також формування алгоритмів дій у тій чи іншій ситуації, яка пов'язана з COVID-19, створюється мобільний додаток "Довідник пацієнта з питань COVID-19". Мобільний додаток розробляється для двох найпопулярніших платформ iOS та Android [3]. Додаток буде містити інформацію про нормативні документи щодо захворювання, правила поведінки в умовах тієї чи іншої зони карантину (місце розташування визначається за GPS та базовими станціями стільникового зв'язку), карту розташування найближчих місць проведення вакцинації, рекомендації щодо показань та протипоказань щодо вакцинації, інструкції та інформація про сертифікацію з кожної вакцини. Також буде наведено список типових питань із розгорнутими відповідями на них. Вся інформація постійно оновлюватиметься із зазначенням джерела цієї інформації.

Список літератури

1. Львов Д.К., Альховский С.В. Истоки пандемии COVID-19: экология и генетика коронавируса (Betacoronavirus: Coronaviridae) SARS-CoV, SARS-CoV-2 (подрод Sarbecovirus), MERS-CoV (подрод Merbecovirus). Вопросы вирусологии 2020;65(2):62–70. DOI: 10.36233/0507-4088-202065-2-62-70.
2. Толстых В.Л. COVID-19 и международное право: общие вопросы. Московский журнал международного права. 2021;(3):45-62. DOI: <https://doi.org/10.24833/08690049-2021-3-45-62>
3. Mobile Operating System Market Share Ukraine. Sept 2020 - Sept 2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/ukraine/#monthly-202009-202109-bar>.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ УПРАВЛІННЯ ЗМІНАМИ В МУЛЬТИПРОЕКТНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Доценко Н. В.

Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова, Харків, Україна

Управління змінами при реалізації проектів забезпечує підвищення конкурентоздатності проектно-орієнтованих компаній в період кризи, викликаній Covid. При реалізації проектів в агресивному середовищі зміни, що відбуваються, потребують впровадження системи управління змінами, що забезпечить гнучкість та оперативність управління [1]. Управління проектами в портфелі організації потребує узгодження змін на рівні мультипроектного середовища, оскільки зміни одного проекту безпосередньо впливають на виконання інших проектів (зміна пріоритетів, перерозподіл ресурсів, зміна умов фінансування) [2]. Розробка типових проектних шаблонів (запити на зміни, журнал реєстрації змін тощо), формалізація процесів управління змінами відповідно до стандарту Standard Change Management [3] знижують навантаження на команду проекту, підвищують якість управлінських рішень.

Метою доповіді є аналіз застосування інформаційних технологій управління змінами в мультипроектному середовищі.

В доповіді наводяться результати дослідження застосування сучасних інформаційних технологій управління змінами в мультипроектному середовищі. Застосування сучасного програмного забезпечення (MS Project, Primavera, WorkSection тощо) дозволяє відстежувати виконання проекту, здійснювати календарне та ресурсне перепланування. З метою забезпечення управління змінами в мультипроектному середовищі пропонується створювати консолідований проект, що дозволить використовувати пул ресурсів середовища та здійснювати аналіз змін, що відбуваються в портфелі проектів, та проводити перерозподіл ресурсів між проектами організації. На підставі отриманих відхилень в проектах, інформації з трекерів виконання відповідно до системи управління змінами та конфігураційного управління здійснюється корегування портфелю.

Список літератури

1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) Seventh Edition and The Standard for Project Management. 2021.
2. Nataliia Dotsenko, Dmytro Chumachenko, Yuliia Husieva, Iryna Kadykova, Igor Chumachenko. Intelligent Information Technology for Providing Human Resources to Projects in a Multi-Project Environment. Conference paperIntelITSIS'2021: 2nd International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security, pp. 12-23. March 24–26, 2021, Khmelnytskyi, Ukraine. Scopus <http://ceur-ws.org/Vol-2853/>
3. Standard Change Management. Association of Change Management Professionals. 2014.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ЗДОРОВ'Я ГРАВЦІВ ФУТБОЛЬНОЇ КОМАНДИ

Лещенко О. Б., Лапін В. Д.

Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського
"Харківський авіаційний інститут", Харків, Україна

Футбол є найпопулярнішим видом спорту на території нашої країни, але також невід'ємними частинами кожного спорту є травми. Для максимального запобігання травм у професійному футболі почитають вводити системи онлайн моніторингу здоров'я гравців. Проект має на меті розробити загальнодоступну систему моніторингу здоров'я для більшої допомоги спортивному лікарю та тренерському штабу визначення максимально ефективного стилю гри.

Метою даної роботи є створення системи моніторингу стану здоров'я гравців у режимі онлайн та зробити це загальнодоступним для кожної команди, метою якої є можливість стежити за здоров'ям гравця, робити підказки щодо заміни тренера та допомагати гравцю розуміти якщо він може отримати травму через перевтому, тощо.

Для досягнення поставленої мети буде вирішено ряд завдань, а саме: аналіз ринку і пошук схожих систем моніторингу; аналіз існуючих датчиків-передавачів інформації здоров'я; пошук найбільш ефективних математичних моделей обліку здоров'я для найкорисніших результатів; дослідження можливостей існуючих систем і технологій їх розробки; моделювання можливостей систем за допомогою UML-інструментів; проектування інтерфейсу системи. Для реалізації системи обрана CMS WordPress, яка має багато переваг: низьку вартість; простий процес установки та оновлення; легкість в управлінні; індивідуальний дизайн; призначені для користувача функції; розробка власних функцій; постійний доступ до «Community» і швидкий «feedback» допомоги. Також була обрана база даних SQL, яка на цей момент часу є найуніверсальнішою з усіх БД. Для реалізації системи будуть використані датчики здоров'я ADPD, які запрограмовані інтерфейсом Spi. Розроблена система буде інтегрована з вже існуючим сайтом написаного на цій CMS [1]. Для гравця та аналітика стану здоров'я цього гравця будуть доступні наступні можливості: отримувати повідомлення при високому рівні перевтоми та ризику травми через це, доглядати та фіксувати сердечний ритм впродовж гри, отримувати дані щодо пульсу, бачити тактичну інформацію, а саме: дистанцію зроблену впродовж гри; кількість кроків, тощо.

Список літератури

1. Лещенко, О. Б. Розроблення вебсайту для футбольної школи «Харків» [Текст] / О. Б. Лещенко, В. Д. Лапін // X міжнародна науково-технічна конференція «Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління», 9 – 10 квітня 2020 р. – С. 50.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ INTERSYSTEMS ДЛЯ РОЗРОБКИ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ БІРЖ КРИПТОВАЛЮТ

Лещенко О. Б., Писаренко О. С., Анікін А. М.

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
"Харківський авіаційний інститут", Харків, Україна

Розробка додатку для аналізу даних бірж криптовалют є актуальною в наш час у зв'язку з широкою областю його застосування. Нині у використанні перебуває понад 7800 криптовалют. Багато хто з них не користується великою популярністю, а найпопулярніші криптовалюти, судячи з капіталізації, становлять понад 80% галузі.

До ТОП-10 найбільш відомих на світовому ринку за обсягами капіталізації відносяться: Bitcoin, Ethereum, Binance Coin, Solana, Tether, Cardano, XRP, Polkadot, Dogecoin, USD Coin. При цьому капіталізація Bitcoin складає більш ніж 1 174 млрд, а USD Coin більш ніж 33 млрд дол. США [1]. В Україні ринок віртуальних активів фактично склався, але поки знаходиться повністю поза правовим полем держави.

Експерти оцінюють капіталізацію ринку в \$ 2 млрд і вище, а щоденний обсяг транзакцій з криптовалюти в країні – в \$ 150-200 млн в день [2]. Саме тому, важливо мати необхідний інструментарій для аналізу ринка криптовалют для підтримки прийняття рішень.

Метою доповіді є розробка веб-додатку для аналізу даних бірж криптовалют з використанням технологій InterSystems.

В доповіді наводяться особливості роботи бірж криптовалют, обґрунтовується вибір інструментарію для розробки веб-додатку, відповідно до використання сучасних інформаційних технологій. Реалізація додатку виконана за допомогою трирівневої технології клієнт-сервер. Інтерфейс кінцевого користувача розроблений за допомогою сучасних методів та інформаційних технологій з використанням таких як HTML, CSS, JavaScript, InterSystems ZEN та API інтерфейса до сервісів бірж криптовалют, що забезпечує високий рівень продуктивності. Серверна частина виконана під управлінням об'єктно-реляційної системи керування базами даних InterSystems IRIS, яка об'єднує в собі два рівня – бізнес-логіку та сервер бази даних [3].

Список літератури

1. *Рейтинг криптовалют по капитализации.* Coinlife. URL: <https://coinlife.com/top100/> (дата звернення: 20.10.2021).
2. Савченко М. В., Короленко В. О., Порошина О. В. Роль криптовалюты у цифровой экономике. *Вісник ХДУ Серія Економічні науки.* 2021. № 42. С. 80-87. DOI: 10.32999/ksu2307-8030/2021-42-12.
3. Лещенко О. Б., Лещенко Ю. О. *Застосування технології DeepSee InterSystems для побудови багатовимірних баз даних і сховищ інформації.* Харків : Нац. аерокосм. ун-т «Харків. авіац. ін-т». 2021. 66 с.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ У ХМАРНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Кучук Г.А., Кучук Н.Г., Петровська І.Ю.
Національний технічний університет "ХПІ", Харків, Україна

Існуючі в хмарних обчислювальних середовищах підходи до виділення та подальшого розподілу ресурсів можна поділити на 3 типи: ручне призначення ресурсів; планування ресурсів диспетчером хмарного обчислювального середовища; планування ресурсів середовищем віртуалізації [1]. Специфіка розподілу ресурсів у хмарних обчислювальних середовищах полягає у такому: відсутність у адміністратора інформації про реальні потреби додатків, що знаходяться всередині екземплярів (найчастіше – віртуальних машин); відсутність у адміністратора можливості ручного призначення ресурсів екземплярам [2].

Отже, хмарні обчислювальні середовища мають особливості, що створюють специфіку розподілу ресурсів у такому середовищі.

Метою доповіді є виявлення та деталізація таких особливостей.

В доповіді наводяться результати проведеного аналізу. Відмічено, що деякі елементи цієї проблематики є спільними із проблемами систем віртуалізації, а деякі мають особливості, характерні для хмарних обчислювальних середовищ. На процес розподілу ресурсів у хмарному середовищі впливають:

різні класи ресурсного обладнання для виконання операцій у хмарах;

нерівномірна завантаженість кожного із хмарних ресурсів;

відсутність відомостей про реальні потреби застосунків у ресурсах;

різні потреби застосунків до ресурсів: у межах двох екземплярів зі схожими або зовсім однаковими параметрами можуть бути два абсолютно різні за потребами застосунки.

невідповідність потребуваних ресурсів споживаним;

відсутність можливості ручного призначення ресурсів.

У хмарному обчислювальному середовищі не існує методів ручної прив'язки користувачем застосунків до конкретних серверів або систем зберігання даних, так як це зводить нанівець ідеї, що лежать в основі хмарних обчислень.

Висновок. Таким чином, проведений аналіз показав, що хмарні обчислювальні середовища мають ряд характеристик та проблем, не властивих іншим моделям надання ресурсів, що викликає необхідність удосконалення методів розподілу ресурсів для зазначених середовищ

Список літератури

1. Коваленко А. А., Кучук Г. А. Методи синтезу інформаційної та технічної структури системи управління об'єктом критичного застосування. *Сучасні інформаційні системи*. 2018. Т. 2, № 1. С. 22–27. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.1.04>

2. Кучук Н.Г., Гавриленко С.Ю., Лукова-Чуйко Н.В., Собчук В.В. Перерозподіл інформаційних потоків у гіперконвергентній системі / С.Ю. Гавриленко. *Сучасні інформаційні системи*. 2019. Т. 3, № 2. С. 116-121. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2019.2.20>.

РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТУРОПЕРАТОРА НА ОСНОВІ АЛГЕБРИ АЛГОРИТМІВ

Міланов М. В., Дюдюк М. І.

Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського
"Харківський авіаційний інститут", Харків, Україна

Міжнародний туризм у сучасних умовах відіграє значну роль у взаємодії економік і взаємозбагаченні культур. Виникає необхідність проводити глибоке вивчення механізмів функціонування туристської стратегії, діяльності туристських компаній, що обумовлює актуальність даної теми. У зв'язку із цим на зріла необхідність у розробці формального апарата, засобами якого був би реалізований комплексний підхід до розробки програмного забезпечення туроператора.

Метою доповіді є побудова математичних моделей бізнес процесів туроператора на основі ефективного математичного апарату.

Для побудови такого формального апарата була модернізована відома модель В. М. Глушкова [2]. Таким апаратом є розширена алгебра алгоритмів з розвиненою системою співвідношень, що дозволяє здійснювати глибокі еквівалентні перетворення.

Була отримана розширена система алгоритмічних алгебр (САА-Р) – $\langle U, W, 0 \rangle$, побудована на основі деталізації абстрактної моделі функціонування комп'ютерної системи, у якій інформаційна множина M операційного автомата O розбита на дві підмножини статичну MS і динамічну MD [3]. Була проведена апробація формального апарата на прикладі розв'язку конкретних практичних задач діяльності туроператора. Розроблені бібліотеки похідних операцій і еквівалентних перетворень алгоритмічних конструкцій. При цьому були використані більш розвинені моделі представлення знань і алгоритмів логічного виводу.

Розроблено аналітичні та графічні представлення алгоритму з використанням САА-Р. Запропоновано метод моделювання бізнес-процесів туроператора. Створено експериментальний образ використання підсистеми моделювання бізнес-процесів туроператора.

Список літератури

1. Морозов, М. А. Інформаційні технології в соціально-культурному сервісі й туризмі [Текст] / М.А. Морозов, Н. С. Морозова. – М. : Академія, 2004. – 240 с.
2. Глушков, В. М. Теорія автоматів і формальні перетворення мікропрограм. [Текст] / В. М. Глушков // Кібернетика. – 1965. – № 5. – С. 1-10.
3. Попов, В. А. Аналіз і розробка алгоритмічної моделі туроператора. [Текст] / М. В. Міланов, М. В. Міланов, А. К. Дорошенко // Раіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2014. – № 1 (65). – С. 170-174.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИБОРУ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ НА ЛОГІСТИКУ ПОСТАВОК ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Прончаков Ю.Л., Рибка К.О., Пісклова Т.С.

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Вимоги Industry 4.0 до виробництв, що розвиваються, призвели до необхідності строго узгодження планів виробництва та планів постачання комплектуючих, матеріалів та сировини (КМС), з урахуванням довгих логістичних ланцюгів, які використовуються в мультимодальних перевезеннях [1]. Виникають великі ризики, пов'язані з вибором постачальника та обґрунтуванням логістичного ланцюга перевезень КМС з-за можливих загроз (кліматичні, політико-економічні, пандемії, перетинання кордону тощо) та прояви при цьому вразливостей у вигляді критичних місць у транспортних системах [2]. Звідси випливає актуальність теми пропонованого доповіді, пов'язаного з розробкою методу вибору постачальників та обґрунтування логістичного ланцюга доставки КМС. З-за складності та комплексності пропонованої задачі, її вирішення розбивається на ряд етапів. На першому етапі, для раціонального вибору постачальників, використовується цілочисельне програмування з булевими змінними. За допомогою оптимізації можливих витрат, здійснюється формування множини постачальників КМС. На наступному етапі побудована агентна-імітаційна модель, за допомогою якої здійснюється моделювання та пошук раціональних маршрутів руху вантажів від постачальника КМС до виробника у різноманітному транспортному середовищі. При цьому враховуються строки поставки вантажів, вартість перевезення та можливі логістичні ризики. На третьому етапі досліджуються вузькі місця в логістиці доставки КМС, шляхом зміни інтенсивності вантажопотоків у різноманітному транспортному середовищі. Моделюються виникаючі загрози у логістичному ланцюгу доставки КМС. Запропонований підхід доцільно використовувати при формуванні нового портфелю замовлень виробництва, що розвивається, для якого необхідно обґрунтувати множини постачальників КМС та сформувати логістичні ланцюги постачання.

Список літератури

1. Studying the quality of logistics in the life cycle of innovative technology creation: monograph [Text] / O. Fedorovich, V. Kosenko, Yu. Leshchenko, Yu. Pronchakov. – Riga : ISMA, 2020. – 177 p.
2. Mindur, M. Logistics in Shaping Competitive Edge of Enterprises [Text] / M. Mindur, A. Jezierski // Logistics and Transport. – 2018. – Vol. 40, No. 4. – P. 67-72. DOI: 10.26411/83-1734-2015-4-40-9-18.

ДИНАМІЧНИЙ РОЗПОДІЛ ВЗАЄМОПОВ'ЯЗАНИХ ЗАВДАНЬ НА СЕРВЕРНИХ РЕСУРСАХ

Рева О.А., Смідович Л.С.

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського

"Харківський авіаційний інститут", Харків, Україна

Калмиков А. В.

Представництво "Оракл Іст Сентрал Юроп Сервісис Б.В.", Київ, Україна

У зв'язку зі стрімким переходом до хмарних технологій виникає задача розподілу процесів на серверах. Зазвичай інформаційна архітектура компанії складається з десятків і сотень застосувань та процесів. Деякі з них мають виконуватися на різних серверах, здебільшого для забезпечення високої доступності сервісів та цілісності даних. Актуальною є задача розподілу великої кількості процесів які надходять пакетами у випадковий час з урахуванням обмеження їх спільного "розселення" та рівномірного навантаження заданої кількості серверів.

Метою доповіді є опис алгоритму що дозволяє розподілити безліч завдань проекту на K серверів з урахуванням умови сумісності виконання груп завдань на спільних серверах.

Алгоритм дозволяє знайти оптимальне локальне рішення або неможливість рішення для набору вхідних даних.

Нехай задано множина проектів $PR(i)$, $i=1-N$. де $PR(i)$ деякий i -ий проект, а N – кількість проектів. Кожен проект містить кілька завдань $ZD(I_j)$ $j=1-K(i)$. де $ZD(I_j)$ деяка j -а задача проекту $PR(i)$, а $K(i)$ кількість завдань у проекті $PR(i)$. Нехай $SN(l)$ – певний l -ий сервер, $l=1-M$, де M – кількість серверів. Кожен $SN(l)$ сервер може вирішувати будь-яке із завдань $ZD(I_j)$. Кількість завдань, що одночасно вирішуються, кожним із серверів позначимо як MS . Заявки на запуск кожного $PR(i)$ проекту та розподіл його завдань по $SN(l)$ серверам можуть надходити у довільний час незалежно від інших проектів. Для деяких завдань задані обмеження щодо неможливості їх одночасного розподілу на спільний сервер – сумісність призначення завдань. Опишемо сумісність у термінах теорії множин у вигляді відношення R – сумісність призначення. $R(PRt(i)(ZD(t,a);ZD(t,b)))=1$, якщо завдання a не може виконуватися на тому ж сервері, що і завдання b , і $R(PRt(i)(ZD(t,a);ZD(t,b)))=0$, якщо завдання a та b можна одночасно призначити на один сервер. Для алгоритмічної реалізації відношення сумісності напишемо у вигляді списку сумісності $R(PRt(i)(ZD(t,a))) = \{b \mid R(a,b)=1 \ \& \ a \neq b\}$ для всіх завдань, де a і b належать множині завдань проекту PRt .

Мета алгоритму: найбільш рівномірно розподілити N завдань по K серверам. Мета досягається за рахунок призначення завдань на сервери з мінімальним навантаженням.

Можливість знаходження рішення досягається за рахунок упорядкування ваг несумісності за ключем не зростання.

РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ КОРИСТУВАЧАМИ ТА МАРШРУТИЗАЦІЄЮ ТРАФІКУ PBX

Смідович Л.С., Полупан Ю.В.

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

PBX (Private Branch eXchange) – це система корпоративної телефонії, каналом передачі голосу в якій є VoIP [1]. Для абонентів PBX/VoIP важливо мати можливість онлайн керування послугами, користувачам та правилами маршрутизації, та здійснювати контроль витрат на послуги зв'язку.

Метою доповіді є розробка веб-додатку для автоматизації обліку і управління користувачами і маршрутизацією трафіку IP-телефонії.

При проектуванні додатку було виконано аналіз вимог до продукту [2]. В якості базової архітектури було обрано три-ланкову архітектуру на базі веб-сервісу. На етапі проектування було розглянуто типову організаційну структуру підприємства-абонента, процеси керування абонентами та правилами маршрутизації. Були побудовані UML діаграми взаємодії користувачів та системи, розроблено модель бази даних. Виконано моделювання інтерфейсу користувача.

Додаток, що було розроблено, є частиною інформаційної системи підтримки надання послуг IP-телефонії. Він взаємодіє з білінговою системою провайдера через REST API: надсилає запити реєстрації нових користувачів, DID номерів та правил маршрутизації, та отримує необхідну інформацію про стан розрахунків, дзвінки, та користувачів. Також реалізовано завантаження даних о тарифікованих дзвінках абонентів у форматі CDR.

При розробці клієнтської частини було обрано HTML+CSS для створення макету сторінок, JavaScript для надання динамічності та Ajax для реалізації отримання даних з серверу без перезавантажень сторінки, підключено бібліотеку Google Charts для візуалізації даних у вигляді графіків та діаграм. Для реалізації серверної частини використано мову PHP та сервер баз даних MySQL.

Результатом роботи є розробка веб-додатку, який дозволяє автоматизувати процес керування послугами з боку абонента, дозволяє провайдеру скоротити операційні витрати та підвищити лояльність абонентів.

Список літератури

1. PBX телефонія [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://xserver.a-real.ru/support/useful/pbx-telefoniya/> – 2018.
2. Завдання розробки сервісу керування користувачами та маршрутизацією трафіку IP-телефонії / Л.С. Смідович, О.А. Рева // Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Тези доповідей XI міжнародної науково-технічної конференції. Баку – Харків – Жиліна. 8 – 9 квітня 2021 року. – Харків, 2021. – С. 103.

МОДЕЛЮВАННЯ ЗАГРОЗ ДЛЯ ОЦІНКИ ЇХ ВПЛИВУ НА ВРАЗЛИВОСТІ ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ РУХУ ВАНТАЖІВ

Федорович О.Є., Попов А.В., Коновалова О.В.

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Сучасне промислове виробництво пов'язане з великою кількістю постачальників комплектуючих, матеріалів та сировини (КМС). Розподіленість та віддаленість постачальників від виробничої системи призводить до необхідності організації довгих, а іноді й заплутаних логістичних ланцюгів доставки вантажів [1]. Все це сприяє прояві великих ризиків у перевезенні вантажів, пов'язаних з впливом можливих загроз. Довгі логістичні ланцюги, мають велику кількість критичних місць у вигляді вразливостей, які проявляють себе при виникненні загроз.

Тому актуальна тема пропонованого доповіді, в якій досліджуються виникнення загроз та проява при цьому вразливостей у довгих логістичних ланцюгах постачання КМС.

З-за складності задачі, яка розглядається, її рішення проводиться у декілька етапів: вибір транспортних магістралей для поставки КМС; моделювання раціональних маршрутів руху вантажів; моделювання загроз та вразливостей у логістичних ланцюгах постачання КМС.

Для вирішення першої задачі, використано метод цілочисельного лінійного програмування з булевими змінними.

Для вирішення другої задачі, використано метод агентного імітаційного моделювання [2]. Здійснюється пошук маршрутів руху вантажів з мінімальним значенням часу доставки вантажів.

Для вирішення третьої задачі, в імітаційну модель уведено агенти, за допомогою яких генеруються виникаючі загрози та вразливості, що проявляються. За допомогою моделювання визначаються критичні місця у вигляді вузьких місць, що призводить до появи черг та можливої зміни маршруту руху вантажу. Запропонований підхід доцільно використовувати при формуванні нового портфелю замовлень підприємства, що розвивається, коли необхідно визначити множину постачальників, логістичні ланцюги постачання КМС та оцінити вплив ризиків, пов'язаних з появою загроз.

Список літератури

1. Федорович, О.Є. Метод формування логістичних транспортних взаємодій для нового портфелю замовлень розподіленого віртуального виробництва [Текст] / О.Є. Федорович, Ю.Л. Прончаков // Авіаційно-космічна техніка і технологія, 2020, № 2, С. 102-108.
2. Кравец, Р. О. Динамічна координація стратегій мультиагентних систем [Текст] / Р. О. Кравец // Бюлетень Національного університету «Львівська політехніка». – 2011. – №. 699. – Р. 134–144.

МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕВАЛОК У РІЗНОРІДНІЙ ТРАНСПОРТНІЙ МЕРЕЖІ В ЛОГІСТИЦІ ПОСТАЧАННЯ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

Федорович О.Є., Сломчинский О.В., Поліщук Є.В.

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Розвиток сучасного високотехнологічного виробництва здійснюється в рамках концепції Industry 4.0, що припускає використання чисельних постачальників комплектуючих, матеріалів та сировини (КМС). Постачання КМС, у теперішній час, пов'язане з перевезенням вантажів на великі відстані у різно-рідній транспортній мережі з перевалками, з однієї транспортної магістралі на іншу [1]. Звідси випливає актуальність теми пропонованого доповіді, в якій приводяться результати дослідження впливу перевалок на основні логістичні показники перевезення КМС (витрати на перевезення, час та ризики). З-за складності задачі, яка розглядається, її рішення здійснюється у декілька етапів. На першому етапі, формується множина маршрутів руху КМС з використанням імітаційного подійного моделювання. Розроблено алгоритм руху вантажів, заснований на розповсюдженні можливих маршрутів руху за допомогою «числових» хвиль. На другому етапі, здійснюється вибір раціонального логістичного ланцюга постачання з використанням цілеспрямованого перебору на основі цілочисельного (булевого) програмування. Для вибору раціонального логістичного ланцюга постачання, з урахуванням перевалок, використані показники витрат, часу та ризиків. На третьому етапі досліджується вплив можливих загроз (кліматичного, політико-економічного, терористичного характеру) та вразливостей на логістику доставки КМС до виробника. За допомогою агентного моделювання генерується виникнення загроз та збудження відповідних вразливостей на транспортних вузлах, пов'язаних з перевалками [2]. У випадку реалізації загрози, виникає порушення роботи перевалочних вузлів з зупиненням руху вантажів, що оказує суттєвий вплив на строки доставки КМС до виробника високотехнологічної продукції.

Список літератури

1. Федорович, О.Є. Метод формування логістичних транспортних взаємодій для нового портфелю замовлень розподіленого віртуального виробництва [Текст] / О.Є. Федорович, Ю.Л. Прончаков // Авіаційно-космічна техніка і технологія, 2020, № 2, С. 102-108.
2. Кравец, Р. О. Динамічна координація стратегій мультіагентних систем [Текст] / Р. О. Кравец // Бюлетень Національного університету «Львівська політехніка». – 2011. – №. 699. – Р. 134–144.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ПРИДБАННЯ ВАЖКОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ РОЗРОБЦІ ТА ПЛАНУВАННІ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЄКТІВ

Хаді А., Рудницький В.М.

Черкаський державний технологічний університет

В останні роки в багатьох країнах світу, зокрема і в Україні, значного поширення набули великомасштабні інфраструктурні проекти. Типовим прикладом такого проекту є державна програма «Велике будівництво», що реалізується на даний час за ініціативи, та під патронатом президента України. Значна частина коштів, що складають бюджет подібних проєктів, призначена для придбання технічних засобів.

Специфіка великомасштабних інфраструктурних проєктів (ВІП) у багатьох випадках пов'язана із необхідністю закупівлі великих обсягів різного роду транспортних механізмів, у тому числі й важких вантажівок та спеціальної техніки на їх базі.

Внаслідок масштабності ВІП, обсяг закупівель важкої автомобільної техніки (ВАТ) може досягати багатьох сотень одиниць, у зв'язку з чим виникає важливе завдання попереднього оцінювання майбутніх витрат на утримання ВАТ, включаючи регламентне технічне обслуговування, аварійні ремонти та інше. Таким чином, серед низки завдань, що притаманні життєвому циклу ВІП, доволі актуальним є обґрунтування вибору модельного ряду ВАТ, виходячи із зазначених вище чинників.

Дане завдання безпосередньо пов'язане з оцінкою якості, в аспекті обсягу експлуатаційних витрат на утримання ВАТ. Нераціональні рішення щодо вибору ВАТ можуть у подальшому призвести до невиправдано великих втрат коштів, що знизить загальну ефективність ВІП.

Метою даного дослідження було підвищення ефективності процесу визначення модельного ряду важкої автомобільної техніки, в аспекті якості її експлуатації, на етапі розробки та планування великомасштабних інфраструктурних проєктів, шляхом створення спеціального методичного підходу, а на його основі – відповідної інформаційної технології підтримки прийняття рішень.

У ході дослідження створено комплексну нечітку модель якості важкої автомобільної техніки в ході її експлуатації, та запропоновано спеціальний метод колективного експертного оцінювання цієї якості. На основі зазначених методичних засобів розроблено прикладну інформаційну технологію підтримки прийняття рішень щодо формування модельного ряду важкої автомобільної техніки при організації публічних закупівель. Дану інформаційну технологію у подальшому буде реалізовано у формі функціональної підсистеми та інтегровано до комп'ютерного середовища, що використовується при реалізації ВІП.

АВТОНОМНА СИСТЕМА НАВІГАЦІЇ БПЛА В ПРИМІЩЕННЯХ

Толкунова Ю. М.

Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», Харків, Україна

В останні роки зростає інтерес до систем автономної навігації транспортних засобів та безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Одним з завдань, які постають перед БПЛА – орієнтація на місцевості. Від того, наскільки точно побудована карта місцевості, відповідно якої рухається БПЛА, залежить успішність виконання поставленого завдання. В приміщеннях, де немає можливості приймати радіосигнали, актуальним завданням є орієнтація на місцевості за допомогою візуальних засобів, лазерних далекомірів та інших датчиків. Важливу роль відіграє визначення власного положення БПЛА на карті. Визначити власне положення необхідно з точністю до сантиметрів.

Метою доповіді є дослідження побудови автономної навігаційної системи БПЛА для роботи в приміщеннях, в тому числі важкодоступних об'єктах (шахтах; нафтохранилищах; об'єктах, постраждалих від аварій).

Для одночасної локалізації об'єкта та побудови карти добре зарекомендували себе алгоритми SLAM [1, 2]. Існують різні підходи SLAM, засновані на різних типах датчиків. Методи, які ґрунтуються на використанні камер – visual SLAM (vSLAM); методи, які ґрунтуються на використанні лазерних далекомірів – лазерні алгоритми SLAM [3]. В доповіді пропонується подувати автономну систему навігації, базуючись на використанні vSLAM та лазерних SLAM. У тих випадках, коли інформація з одного джерела не може забезпечити необхідної точності навігації БПЛА, буде використовуватися інший метод або доповнюватися інформація, отримана з першого джерела. Тому інтегрована навігаційна система на основі об'єднання кількох джерел навігаційної інформації, дозволить компенсувати недоліки кожного джерела та отримати автономну систему навігації без пілотування.

Список літератури

3. Diosi, A., Kleeman, L., Laser scan matching in polar coordinates with application to SLAM. Proceedings of IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2005). – 2005, pp. 3317- 3322.

4. Толкунова Ю.М., Подколзін Д.О. Дослідження алгоритмів навігації та картографії для безпілотного літального апарату. – Збірник «Відкриті інформаційні та комп'ютерні інтегровані технології» – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. С. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», №91, 2021. – С. 159-168. DOI: 10.32620/oikit.2021.91.12.

5. Филатов Ар. Ю., Филатов Ан. Ю., Гулецкий А. Т., Карташов Д. А., Кринкин К. В. Сравнение современных лазерных алгоритмов SLAM. – Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2018. № 7. С.66–73.

**ПОБУДОВА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ
ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЦИФРОВИХ
КОСМІЧНИХ І АЕРОФОТОЗНІМКАХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ
ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОГО
МОНІТОРИНГУ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА**

Пустоваров В.В.

Харківське представництво генерального замовника – ДКА України, Україна

Сучасний розвиток інфраструктури держави пов'язаний із швидким зростанням міст і їх територій, що потребує вдосконалення систем управління. Для здійснення ефективного управління містом необхідно своєчасне отримання даних про виявлення змін міського середовища і аналіз причин їх виникнення, що забезпечується веденням відповідного моніторингу. Найпоширенішими змінами міського середовища, що можуть контролюватися є: знесення і зведення будівель, виявлення незаконного будівництва і тощо.

Однією з основних вимог, що пред'являються до даного моніторингу, є ефективність його результатів, яку можливо підвищити завдяки розробці знання орієнтованих систем підтримки прийняття рішень (СППР) [1, 2]. При розробці СППР найбільш складним етапом – є етап формального представлення знань про процеси, що автоматизуються. До того ж, питання комплексного підходу до розробки СППР, на промисловому рівні, для розпізнавання об'єктів міського середовища на цифрових космічних і аерофотознімках.

Метою доповіді є розробка інформаційної технології розробки СППР для розпізнавання об'єктів на цифрових космічних і аерофотознімках при автоматизованому моніторингу міського середовища.

В доповіді представлено інформаційну технологію розробки СППР для розпізнавання об'єктів на космічних і аерофотознімках при автоматизованому моніторингу міського середовища, яка на основі функціонального моделювання формально представляє процес розробки СППР з використанням нечіткої згорткової нейромережевої моделі, що дозволяє забезпечити уніфікацію та стандартизацію процесу розробки СППР відповідного класу.

Список літератури

1. Kolomiitsev, O. and Pustovarov, V. (2020) “Formal representation of the pixel-by-pixel classification process using a modified wang-mendel neural network”, *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, (3 (13), pp. 122-128. DOI: 10.30837/ITSSI.2020.13.122.

2. Коломійцев О.В, Пустоваров В.В (2020). Пропозиції щодо підвищення точності сегментації міських будов на цифрових космічних і аерофотознімках при автоматизованому моніторингу міського середовища. [Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони](#). 39(3): 81-90. DOI:[10.33099/2311-7249/2020-39-3-81-90](#).

ПОБУДОВА ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ОБСТАНОВКИ ДЛЯ ДИСПЕТЧЕРІВ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИХ РУХОМ

Шило С.Г., Кумпан А.С.

Харківський університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба, Харків, Україна

До проблемних аспектів галузі управління повітряним рухом відноситься необхідність побудови ефективної системи інформаційного забезпечення для прийняття рішень операторами автоматизованої системи управління повітряним рухом.

До головних інформаційних задач, які вирішуються особами, що приймають рішення є оцінка ситуації обстановки. Даний процес засновано на аналізі інформаційної моделі обстановки, що подається диспетчерам за допомогою відповідних комплексів технічних засобів відображення інформації [1, 2]. Інформаційна модель обстановки, яка пропонується диспетчеру часто не повною мірою відповідає специфіці його діяльності, а також в ряді випадків не дозволяє в повній мірі отримати саме ту інформацію яка відноситься до конкретної ситуації, що виникла.

Тобто виникає протиріччя між змістом, обсягом та якістю інформаційних моделей обстановки та психофізіологічними властивостям людини-оператора, які зумовлюють спроможність щодо відбору, сприйняття, обробці та аналізу інформації, необхідної для прийняття оптимальних рішень.

Метою доповіді є оптимізація підходів до побудови інформаційних моделей, які дозволять враховувати особливості вирішення функціональних завдань диспетчерами центрів обслуговування повітряного руху та адаптовані до психо-фізіологічних властивостей людини-оператора.

В доповіді наводяться результати досліджень аспектів побудови та сприйняття інформаційних моделей та їх фрагментів людиною-оператором.

Отримані експериментальним шляхом дані свідчать, що для підвищення оперативності сприйняття ситуації обстановки та формування її концептуальної моделі доцільним є використання графічного способу подання інформаційних елементів а також використання комбінованих способів формування мнемосхем для окремих категорій, що описують поточний стан явища чи ситуації[2, 3].

Список літератури

1. Pavlenko M., Petrushenko M., Shylo S., Borozenec I., Dmitriyev O. Метод проектування та синтезу інформаційних моделей для оцінки обстановки в автоматизованих системах управління повітряним рухом. Системи управління, навігації та зв'язку. Полтава, 2019. Вип. 4(56), С. 3–7. doi: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2019.4.003> .

2. Харченко В.П., Шмельова Т.Ф., Сікірда Ю.В. Прийняття рішень оператором аеронавігаційної системи: монографія / В.П. Харченко, Т.Ф. Шмельова, Ю.В. Сікірда. - Кіровоград: КЛА НАУ, 2012. - 292 с.

3. Laudon K. C., Laudon J. P. Management information system. – Pearson Education India, 2016. Vol. II (2007), No. 1, pp. 103-105.

РОЗРОБКА МЕТОДУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ НА РОЗПОДІЛ ЗУСИЛЬ ДЛЯ ЗНИЩЕННЯ ПОВІТРЯНОГО ПРОТИВНИКА МІЖ ЗЕНІТНИМИ РАКЕТНИМИ ВІЙСЬКАМИ ТА ВИНИЩУВАЛЬНОЮ АВІАЦІЄЮ

Каліновський Д.О., Павленко М.А., Чистов В.І.

Харківський університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба, Харків, Україна

В публікації представлена можливість використання математичного апарату багатокритеріального методу аналізу ієрархій в сукупності з теорією нечітких множин, на етапі оцінки значимості вибраних параметрів, які впливають на розподіл сил і засобів у відповідності до умов виконання завдання, з точки зору досягнення планованого результату який повинен бути досягнутий в ході виконання завдання [1, 2]. Використовуються бінарні операції симетричної різниці та драстичної суми для визначення множини альтернатив спільного застосування винищувальної авіації та зенітних ракетних військ враховуючи прогнозовану оцінку втрат [3]. Проведений математичний апарат дає змогу сформулювати сукупність правил, на основі яких можливо здійснити прийняття рішення щодо розподілу зусиль для знищення повітряного противника [4]. Використовуючи метод аналізу ієрархій на одному з етапів використовується нечітка логіка для формування міри оцінки параметрів які оцінюються, проте кінцевий результат має точне значення що потребує повторного перерахунку при зміні хоча б одного з параметрів.

Метою доповіді є підвищення обґрунтованості прийняття рішення використовуючи теорію множин а саме операції симетричної різниці та драстичної суми для визначення множини значень, яка формує альтернативи прийняття рішення в залежності від отриманого результату.

В доповіді наводяться результати відносно цілей які будуть в визначеному діапазоні з попереднім розподілом відносно ВА або ЗРВ, без повторного розрахунку параметрів та їх коефіцієнтів один відносно іншого.

Список літератури

1. Saaty T. L. Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process//Management Science. 1986, July. – Vol. 32, №7. – P. 841-855.
2. Сатти Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий." М.: Радио и связь, 1993.- 320 с.
3. Прикладные нечеткие системы: Пер. с япон./ К. Асаи, Д. Ватада, С. Иван и др.; под ред. Т. Тэрано, К. Асаи, М. Сугэно.-М.: Мир, 1993. 368 с. ISBN 5-03-002326-7
4. Математичний апарат штучного інтелекту в електроенергетичних системах: підручник / В. В. Кирик. - Київ : КПІ ім. І. Сікорського, Вид-во "Політехніка" 2019. - 224с. ISBN 978-966-622-969-7

МЕТОД ВИБОРУ СТРАТЕГІЇ ПОВЕДІНКИ КЛІТИННОГО АВТОМАТА ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАВДАННЯ ПОШУКУ ГРУПОЮ РУХЛИВИХ ОБ'ЄКТІВ

Чистов В.І., Захарченко І.В., Павленко М.А.

Харківський національний університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба
Павленко В.М.

Харківський національний університет імені В. Каразіна, Харків, Україна

В даний час розроблено велику кількість різних математичних моделей і методів спрямованих на вирішення завдань багатовимірної оптимізації та моделювання складних поведінкових систем. Одним з напрямків пошуку рішень є пошук рішень в умовах неповноти інформації та необхідності врахування мінливих зовнішніх факторів. Найчастіше такі завдання вирішуються методом повного перебору.

У деяких умовах метод повного перебору може бути істотно вдосконалений за рахунок реалізації і використання поведінкових моделей природних утворень. Прикладами таких утворень можуть бути групова поведінка комах, птахів, риб, різних зграй і ін. В роботі використана ідея копіювання груповий діяльності косяка риб при вирішенні завдань спільної діяльності по здобичі їжі. Покладені в основу міркувань про імітації поведінки такого природного об'єкта дозволило обґрунтувати вибір в якості математичної моделі - клітинні автомати.

В роботі досліджені ключові особливості роботи такої моделі. Проведено моделювання її роботи, розроблені стратегії поведінки групи рухомих об'єктів при пошуку цілей, досліджені ключові характеристики і розроблений метод адаптивного вибору стратегії і зміни правил поведінки з урахуванням особливостей розв'язуваної задачі.

В роботі реалізовано стратегію пошуку, яка враховує необхідність вирішення оптимізаційної задачі за двома параметрами. Отримані результати свідчать про високу описову можливість такого підходу, можливості знаходження оптимальної стратегії поведінки клітинного автомата і формалізації процесу підбору параметрів його роботи.

Метою доповіді є розробка методу вибору стратегії поведінки клітинного автомата при вирішенні завдання пошуку групою рухомих об'єктів.

Список літератури

1. Слостников С.А. Применение метаэвристических алгоритмов для задачи маршрутизации транспорта / С.А. Слостников // Экономика и математические методы. — 2014. — Т. 50. — Вып. 1. — С.117-126.
2. Тоффоли Т. Машины клеточных автоматов: пер. с англ. / Т. Тоффоли, Н. Марголус. — М. : Мир, 1991. — 280 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕСНОГО ПІДХОДУ ДО УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ ПОСЛУГ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПАНІЇ

Крамчанинов А.Ю.

Харківський університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба, Харків, Україна
Золотарьов В.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Якість обслуговування користувачів (Quality of Service) та гарантоване надання додаткам високого рівня сервісу, вимагають вирішення комплексу завдань щодо супроводження інформаційно - телекомунікаційних (ІТК) систем [1]. При актуальній необхідності реалізації все складніших комплексних послуг із визначеною якістю в режимі реального часу та обмеженими відповідних систем управління телекомунікаціями існуючі методи аналізу, моделювання, оптимізації та вдосконалення проблемно-орієнтованих систем управління якістю ІТК послуг не забезпечують достатню точність її оцінки.

Метою доповіді є дослідження шляхів впровадження процесного підходу до управління системою менеджменту якості ІТК послуг.

Під процесом будемо вважати сукупність операцій (дій) і їх взаємодій, результатом (виходом) яких є продукція і/ або послуги, що поставляються споживачам, а входами - матеріальні, інформаційні та трудові ресурси, що поставляються зовнішніми постачальниками. Так, ефективний менеджмент якості пропонується розглядати умовно як сукупність таких елементів: добре структурована (описана) мережа процесів, що визначає бізнес-процес (процеси) компанії; безперервні процедури планування, забезпечення, управління, поліпшення якості в рамках кожного процесу мережі процесів [2].

Якість надання послуг визначається якістю процесів. Для подальшого ефективного менеджменту якості послуг пропонується розробити модель взаємопов'язаних процесів: бізнес процесів, орієнтованих на задоволення потреб клієнтів; процесів, забезпечують цю діяльність; процесів управління.

В подальшому планується визначити показники якості обслуговування, методику їх оцінки з метою збільшення обсягів продажів, поліпшення якості обслуговування клієнтів і зниження їх відтоку, а також збільшення капіталізації компанії і залучення інвесторів.

Список літератури

1. Мочалов, Д.В. Разработка системы управления качеством инфокоммуникационных услуг оператора связи: автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.13.01 / Мочалов Дмитрий Валерьевич;. - Ставрополь, 2013. – 21 с.
2. Рузакова О. В., Камянецкая О. В. Применение процессного подхода к управлению системой менеджмента качества телекоммуникационной компании // Journal of new economy. 2006. №5 (17).

СКОРОЧЕННЯ ОБСЯГУ НАТУРНИХ ВИПРОБУВАНЬ ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОЇ ПЛАТФОРМИ ВИПРОБУВАЛЬНОГО СИМУЛЯТОРА

Серпухов О.В., Макогон О.А., Сергєєв О.С., Корда М.В.

Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна

Черепньов І.А.

Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

В наш високотехнологічний вік, коли навіть відносно невелике вдосконалення технології може привести до значного якісного і кількісного виграшу у коштах, гостро стоїть питання про пошук нових, оригінальних напрямків поліпшення існуючих методик.

Загальний порядок організації проведення заходів з підготовки та проведення випробувань дослідних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) визначений відповідними керівними документами. В той же час, процедура від розробки нового зразка ОВТ до постановки його на озброєння сьогодні є довгою та бюрократичною, обмежує виробників, які у ініціативному порядку створюють військову зброю.

Вартість проведення натурних випробувань внаслідок їх руйнівного характеру надто висока.

Таким чином, актуальною є задача розробки нових методів оцінки заявлених тактико-технічних характеристик (ТТХ) до зразків ОВТ (їх складових частин) та перевірки правильності обраних технічних рішень.

Доповідь присвячена дослідженню можливості скорочення обсягу натурних випробувань за рахунок застосування програмно-апаратної платформи випробувального симулятора модифікацій зразка танка Т-64.

Показано, що математичне та напівнатурне моделювання за рахунок масштабованої та реконфігурованої платформи, у складі якої пропонується поєднати універсальні апаратні і програмні засоби, дають можливість звільнити ресурси побудови стендів для виявлення: недоліків конструкції і технології виготовлення електрообладнання, що призводять до зриву виконання заданих функцій в умовах експлуатації; відхилення від обраної конструкції або прийнятої технології; прихованих дефекти матеріалів або елементів конструкції, що не піддаються виявленню існуючими методами технічного контролю; резервів підвищення якості та надійності розробленого конструктивно-технологічного варіанту зразка ОВТ (його складових частин) [1].

Список літератури

1. Про затвердження Порядку проведення випробувань зразків озброєння та військової техніки [Електронний ресурс]: Наказ Міністра оборони України від 17.02.2021 року № 159 // Законодавство України / LIGA ZAKON. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/159-2021-п#Text>

СИСТЕМА СЕРВІСУ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ

Буланов Д.О., Заполовський М.Й.

Національний технічний університет «ХПІ», Харків, Україна

При розробленні засобів комунікації на основі мобільних застосунків важливе значення має сервіс обробки інформації.

Метою доповіді – результати розроблення системи сервісу обробки інформації серверної частини мобільного застосунку для подальшого її використання. Розроблення системи проводилось на основі мови програмування – JavaScript, програмної платформ - **Node**, база даних – **MongoDB**, фреймворку - **Express**. Програмна платформа **Node** використовується в ролі веб-сервера. Вона здійснює трансляцію програми на мові JavaScript в машинний код і надає можливість взаємодіяти з пристроями введення-виведення через свій API, написаний на мові C++ та підключати інші зовнішні бібліотеки, написані на різних мовах. База даних **MongoDB** - система управління базами даних з відкритим вихідним кодом. Написана на мові C++. Використовується в веб-розробці в рамках JavaScript. Система підтримує ad-hoc-запити: вони повертають конкретні поля документів. **Express** – веб-фреймворк для додатків Node, який надає необхідний набір функцій. Для розроблення сервісу обробки інформації створена модель за допомогою інтерфейсу Schema. Це дозволяє вказати поля в кожному документі, значення полів за замовчуванням і вимоги по валідації. Схеми компілюються в кінцеву модель методом mongoose.model. Її можна використовувати для пошуку, створення, оновлення та видалення об'єктів. Обробка вхідних http-запитів здійснюється за допомогою контролера. Після обробки дані використовуються в моделі і відправляються клієнту у вигляді html-коду. Запити, які використовуються в базі моделі: **GET** - використовується для запиту вмісту зазначеного ресурсу; **POST** - застосовується для передачі призначених для користувача даних заданому ресурсу; **JWT** –відкритий стандарт для створення токенів доступу, заснований на форматі JSON. Використовується для передачі даних для аутентифікації в клієнт-серверному додатку; Token – електронний ключ, який призначений для електронного посвідчення особи. В розробці використовується як пароль.

За допомогою перерахованих вище технологій були створені різні UI компоненти, спроектовані структури зберігання даних користувачів, а також забезпечена максимальна безпека вихідного коду програми, шляхом його ізолювання від сторонніх користувачів.

Список літератури

1. Android 2. Програмування додатків для планшетних комп'ютерів та смартфонів (Рето Майер, Ексмо, 2011)

2. *Kousen, K.* Gradle for Android. — O'Reilly Media, Incorporated, 2015. — 120 p. — [ISBN 9781491947029](https://doi.org/10.1002/9781491947029).

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ iOS і ANDROID

Бурухін Б.Є., Заполовський М.Й.

Національний технічний університет «ХПІ», Харків, Україна

Для розроблення мобільних застосунків існує великий вибір мов програмування, платформ та баз даних. Це пов'язано з тим, що мобільні пристрої мають різні операційні системи. Крім того використовуються і різні технології для розроблення застосунків для мобільних телефонів та смартфонів.

Мета доповіді - аналіз існуючих підходів, сучасних технологій програмування, інструментарію та їх вибору, при розробці мобільних застосунків для мобільних телефонів та смартфонів. В доповіді наводяться результати розроблення мобільного застосунку для операційних систем iOS і Android.

При розробці використано мову JavaScript, програмну платформу Node JS, базу даних MongoDB, фреймворк React Native .

Node.js – програмна платформа, яка здійснює трансляцію JavaScript в машинний код, що перетворює JavaScript в мову загального призначення. Node.js надає можливість JavaScript взаємодіяти з пристроями введення–виведення через свій API, підключати інші зовнішні бібліотеки.

MongoDB – документоорієнтована система управління базами даних з відкритим вихідним кодом, яка не потребує опису схеми таблиць. Класифікована як NoSQL, використовує JSON–подібні документи і схему бази даних. Написана на мові C ++.

React Native – веб–фреймворк для додатків, який надає великий набір функцій для мобільних і веб–додатків. Розробка на React Native відбувається в модульному режимі. Окремі модулі автоматично адаптуються і інтегруються один з одним одночасно для iOS і Android. Створені застосунки однаково добре працюють на базі операційних систем iOS і Android.

Розроблення проводилось в редакторі Visual Studio Code, який являє собою комплекс програмних засобів, в складі якого є редактор коду, компілятор і відладчик.

За допомогою перерахованих вище технологій розроблено мобільний застосунок автоматизованої системи просування та контролю студентських етапів для мобільних телефонів та смартфонів.

Список літератури

1. Android 2. Програмування додатків для планшетних комп'ютерів та смартфонів (Рето Майер, Ексмо, 2011)

2. Kousen, K. Gradle for Android. — O'Reilly Media, Incorporated, 2015. — 120 p. — [ISBN 9781491947029](https://doi.org/10.1002/9781491947029).

ФРЕЙМВОРК ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ

Заполовський М.Й., Шемякін Є.Ю.

Національний технічний університет «ХПІ», Харків, Україна

При створенні мобільних застосунків значна увага приділяється питанням автоматизованого тестування користувачького інтерфейсу, що дає можливість скоротити час тестування і спростити його процес. Існує два основні підходи до автоматизації тестування: тестування на рівні серверу - модульне тестування і тестування користувальницького інтерфейсу за допомогою спеціальних тестових фреймворків (функціональне тестування).

Фреймворки представляють собою програмну оболочку, що дає можливість спростити і прискорити рішення типових задач, які характерні для певної мови програмування /1/. Фреймворк визначається як безліч конкретних і абстрактних класів, а також визначень способів їх взаємини. Абстрактні класи являють собою точки розширення, в яких каркаси можуть бути використані або адаптовані. Процес створення фреймворка полягає у виборі підмножини задач проблеми і їх реалізації /2/.

Метою доповіді є результати розробки фреймворку автоматизованого тестування програмного інтерфейсу Android застосунку для API. В доповіді наводяться результати розробки фреймворку, який у свою чергу дозволяє створити певний рівень абстракції між інструментом Postman та графічним інтерфейсом API, а також аналіз та вибір предметно-орієнтованих мов, які можуть бути використані при розробці системи автоматичного тестування API.

Для складання проекту обрана система автоматичної збірки Gradle - система автоматичного складання. Система розвиває принципи, закладені в Apache Ant та Apache Maven і використовує предметно-орієнтовану мову (DSL) на основі мови Groovy. Gradle використовує спрямований ациклічний граф для визначення порядку виконання завдань. Для створення тестів обрано тестовий фреймворк Test NG (Test Next Generation). Це тестовий фреймворк, створений Cédric Beust і який широко використовується разом з Selenium. Для роботи з запитами до API обрано фреймворк REST Assured – DSL для тестування REST-сервісів, який вбудовується в тести на Java. Для формування звітів про роботу системи обрано фреймворк для звітності Allure – тестовий фреймворк з відкритим кодом.

Запропонований фреймворк гарантує, що він забезпечить надійність роботи API мобільного додатку та простоту виявлення помилок в його роботі і їх швидкого виправлення.

Список літератури

1. Фаронов В.. Создание приложений с помощью C#, Москва, ЭКСМО, 2008, с. 12.
2. Горбунов-Посадов М. М. Расширяемые программы. — М.: Полиптих, 1999. — 336 с. — ISBN 5-901-11801-4.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ МОЛОДИХ САМОСІВІВ

Оніщенко Д.П., Любченко Н.Ю., Подорожняк А.О.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
Харків, Україна

В Україні існує велика кількість необлікованих лісів на сільськогосподарських землях та землях запасу. Точні дані щодо площі необлікованих лісів відсутні, але окремі оцінки свідчать про масштаби в сотні тисяч гектарів. У зв'язку з інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва необліковані ліси масово вирубують, а земля повертається до використання в якості ріллі. Більшу частину таких лісів складають самосіви. Самосійні ліси – це такі ліси, що виникли природним шляхом на закинутих полях та інших сільськогосподарських угіддях. За різними оцінками, в Україні існує від 300 до 500 тисяч гектарів самосійних лісів [1]. Основною проблемою є факт відсутності достовірних даних про знаходження подібних насаджень та неможливість їх визначення. Для вирішення цієї задачі підходять методи дистанційного зондування землі (ДЗЗ) [2] та штучні нейронні мережі і методи глибокого навчання [3, 4]. За допомогою використання систем ДЗЗ є можливість отримувати та відстежувати інформацію про стан поверхні землі у тому числі з'являється можливість темпорального відстеження змін.

Метою доповіді є дослідження технологій розпізнавання молодих лісів та самосівів з використанням систем дистанційного зондування землі, індексних зображень та їх аналізу за допомогою нейронних мереж.

В роботі аналізуються сучасні засоби дистанційного зондування землі та проблеми, які можуть виникнути при їх використанні. Також описуються принципи та методи побудови індексних зображень для задачі розпізнавання молодих самосівів. Останнім та найбільш важливим етапом дослідження є побудова та дослідження нейронної мережі для аналізу індексних зображень.

Список літератури

1. Екологія Право Людина. Необліковані ліси України. Аналітична записка [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://epl.org.ua/eco-analytics/neoblikovani-lisy-ukrayiny-analitychna-zapyska/>
2. Шовенгердт Р. А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. Часть 1, Техносфера, 2010, 560 с.
3. Kuchuk H., Podorozhniak A., Hlavcheva D., Yaloveha V. Application of Deep Learning in the Processing of the Aerospace System's Multispectral Images. *Handbook of Research on Artificial Intelligence Applications in the Aviation and Aerospace Industries*, IGI Global, 2020, pp. 134-147. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1415-3.ch005>.
4. Liubchenko N, Podorozhniak A., Bondarchuk V. Neural network method of intellectual processing of multispectral images. *Advanced Information Systems*, 2017, T. 1, № 2. pp. 39–44. DOI: <https://0.20998/2522-9052.2017.2.07>.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПОЛИВУ ГРУНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ LoRaWAN

Подорожняк А.О., Давиденко А.О.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
Харків, Україна

В Україні на сьогодні не вичерпані можливості підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва шляхом впровадження автоматизація технологічних агропроцесів [1]. Однією з перспективних у цій галузі є технологія LoRa, що може забезпечувати підключення для зволоження ґрунту в режимі реального часу, оптимізацію зрошення та послуги з управління [2].

Метою доповіді є дослідження моделі автоматичної системи поливу ґрунту з використанням технології LoRaWAN.

Алгоритм автоматичного поливу з використанням технології LoRaWAN можливо поділити на такі етапи [3]: 1) кожна зрошувальна зона обладнана платформою дистанційного датчика та датчиками вологості ґрунту на різній глибині. На попередньо встановлених лініях датчикова станція вимірює рівень вологості ґрунту. Вбудований приймач LoRa датчикової станції надсилає пакет коротких повідомлень, що містить дані, на будь-який шлюз LoRa в межах свого діапазону; 2) шлюз, призначений для державних або приватних мереж LoRaWAN, підтримує до 1000 датчикових станцій у радіусі десяти кілометрів; 3) шлюз на основі LoRa підключається до Інтернет-маршрутизатора або стільникового модему для підключення до Інтернету; 4) потім Інтернет-маршрутизатор пересилає пакети до програми управління зрошенням, яка знаходиться на хмарному або виділеному сервері.

Інтелектуальне зрошення та управління вологістю ґрунту під ключ представляє дані датчиків у веб-інтерфейсі або мобільному додатку. Його можна налаштувати на автоматичне відкривання або закриття зрошувальних клапанів на основі отриманих показань датчиків.

У ході дослідження запропонованої моделі системи автоматичного поливу ґрунту з використанням технології LoRaWAN було розроблено модель для демонстрації.

Список літератури

1. Podorozhniak A., Balenko O., Sobol V. Model and algorithms for determining the location and position of agricultural machinery during the movement. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, no 2 (16), 2021, pp. 32–38. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2021.16.032>.
2. *LoRa (PHY)*. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.semtech.com/lora/what-is-lora>.
3. Kodali R. K., Sahu A. An IoT based soil moisture monitoring on Losant platform. *2016 2nd International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I)*, 2016, pp. 764-768. DOI: <https://doi.org/10.1109/IC3I.2016.7918063>.

RESEARCH OF THE MULTISPECTRAL IMAGING ANALYSIS SYSTEM BASED ON RASPBERRY PI

Podorozhniak A., Kvochka M.

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine

Systems on a chip (SoC) are electronic devices that hold the functional components of an entire device (such as a computer) on a single chip. Due to their compact form factor and relatively low energy consumption, these devices have become widely used by developers and enthusiasts in many applications.

The Raspberry Pi is one of the world's most common families of single-board computers. A wide range of peripherals and external modules, combined with the presence of built-in network functions, allows us to consider the Raspberry Pi as a basis for building models of complex computer systems, such as remote sensing systems (RSS) [1]. The proposed field of application is feasible due to the possibility of using an external hardware module of the multispectral camera. The analysis of multispectral images is offered to carry out with use of model of machine learning which can be trained in advance on a powerful workstation with use of input datasets [2]. To implement the proposed project, a Raspberry Pi 4 Model B board was selected [3].

The purpose of the report is to study and build a model of intelligent multispectral images analysis system based on a Raspberry Pi SoC for control and detection of burned areas [4].

The report compares the selected system on the chip with available counterparts, considers available to the end user modules of multispectral sensors, justifies the choice of hardware and software for use in the system development. The emulation of multispectral remote sensing data reception to the system is conducted, the results and efficiency of calculations by the proposed system are analyzed. The given data show expediency of use of the offered system, and portability of this solution allows to consider its use as the built-in module of unmanned aerial vehicles.

References

1. Lopez-Ruiz, N., Granados-Ortega, F., Carvajal, M.A. and Martinez-Olmos, A. (2017), "Portable multispectral imaging system based on Raspberry Pi", *Sensor Review*, vol. 37, no. 3, pp. 322-329. <https://doi.org/10.1108/SR-12-2016-0276>.
2. Kuchuk, H., Podorozhniak, A., Hlavcheva, D., Yaloveha, V. (2020), "Application of Deep Learning in the Processing of the Aerospace System's Multispectral Images", *Handbook of Research on Artificial Intelligence Applications in the Aviation and Aerospace Industries*, IGI Global, pp. 134-147. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1415-3.ch005>.
3. *Raspberry Pi Documentation - Processors*, available at: <https://beta.raspberrypi.org/documentation/computers/processors.html> (last accessed October 17, 2021).
4. Podorozhniak, A., Liubchenko, N., Kvochka, M., Suarez, I. (2021), "Usage of intelligent methods for multispectral data processing in the field of environmental monitoring", *Advanced Information Systems*, Vol. 5, No. 3, pp. 97-102. <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2021.3.13>.

ВІЗУАЛЬНА ОДОМЕТРІЯ В СИСТЕМАХ АВТОНОМНОГО УПРАВЛІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Подорожняк А.О., Соболь В.В.

Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”,
Харків, Україна

Для створення системи автономного управління будь-якою технікою необхідно вирішити задачу навігації в просторі [1].

Візуальна одометрія – це процес визначення положення і орієнтації роботизованої техніки шляхом аналізу послідовних зображень, знятих з встановлених на ній камерами [2, 3].

Отриману оцінку переміщення можна використовувати як самостійно так і для корекції даних отриманих іншим шляхом [4, 5].

Поширеного використання набули разом з супутниковою навігацією також інерційна та одометрична навігація, лідари та нейронні мережі.

Метою доповіді є розробка системи оцінки орієнтації та положення сільськогосподарської техніки, яка базується на даних отриманих від відеокамери.

Спрощено, алгоритм візуальної одометрії складається з наступних кроків:

- 1) отримання зображення;
- 2) корекція зображення;
- 3) виявлення характерних ознак в кадрах;
- 4) кореляція виявлених ознак;
- 5) оцінка руху камери.

В доповіді наводяться теоретичні відомості про системи візуальної одометрії та їх використання в навігації автоматизованої сільськогосподарської техніки. Розглядаються методи та алгоритми, які використовуються в візуальній одометрії, їх переваги та недоліки.

Список літератури

1. Podorozhniak A., Balenko O., Sobol V. Model and algorithms for determining the location and position of agricultural machinery during the movement. Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries, no 2 (16), 2021, pp. 32–38. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2021.16.032>

2. Вовк С. М., Гнатушенко В. В., Бондаренко М. В. Методи обробки зображень та комп'ютерний зір. Дніпропетровськ: Ліра, 2016, 148 с.

3. Szeliski R. Computer Vision. Algorithms and Applications. Springer-Verlag London Limited, 2011, 812 с. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-84882-935-0>

4. Горбачев А. Ю. Применение одометров для коррекции интегрированных навигационных систем // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Москва: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009, No 4, С. 37–53.

5. Будума Н., Локашо Н. Основы глубокого обучения. Создание алгоритмов для искусственного интеллекта следующего поколения. Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2020, 306 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕРЕЖЕВОГО СЕРВІСУ КРАУДФАНДИНГУ ДЛЯ ІТ СТАРТАПУ

Подорожняк А.О., Малихіна Л.О.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
Харків, Україна

Наука, технології та інновації завжди є вирішальним чинником розвитку суспільства. Світовий досвід свідчить, що країни, які прагнуть увійти в число лідерів, повинні швидко сприймати новітні досягнення науково-технічного прогресу, ефективно та своєчасно трансформуватися, використовуючи таке багатofакторне соціально-економічне явище ринкової економіки, як підприємництво, зокрема, його специфічний різновид – інноваційне підприємництво, яке базується на розвитку стартапів [1].

Для успішного розвитку стартап-проекту потрібна згуртована команда розробників і помічників, а також достатнє фінансування аж до тієї пори, коли проект не стане самоокупним і прибутковим [2].

Одним із перспективних напрямків отримання достатнього фінансування стартапів може бути створення та використання сучасного мережевого сервісу краудфандингу [3].

Метою доповіді є створення та дослідження мережевого сервісу краудфандингу для ІТ стартапу.

Особливості краудфандингу в Україні у порівнянні зі світовою практикою пояснюються незадовільним рівнем його розвитку, більш низьким рівнем конкуренції серед його видів, що в свою чергу перешкоджає формуванню цифрової економіки в країні та активізації структурного оновлення економіки. Застосування мережевого сервісу краудфандингу створюватиме необхідні умови для переміщення доходів з низькотехнологічних сегментів економіки у високотехнологічні, та сприятиме переходу до моделі інноваційного розвитку економіки.

У ході дослідження запропонованого мережевого сервісу краудфандингу для ІТ стартапу, було показано його працездатність та затребуваність на сучасному ринку.

Список літератури

1. Корнух О. В., Донських Ю. А. Краудфандинг як інноваційне джерело фінансування в Україні. *Ефективна економіка*, no 11, 2018, 7 с. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2018.11.83>.
2. Kolosok A., Koniukh I. Definition of Startup Projects, Main Problems and Prospects of Development. *Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*, no 4, 2017, pp. 62-67.
3. Штибель У. І. Краудфандинг як інноваційна бізнес модель соціального фінансування. *Міжнародний науковий конгрес «Інформаційне суспільство в Україні»*, 2013, С. 116-119.

THE ROLE OF INTERNET OF THINGS IN HEALTHCARE

Huk A.S., Bondarenko M.E.

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

Before Internet of Things, patients' interactions with doctors were limited to visits, and tele and text communications.

There was no way doctors or hospitals could monitor patients' health continuously and make recommendations accordingly [1].

The purpose of the report is to analyze the extent to which the Internet of Things is used in healthcare.

Today, medicine and all things related to human health are becoming promising applications of the latest technology. With the advent of the Internet of Things, the medical field has received tremendous opportunities to become more personalized and patient-centered. Moreover, technologies for remote diagnosis, treatment, operations, medicine logistics, staff, and patient monitoring, and much more are now available.

In other words, some of the work of medical professionals can be done by "smart" devices.

hBut this does not mean that they will soon replace doctors. In most cases, the key role will remain with humans, but IoT will help doctors and nursing staff to work much more efficiently.

Interestingly, more than half of the medical institutions that were surveyed see the Internet of Things as the first step, allowing them to fundamentally transform their business soon. To achieve these goals, however, more innovative technology than is currently available must be created and deployed to solve several problems that inhibit the mass adoption of the IoT [2-3].

Thus, combining the capabilities of IoT devices with medical equipment and creating digital repositories of patient information will raise the quality and efficiency of medical care to a new level, including preventive care. The potential that the Internet of Things can give to medicine is just beginning to unfold.

References

1. Ткачов В.М. Застосування технології OpenVPN в рамках сервісу «Health Tracker» / В.М. Ткачов, А.О. Карасьов // 73-я науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів та студентів ОНАЗ ім. О.С. Попова, 12-14 грудня 2018 року. – Одеса. – 2018. – С. 157-158.

2. Tkachov V. Interval Evaluation of the Survival Rate of the Computer Network On the Basis of Highly Mobile Units With Normal Distribution of Work / V. Tkachov, O. Yeroshenko, L. Bukharova // Trends in science and practice of today. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Ankara, Turkey. 2021. Pp. 409.

3. Коваленко А.А. Аналіз методів аналітики великих даних / А.А. Коваленко, Г.А. Кучук, І.В. Рубан // Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Матеріали дев'ятої міжнародної НТК. – Баку: ВА ЗС АР; Харків: НТУ «ХПІ»; Харків: ДП «ХНДІ ТМ»; Жиліна: УмЖ, 2019. – 11-12 квітня 2019. – С. 38-39.

THE ROLE OF INTERNET OF THINGS IN AGRICULTURE

Huk A.S., Bukharova L.D., Voitenko V.I.

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

IoT solutions aim to help farmers bridge the gap between supply and demand, ensuring high yields, profitability, and environmental protection. IoT technologies in agriculture include specialized equipment, wireless communication, software, and IT services [1, 2].

The purpose of the report is to analyze using the Internet of Things in agriculture.

Sensors are installed on tractors and other agricultural equipment to monitor the speed of movement, the amount of fertilizer sown and harvested crops. Livestock breeders also use special sensors: they monitor cattle behavior, activity during the day, body temperature, and location. Such devices can be installed both inside and on the animal. The data collected helps increase production productivity. Crops such as corn and wheat compete in the fields with weeds for water, nutrients and space in the sun. Currently, the most effective means of controlling unwanted plants is the widespread use of herbicides, but this method does not take into account the fact that weeds grow unevenly. As a result, crops and fertile land also fall under pesticide treatment, which can be harmful to the environment. Using cameras with special sensors, the new smart spray technology distinguishes weeds from crops. Only weeds are then treated with pesticides using a special pollination method, greatly reducing the harm caused to the environment.

The technology works as: before entering the field, the farmer uses special equipment to assess the situation in the field and receives recommendations on the most appropriate time to kill the weeds. In just one action, unwanted plants can be detected and spot-sprayed. A multitude of cameras, scattered along the entire length of the sprayer, take many pictures of the weed, which allows you to determine its type and the best method of action. While the sprayer is moving around the field, the right amounts of herbicides in the right proportions are sprayed, according to predetermined parameters. Thus, weeds are treated with the compound and free areas are avoided, all in just a few moments.

Farmers have started to realize that the IoT is a driving force for increasing agricultural production in a cost-effective way.

References

1. Ткачов В.М. Технологія тимчасового надання послуг доступу до мережі Інтернет у громадських місцях / В.М. Ткачов, Д.Є. Мітін, Я.В. Дух // 22 Международный молодежный форум "Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке". Сб. материалов форума. - Харьков: ХНУРЭ. - 2018. – С. 293-294.
2. Tkachov V. Interval Evaluation of the Survival Rate of the Computer Network On the Basis of Highly Mobile Units With Normal Distribution of Work / V. Tkachov, O. Yeroshenko, L. Bukharova // Trends in science and practice of today. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Ankara, Turkey. 2021. Pp. 409.

SECURE AUTHENTICATION IN IOT

Radchenko V.O., Afanasieva A.M.

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

Authentication also prevents hackers from attempting to appropriate the identity of IoT devices to gain access to data or the broader corporate network [1, 2].

The purpose of the report is to analyze how to protect data sent from and to the internet of things by securing authentication.

Recently, the number of smart things, such as cameras, various sensors, smart light bulbs, switches, and more, has been growing steadily [3]. These things have constant access to the Internet and actively share data for analytics with apps. In fact, there is more strategically important data, such as sensor readings about patient health. There are three types of authorization, the first one is authentication by username and password. The point is that when a device connects to the link broker (devices never connect directly), it sends a username and password to the link broker using the connect command. The password is sent in plain text if it is not encrypted.

The second one is authentication by access token: this option also uses the connect command. When this mechanism is enabled, the device sends an OTP request to the IoT application, via a broker. The application generates a one-time password and sends it to the owner's trusted device, and the application also sends a notification to the device we want to authorize. And the third one is authentication based on a one-time password. When this mechanism is enabled, the device sends an OTP request to the IoT application, via the broker. The application generates a one-time password and sends it to the owner's trusted device, and the application sends a notification to the device that we want to authenticate. IT admins who decide which IoT authentication method to use must consider the IoT device type, the data it transmits over the network and the device's location.

References

1. Tkachov V. Principles of Constructing an Overlay Network Based on Cellular Communication Systems for Secure Control of Intelligent Mobile Objects / Vitalii Tkachov, Andriy Kovalenko, Mykhailo Hunko and Kateryna Hvozdetzka // Информационные технологии и безопасность. Материалы XIX Международной научно-практической конференции ИТБ-2020. – К.: ООО "Инжиниринг", 2020. – С. 51-55.

2. Method to Determine Fault-Tolerant Performance Probability of High-Survivability Computer Network based on Mobile Platform / Vitalii Tkachov, Mykhailo Hunko, Olga Morozova, Artem Tetskyi, Andrii Nicheporuk // IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T): Kharkiv 05-07 oct. 2021, Kharkiv

3. Tkachov V. Interval Evaluation of the Survival Rate of the Computer Network On the Basis of Highly Mobile Units With Normal Distribution of Work / V. Tkachov, O. Yeroshenko, L. Bukharova // Trends in science and practice of today. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Ankara, Turkey. 2021. Pp. 409.

THE IMPORTANCE OF STANDARDS UPDATES ON THE INTERNET OF THINGS

Radchenko V.O., Afanasieva A.M.

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

The Internet of Things, like many other modern ideas has a simple concept [1]. By connecting objects to the Internet network, it is possible to combine the capabilities of virtual and real worlds [2, 3].

The combination of two elements, which often function separately, opens up great possibilities for more efficient use of resources. Industry uses IoT to optimize the processes of development and production of products. People use these capabilities to increase comfort in their homes, for example, starting with the optimization of heat, light, and safety, and ending with the provision of food, adapted to their needs.

Currently, one of the popular standards in the field of Internet of solutions and related technologies are three new standards developed by ISO, which help to realize the potential of IoT more advantageously.

The purpose of the report is to analyze the importance of using new standards in such areas as the Internet of Things.

The main significant trend of the Internet of Things in recent years is the turbulent dynamics of devices connected and controlled by the Internet. Internet devices provide opportunities for more direct physical contact in computer systems, which allows increasing efficiency, economic benefits, and reducing pressure on the person.

This is why new standards are constantly being developed to improve the efficiency and speed of communication between intelligent devices and the Internet of solutions.

References

1. Кучук Г.А. Метод управління розподілом ресурсів багатосерверного вузла обробки інформації / Г.А. Кучук, В.В. Косенко, О.П. Давікоза. // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Х.: ХУ ПС, 2013. – Вип. 3(36). – С. 111-115.
2. Tkachov V. Interval Evaluation of the Survival Rate of the Computer Network On the Basis of Highly Mobile Units With Normal Distribution of Work / V. Tkachov, O. Yeroshenko, L. Bukharova // Trends in science and practice of today. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Ankara, Turkey. 2021. Pp. 409.
3. Tkachov V.M. Architecture of Overlay Network with Nested VPN Tunneling / V. Tkachov, M. Bondarenko, M. Hunko // Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління: матеріали десятої міжнародної науково-технічної конференції. – Баку: ВА ЗС АР; Харків: ДП «ХНДІ ТМ»; Жиліна: УМЖ, 2020. – С. 36.

GOVPN AS A TUNNELING METHOD

Radchenko V.O., Hunko M.A., Hvozdetzka K.P.
Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

Today, with the usage of a variety of mobile devices in all businesses, as well as widespread broadband in the home, most corporate networks must provide remote access as a basic necessity [1]. VPN technologies are an integral part of network configuration [2,3].

The purpose of the report is to review the GoVPN daemon as a tunneling method.

GoVPN is a lightweight and easy-to-configure VPN daemon designed to create encrypted and authenticated communication channels over UDP or TCP. Among the objectives of the project are secure code that is easy to read and analyze, security, and DPI/censorship tolerance. In fact, GoVPN simply tunnels Ethernet frames nothing more or less.

There are no special tools for IP management, but the user can write his own scripts for that. It uses TAP network interfaces, you can specify its name in the settings. The MTU is configured relative to each client separately. It is written in Go and distributed under the GPLv3 license. PAKE DH A-EKE: Diffie Hellman Augmented Encrypted Key Exchange is a passphrase-based authentication protocol for key negotiation.

The client enters a passphrase to connect, and a verifier is stored on the server side that cannot be used on the client side, so even if the server is hacked, the hacker cannot impersonate the client.

Three modes of operation are implemented: normal (applied by default), when just encrypted packets go to the network; noise (noise), when packets are augmented with noise to a constant length; CPR (constant rate) - in addition to noise packets are sent strictly at a certain interval, if there is no useful information, a noise packet is sent.

References

1. Tkachov V. Interval Evaluation of the Survival Rate of the Computer Network On the Basis of Highly Mobile Units With Normal Distribution of Work / V. Tkachov, O. Yeroshenko, L. Bukharova // Trends in science and practice of today. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Ankara, Turkey. 2021. Pp. 409.
2. Коваленко А.А. Метод забезпечення живучості комп'ютерної мережі на основі VPN-тунелювання / А.А. Коваленко, Г.А. Кучук, В.М. Ткачов // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава: Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка, 2021. – № 1 (63). – С. 90-95.
3. Hvozdetzka K.P. Organization of teleworking via VPN technology / K.P. Hvozdetzka, V.M. Tkachov // Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління: матеріали одинадцятої міжнародної науково-технічної конференції. Т. 2. – Баку: ВА ЗС АР; Харків: НТУ «ХПІ», ДП «ІДПРОНДІАВІАПРОМ»; Жиліна: УмЖ, 2021. – С. 79.

USAGE OF HYBRID VPN TECHNOLOGIES TO ENSURE PERSONAL INFORMATION SECURITY

Radchenko V.O., Voropaieva K.A.

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

Open wireless networks pose a serious threat to users since attackers on the same networks can use different methods to track web traffic and even steal users' accounts on sites that do not use the HTTPS security protocol [1]. In addition, some Wi-Fi network operators deliberately inject ads into web traffic, which can lead to unwanted tracking.

The purpose of the report is to analyze using of hybrid VPN technologies to ensure personal information security.

There are several types of VPN: the most common types are PPTP VPN, Site-to-Site VPN, L2TP VPN, IPsec, SSL, MPLS VPN, and Hybrid VPN [2, 3].

Speaking of a hybrid VPN, it combines MPLS and IPsec. Both types are used separately on different nodes. However, sometimes a node allows simultaneous connection of both types of protocols. This is done to improve the reliability of MPLS using IPsec.

With IPsec's help, the data is encrypted and forms a VPN tunnel. MPLS is used on a channel for transmitting information using transmitting equipment.

To connect these two types of VPN, a gateway is installed, where IPsec is eliminated and the connection to MPLS is made while maintaining data security.

Hybrid VPNs are used by companies as MPLS is very often not suitable for their sites. MPLS offers many advantages over shared connectivity, but the cost is high. With a hybrid network, users can connect to a central site through a remote location. Thus, hybrid VPNs are one of the most expensive types, but very flexible in configuration.

References

1. Tkachov V. Interval Evaluation of the Survival Rate of the Computer Network On the Basis of Highly Mobile Units With Normal Distribution of Work / V. Tkachov, O. Yeroshenko, L. Bukharova // Trends in science and practice of today. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Ankara, Turkey. 2021. Pp. 409.

2. Коваленко А.А. Метод забезпечення живучості комп'ютерної мережі на основі VPN-тунелювання / А.А. Коваленко, Г.А. Кучук, В.М. Ткачов // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава: Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка, 2021. – № 1 (63). – С. 90-95.

3. Кучук Г.А. Метод перерозподілу пропускної здатності критичної ділянки мережі на основі удосконалення ON/OFF-моделі трафіку / Г.А. Кучук, А.С. Свиридов, А. А. Коваленко. // Сучасні інформаційні системи. Харків: НТУ «ХПІ», 2018. – Том 2, № 2. – С. 139-144.

SWOT ANALYSIS OF THE INTERNET OF THINGS

Radchenko V.O., Voropaieva K.A.

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

SWOT analysis is a vital strategic planning tool that can be used by IoT Group managers to do a situational analysis of the company. It is a useful technique to map out the present Strengths, Weakness, Opportunities and Threats IoT Group is facing in its current business environment.

The purpose of the report is to analyze what is SWOT in the context of the Internet of Things.

The strength of the internet of things: cost saving; beneficial to the workplace and home; it increases efficiency.

The weaknesses are: breaches; hackers; heavy data.

IoT's opportunities are: better health with apps and devices; better environment; better transportation.

And threats are security vulnerabilities and price.

The Internet of Things takes everyday objects and makes them "smart. That is, these objects transmit, collect and use data to improve and facilitate human life. This could be getting weather information from your smart speaker or automatically starting the kettle when the user wakes up. It's a great industry with a lot of promise, but we have to try harder and harder to secure the Internet of Things to avoid personal data leaks.

References

1. Tkachov V. Interval Evaluation of the Survival Rate of the Computer Network On the Basis of Highly Mobile Units With Normal Distribution of Work / V. Tkachov, O. Yeroshenko, L. Bukharova // Trends in science and practice of today. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Ankara, Turkey. 2021. Pp. 409.

2. Кучук Г.А. Подходы к синтезу структур системы управления объектом критического применения / Г.А. Кучук, А.А. Коваленко // Информатика, математическое моделирование, экономика. Материалы четвертой Международной научно-практической конференции. Сб. научных статей. – Т.1. – Смоленск, 2014. – 23-25 квітня 2014 р. – С. 108-115.

3. Ткачов В.М. Застосування технології OpenVPN в рамках сервісу «Health Tracker» / В.М. Ткачов, А.О. Карасьов // 73-я науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів та студентів ОНАЗ ім. О.С. Попова, 12-14 грудня 2018 року. – Одеса. – 2018. – С. 157-158.

4. Коваленко А.А. Семантична модель зв'язування інформаційних фрагментів / А.А. Коваленко, С.С. Сидоренко, О.Д. Журило // Проблеми інформатизації. Тези доповідей шостої міжнародної НТК. – Черкаси: ЧДТУ; Баку: ВА ЗС АР; Бельсько-Бяла: УТіГН; Харків: НТУ «ХПІ», 2018. – 14-16 листопада 2018. – С. 77.

RESEARCH OF SYSTEM-WIDE DEPENDABILITY OF MULTILAYER VIRTUAL INFRASTRUCTURES IN THE CLOUD ENVIRONMENT

Tkachov V.M., Bondarenko M.E., Tarasyants A.A.

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

Today, the specifics of technological progress and social events have led to the fact that more and more companies and users began to use cloud resources not only for data storage, but also cloud platforms for software installation, for remote connection to workstations. With that has grown the problem that a failure of server hardware will lead to the downfall of the entire architecture of virtualization [1].

As a subject of research, the assessment of system-wide reliability of cloud infrastructure in relation to the consumer is of great interest with further formalization of the initial indicators of reliability (node and intermediate equipment, software, etc. [2, 3]) and new methods of such an assessment.

The analyses will require access to server architecture configuration changes and several software tools to investigate the impact of server part component changes. The study used software tools to measure network bandwidth and measure the speed of memory media reads and writes, as well as software tools to perform load tests of the central and graphics processors. Power consumption and temperature effects were also measured.

A key drawback of the proposed scenario is that most of the world's cloud vendors do not provide information about the architectural properties of the system to the end user and the end user has no way to interact with them. Hence, if the user chooses between vendors, he can use this method only to compare them with each other. This assessment comparison can be converted into a graphical report for further study and demonstration.

The report presents the results of the studies of the scenarios considered. Experimental studies were carried out on the basis of the technical equipment of the training laboratories of the Department of Computers.

References

1. Tkachov V. Interval Evaluation of the Survival Rate of the Computer Network On the Basis of Highly Mobile Units With Normal Distribution of Work / V. Tkachov, O. Yeroshenko, L. Bukharova // Trends in science and practice of today. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Ankara, Turkey. 2021. Pp. 409.
2. Коваленко А.А. Использование временных шкал при аппроксимации длины очередей компьютерных сетей / А.А. Коваленко, Г.А. Кучук, И.В. Рубан // Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. - 2018. - № 2. - С. 12-18.
3. Кучук Г.А. Выбор комбинаторного алгоритма оптимизации при управлении трафиком мультисервисной сети / Г.А. Кучук, А. А. Коваленко, О.О. Можасв. // Системи обробки інформації. – 2015. – Вип. 10 (135). – С. 97-101.

DATA ANALYSIS IN THE INTERNET OF THINGS

Tkachov V.M., Yerokhin B.O.

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

Over the past few years, there has been much hype surrounding the Internet of Things – both consumers and businesses strive to follow technological developments in the area of connected devices [1, 2].

The purpose of the report is to explore how data analytics works in the Internet of Things.

One growing trend in IoT development is the collection and analysis of data from geographically distributed sensors.

Today, a large variety of small and inexpensive but powerful sensors can be attached to almost any device. These sensors transmit data at a given frequency and with some accuracy [3].

The data from the sensors is of little value if it is not collected and transmitted to the place where it is viewed and analyzed. Intel Galileo, Intel Edison boards and the IoT Analytics site are designed for this purpose. These development boards can be connected (via an Arduino adapter or via Bluetooth) to various input signals, the number of which is limited only by the number of physical ports. Multiple boards can be connected together to combine data from a distributed network of sensors.

The collected and pre-processed sensor data stream can be collected directly at a secondary processing point, such as an IoT Analytics site.

As the accessibility of IoT data analytics grows, more and more organizations are seeing the benefits of having it. Widely known companies such as Microsoft, GE, Amazon, SAP, and Salesforce have already started implementing IoT data analytics into their everyday processes.

References

1. Tkachov V. Interval Evaluation of the Survival Rate of the Computer Network On the Basis of Highly Mobile Units With Normal Distribution of Work / V. Tkachov, O. Yeroshenko, L. Bukharova // Trends in science and practice of today. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Ankara, Turkey. 2021. Pp. 409.

2. Кучук Г.А. Метод мінімізації середньої затримки пакетів у віртуальних з'єднаннях мережі підтримки хмарного сервісу / Г.А. Кучук, Н.В. Лукова-Чуйко. // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава: ПНТУ, 2017. – Вип. 2(42). – С. 117-120.

3. Shamraev A. Green Microcontrollers in Control Systems for Magnetic Elements of Linear Electron Accelerators / A. Shamraev, E. Shamraeva, A. Dovbnya, O. Ilyunin, A. Kovalenko // Green IT Engineering: Concepts, Models, Complex Systems Architectures. Studies in Systems, Decision and Control series. Kharchenko, V., Kondratenko, Y., Kasprzyk, J. (Eds.). Springer International Publishing Switzerland, 2017. 305 p. Part V – Pp. 283-305. ISBN 978-3-319-44162-7, DOI: 10.1007/978-3-319-44162-7_15.

ENABLING IOT SOLUTIONS FOR SMART CITIES

Tkachov V.M., Yeroshenko O.A., Huk A.S.

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

Smart cities use IoT devices, such as connected sensors, lighting, and meters, to collect and analyze data [4]. Cities then use this data to improve infrastructure, utilities, and services, etc.

The purpose of the report is to analyze the development of the Internet of Things in the area of the smart city.

The creation of the concept of "Smart City" is associated with the need to ensure a modern quality of life of people soon through the use of innovative technologies, providing cost-effective, environmentally friendly, and safe use of urban systems of life.

A Smart City is an innovative city that introduces a set of technical solutions and organizational measures aimed at achieving the highest possible quality of resource management and service provision at present to create sustainable favorable conditions for living and staying, the business activity of the present and future generations. With smart sensor systems operating in real-time, information is collected and accumulated in data centers, which are subsequently processed and analyzed by the systems.

In practice, there are several main components of the Smart City: transport (control of traffic flows and pavement quality; infrastructure of charging stations for electric cars; software and hardware system for managing traffic and public transport [2]), security (systems of video surveillance, video fixing, and physical security of infrastructure facilities; systems to ensure the call of emergency services; warning systems; hardware-software security systems management complex); education and healthcare: distance learning, mechanisms of notification about the implementation of certain programs, electronic textbooks; systems of electronic appointment to the doctor, an electronic database of patients and their case histories, solutions for communication of medical specialists).

The potential of smart cities is almost limitless, and their growth should only accelerate in the coming years. But this is not the only area that the IoT will fundamentally change soon.

References

1. Kovalenko A. Analysis of Approaches to Big Data Optimization and Processing / A. Kovalenko, G. Kuchuk, I. Ruban // Комп'ютерні та інформаційні системи і технології. Збірник наукових праць третьої міжнародної НТК. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 23-24 квітня 2019. – С. 64.
2. Tkachov V. Interval Evaluation of the Survival Rate of the Computer Network On the Basis of Highly Mobile Units With Normal Distribution of Work / V. Tkachov, O. Yeroshenko, L. Bukharova // Trends in science and practice of today. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Ankara, Turkey. 2021. Pp. 409.

МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ВІДЕОСТРИМІНГУ ІЗ САМОВІДНОВЛЕННЯМ

Лунічкін О.Г., Волк М.О., Саранча С.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Відеостримінг є одним з найпопулярніших засобів поширення інформації на сьогодні. Майже кожна людина користується сервісами для перегляду відео. З'являється чимала кількість проєктів щодо застосування відеостримінгу як засобу дистанційного доступу до комп'ютеру. В доповіді приділяється увага ключовій відмінності систем відеостримінгу від інших традиційних розподілених систем, таких, як веб-додатки, месенджери, а саме, низькій затримці обміну інформацією [1]. Тому будувати надійну систему без механізмів самовідновлення, які дозволяють відновити функціонування після помилок та відмов лише після втручання людини, майже неможливо [2, 3].

Метою доповіді є побудова моделі системи відеостримінгу із автоматизацією діагностики стану та самовідновленням, що мінімізує для користувачів час відновлення після відмови.

Застосовуючи узагальнену модель процесу самовідновлення розподіленого програмного забезпечення [4] до побудови стримінгового сервісу, та маючи достатні апаратні ресурси, можливо отримати достатньо швидке відновлення сесії користувача. Проте, у запропонованій моделі системи відеостримінгу одиничний програмний компонент із своїм станом поділяється на два компоненти – компонент реального часу та компонент бази даних. На відміну від узагальненої моделі, контент зберігається окремо та не буде ушкоджений, тож копіювання відносно невеликих даних стану компоненти реального часу відбудеться швидко і користувач негайно продовжить роботу.

Висновки. Побудовано модель спеціально для сервісів відеостримінгу, зокрема конференцій, та хмарного рендерінгу, що дозволяє оптимізувати розподіл апаратних ресурсів та мінімізувати час відновлення сесії користувача у разі відмови.

Список літератури

1. Torres Vega, Maria & Perra, Cristian & Liotta, Antonio. (2017). Resilience of Video Streaming Services to Network Impairments. in IEEE Transactions on Broadcasting, vol. 64, no. 2, pp. 220-234, June 2018, doi: 10.1109/TBC.2017.2781125.
2. Rodosek, Gabi & Geihs, Kurt & Schmeck, Hartmut & Stiller, Burkhard. Self-Healing Systems: Foundations and Challenges. Self-healing systems — survey and synthesis. Decision Support Systems Vol.42(4), 2007. pp. 2164-2185
3. Ghosh, Debanjan & Sharman, Raj & Rao, Raghav & Upadhyaya, Shambhu. (2007). Self-healing systems — survey and synthesis. Decision Support Systems. Vol.42, Issue 4, 2017. pp.2164-2185. DOI: 10.1016/j.dss.2006.06.011.
4. Рубан І.В., Волк М.О., Рісучін М.В. Метод самовідновлення розподіленого програмного забезпечення в гетерогенних комп'ютерних системах. Телекомунікаційні та інформаційні технології. №3, 2019 17-23. DOI: 10.31673/2412-4338.2019.031723.

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РОЗПОДІЛЕНОГО ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Волк М.О., Бергер В.С., Ткаленко О.В., Саранча С.М.
Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Використання технологій розподіленого імітаційного моделювання останнім часом дозволило значно розширити клас реалізованих імітаційних моделей.

Цьому процесу сприяє інтенсивний розвиток хмарних технологій, що надають потужні обчислювальні ресурси, такі як локальні та глобальні комп'ютерні мережі, суперкомп'ютери, кластери, хмарні системи [1]. Однією з особливостей використання таких ресурсів є значна вартість експлуатації.

Однією із технологій розподіленого імітаційного моделювання є технологія аналізу моделей, що надходять на виконання. Аналіз проводиться з метою отримання характеристик про розподілену модель, яка використовується середовищем моделювання для ефективного статичного та/або динамічного управління розподіленими ресурсами [2].

Метою доповіді є розгляд методів та засобів, які забезпечують процес розподіленої імітації. У статті розглядаються основні параметри процесу, безпосередньо алгоритм отримання основних характеристик процесу імітації, обговорюються особливості його використання під час розробки методів та технологій аналізу розподілених імітаційних моделей.

Складність завдання вибору методів та засобів призводить до створення спеціальних технологій, що забезпечують отримання апріорних та експериментальних характеристик та їх використання у системах розподілу ресурсів.

При цьому можна виділити два основні напрямки досліджень. Перше використовується у випадках, як у проблемній області, на яку виконується побудова моделі, існують традиційні засоби моделювання. Другий напрямок орієнтований на природу імітаційної моделі як представника того чи іншого методологічного підходу або використовує ідею про те, що будь-яка імітаційна модель є програмним продуктом.

На основі математичних моделей, розроблено метод виконання розподіленої імітаційної моделі, метою реалізації якого є обчислення основних параметрів критеріїв оцінювання розподіленої імітаційної моделі.

Список літератури

1. Fujimoto R., Carothers C., Ferscha A., Jefferson D., Loper M., Marathe M., Taylor S. Computational challenges in modeling & simulation of complex systems. 2017 Winter Simulation Conference (WSC), 2017, pp. 431-445, doi: 10.1109/WSC.2017.8247805.
2. Xiao J., Andelfinger P., Eckhoff D., Cai W., Knoll A. Exploring Execution Schemes for Agent-Based Traffic Simulation on Heterogeneous Hardware. Distributed Simulation and Real Time Applications (DS-RT) 2018 IEEE/ACM 22nd International Symposium on, pp. 1-10, 2018.

МЕТОД РЕЗЕРВУВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Волк М.О., Гора М.В., Демчук В.Г., Ольшанська Т.І., Саранча С.М.
Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Сучасні інформаційні системи зазвичай будуються з використанням хмарних технологій, які засновані на віртуалізації обчислювальних ресурсів. Програмне забезпечення, яке розгортається у хмарі, розташоване на віртуальних ресурсах (для користувача), наприкінці інсталюється на фізичних комп'ютерних системах. Цим процесом керують сервіси хмарних систем. Одна з найбільш важливих задач цих сервісів – це підтримка живучості програм в умовах відмови або перевантаження комп'ютерних ресурсів [1].

Для ефективної реалізації механізмів забезпечення живучості програмних систем необхідно виконувати постійний моніторинг та/або резервування комп'ютерних ресурсів. Резервування зменшує час відновлення працездатності системи, але збільшує її експлуатаційну вартість [2]. Тому питання ефективних алгоритмів резервування є актуальним.

Метою доповіді є розробка методу резервування обчислювальних ресурсів для забезпечення живучості програмного забезпечення, який дозволять враховувати такі особливості віртуальних ресурсів: спільне використання з іншими програмними системами; наявність глобальних та локальних завдань, які виконуються у плановому режимі; можливість мажоритарного виконання компонентів програмних систем; можливість балансування навантаження на окремі обчислювальні ресурси тощо.

В доповіді наводяться результати експериментів з використання кластерних та хмарних систем з різними методами резервування ресурсів. Показано, що різні існуючі методи дають зниження вартості підтримки процесу забезпечення живучості тільки в окремих випадках. На основі експериментальної оцінки зроблено висновки щодо доцільності розробки модифікованого методу резервування, який враховує наявні характеристики хмарної системи, наявність внутрішніх засобів забезпечення функціонування (операційних систем, фреймворків) та особливості самої програмної системи. Реалізація методу дозволить знизити час відновлення програмних систем та вартість забезпечення їх обслуговування.

Список літератури

1. Ruban I.V., Volk M.O., Filimonchuk T.V., Ivanisenko I.M., Risukhin M.V., Romanenkov Y.O. The Method for Ensuring the Survivability of Distributed Computing in Heterogeneous Computer Systems. 5th International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), Kharkiv, Ukraine, October 9-12, 2018. P.1-5. DOI: 10.1109/INFOCOMMST.2018.8632099
2. Djemame, K, Kavanagh, R, Kelefouras, V, et al. Towards an energy-aware framework for application development and execution in heterogeneous parallel architectures. In: Kachris, C, Falsafi, B, Soudris, D (eds) Hardware Accelerators in Data Centers. 2019. Berlin: Springer, pp. 129–148. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92792-3_7

ДОСЛІДЖЕННЯ CNN-МОДЕЛІ INCEPTIONTIME

Андрусенко Ю.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Моделі на основі згорткових нейронних мереж (convolutional neural network, CNN) широко застосовуються для задач класифікації та використовуються для аналізу зображень [1]. В сучасних публікаціях все більшого значення набуває застосування CNN-моделей для задач регресії та прогнозування [2]. Серед моделей на основі згорткових нейронних мереж для задач прогнозування часових рядів варто виділити InceptionTime.

Метою доповіді є дослідження моделі InceptionTime для прогнозування часових рядів.

Модель InceptionTime – ансамбль моделей, на основі архітектури Inception-v4. Ця модель демонструє високу точність, та здатна масштабуватися, навчатися одночасно на 1500 часових рядах за 1 годину [3].

В доповіді наводяться результати роботи моделі InceptionTime для задач прогнозування кількості підтверджених випадків захворюваності COVID-19 в Україні. Вхідними даними є часові ряди захворюваності по регіонам. Необхідно отримати прогноз значень рядів на 7 днів та на 14 днів з мінімальною похибкою. Перевагою моделі є обробка декількох часових рядів одночасно.

Для реалізації дослідження використана мова програмування Python з бібліотекою tsai, орієнтованою на сучасні методи класифікації, регресії та прогнозування часових рядів. Вхідні дані отримані за допомогою API та нормалізовані. Цільовий параметр прогнозування – кількість підтверджених випадків захворюваності. Точність прогнозування оцінюється середньо-квадратичною похибкою (mean squared error, MSE) [4].

Результати роботи моделі InceptionTime отримані по всім регіонам на 7 та 14 днів. Значення MSE не перевищує 0,025, що вказують на високу точність роботи моделі.

Список літератури

1. Romanuke, Vadim. Appropriate number and allocation of ReLUs in convolutional neural networks. Research Bulletin of NTUU “Kyiv Polytechnic Institute”: journal. 2017. Vol. 1, p. 69—78. DOI: <https://doi.org/10.20535/1810-0546.2017.1.88156>.
2. Андрусенко Ю. О. Аналіз основних моделей прогнозування часових рядів. Збірник наукових праць ХНУРС. 2020. №3(). С. 91–96. DOI: <https://www.doi.org/10.30748/zhups.2020.65.14>.
3. Hassan Ismail Fawaz, Benjamin Lucas, Germain Forestier. InceptionTime: Finding AlexNet for Time Series Classification. Data Mining and Knowledge Discovery. 2020. Vol. 34, p.1936–1962. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10618-020-00710-y>.
4. Willmott, Cort J.; Matsuura, Kenji. Advantages of the mean absolute error (MAE) over the root mean square error (RMSE) in assessing average model performance. Climate Research. 2005. Vol. 30, No. 1. p. 79–82. DOI: <https://www.doi.org/10.3354/cr030079>.

КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ЛОКАЛІЗАЦІЇ КЛІЄНТІВ ОЗДОРОВЧИХ І ВІДПОЧИВАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Завізіступ Ю.Ю., Глушко Д.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

В останні роки активний розвиток та популярність отримали технології бездротових мереж, які покривають площу у кілька гектарів. Дані технології використовуються різними підприємствами, площа яких складає від одного до кількох десятків гектарів. Нерідко виникає потреба у можливості знаходження розташування клієнта подібної мережі. Мета дослідження – розглянути основні особливості та складності, що виникають на практиці при розробці та впровадженні подібних мереж та систем автоматичного контролю локалізації їх клієнтів. Завдання – описати деякі варіанти вирішення проблем впровадження подібних мереж та розробки системи, за допомогою якої буде здійснено пошук розташування клієнта.

На сьогоднішній день існує три найпоширеніші варіанти реалізації бездротової мережі на великій площі: з'єднання точка-мультиточка (Point to Multipoint, P2MP), мережа MESH та їх спільне використання.

Загалом кількість абонентів та площа обслуговування залежить від характеристик обладнання та необхідної швидкості з'єднання для кожного з кінцевих користувачів. Для покриття великої площі топологія точка-мультиточка вимагає наявності секторних антен та кількох точок доступу в секторі кожної, топологія MESH потребує в значному збільшенні точок доступу [1].

Для пошуку розташування клієнта такої мережі найбільш підходящим рішенням є триангуляція. Цей метод полягає у визначенні сили сигналу від клієнта на трьох-чотирьох точках доступу і в зоні перетину можливого розташування клієнта щодо кожної точки розташування пристрою. При правильному розміщенні точок доступу це дозволяє з високою ймовірністю визначити координати клієнта з точністю до 5-7м [2].

Проблема локалізації людей на якійсь площі їх знаходження актуальна для оздоровчо-лікувальних закладів де може бути велика кількість клієнтів на великій площі. Точне їх знаходження потрібно для надання їм швидкої допомоги при необхідності. Метою даної роботи є створення комп'ютерної мережі для оперативного контролю розташування людей в таких закладах. А технологія триангуляції дозволяє швидко визначити точне місце їх знаходження.

Список літератури

1. А. О. Лунтовський, І. В. Мельник. Комп'ютерні мережі та телекомунікація. 2007. С. 34–39.
2. И. Л. Рева, А. А. Богданов, Е. А. Малахова. Применение точек доступа WiFi для регистрации движения на объекте. 2017. 106 с.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПОШУКУ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОННИХ БІБЛІОТЕК

Носик А.М., Скоромний О.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Створення і використання електронних бібліотек реалізується через накопичення, зберігання, облік і структурування електронної інформації [1,2]. На ефективність взаємодії користувача з електронною бібліотекою впливає швидкість та якість пошуку електронних ресурсів, але на сьогодні бібліотеки не використовують ефективні методи пошуку [4]. Бібліотека повинна використовувати потужний, гнучкий і зручний для користувачів механізм пошуку [3]. Із завданням підвищення ефективності пошуку пов'язана необхідність вдосконалення підходів для формування пошукового індексу, що потрібний для швидкого повнотекстового пошуку.

Метою доповіді є побудова логічних моделей, які дозволяють враховувати особливості електронних ресурсів при повнотекстовому пошуку по персональній електронній бібліотеці.

В доповіді наводяться результати досліджень ефективності та швидкості окремих методів пошуку електронних ресурсів. Отримані дані показують, що на час виконання пошуку впливає обсяг електронних ресурсів, методи збереження та побудови пошукового індексу, робота операційної системи, особливості використання індексації, тощо. Використання процедури спостереження за швидкістю пошуку свідчить про чітку залежність від наведених факторів. В зв'язку з цим можливо застосування методів прогнозування властивостей пошуку електронних ресурсів для різних методів пошуку.

Список літератури

1. Вітенко В. І. Технологія створення електронної бібліотеки: підходи та перспективи / В. І. Вітенко. – Кіровоград, 2003. – 7 с.
2. Хвостенко И. М. Информационные технологии в библиотеках: дайджест-конспект / И. М. Хвостенко, Н. П. Носова, В. Г. Деев. – Новосибирск: НГОНБ, 2015. – 90 с.
3. Ключевые проблемы развития коллекций электронных ресурсов: руководство для библиотек = Key issues for e-resource collection development: a guide for libraries / Шэрон Джонсон в соавт. с Оле Гуннаром Эвенсенсом, Джулией Гельфанд [и др.] ; ред.: Жером Фронти [и др.] ; [пер. с англ. яз.: Н. Н. Литвинова] ; Междунар. федерация библ. ассоциаций и учреждений. Секция по комплектованию и развитию коллекций, Рос. библ. ассоц. – Санкт-Петербург : Российская национальная библиотека, 2012. – 52 с. – ISBN 978-5-8192-0434-4.
4. Сукиасян Э. Р. Библиографический поиск. Вчера и сегодня / Э. Р. Сукиасян // Информационное обслуживание в век электронных коммуникаций XI Всероссийская научно-практическая конференция «Электронные ресурсы библиотек, музеев, архивов», 2-3 ноября 2016 – Санкт-Петербург: Центральная городская публичная библиотека им. В. В. Маяковского, 2016. – С. 63–72.

ВИЗНАЧЕННЯ АГРЕГАЦІЇ СТРУКТУРНОЇ МОДЕЛІ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

Горбачов В.О., Пономаренко О.Є.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Останнім часом було розроблено велику кількість нових інструментів та методів для роботи з різними великомасштабними складними мережами [1]. Складні мережі стали активною сферою досліджень у галузі схем і систем, що привертає все більшу увагу та інтерес з боку інженерів. Мережі використовуються як загальна модель множини складних систем.

Складні системи потребують спеціальних методів аналізу та проектування. Основна мета цих методів полягає в тому, щоб зменшити розмір системи за допомогою агрегації [2].

Метою роботи є дослідження агрегації структурної моделі складних систем.

Актуальність роботи полягає у тому, що ряд проблем може вирішуватися на більш високому рівні ієрархії системи, який можна отримати в результаті агрегації структурної моделі системи.

Складна система – це велика колекція взаємозалежних одиниць. Якщо мати на увазі опис системи на рівні окремих одиниць, може бути корисним розділити елементи системи на групи, які можна розглядати як підсистеми, та отримати ефективні взаємодії між ними [3]. Таким чином, можна отримати опис на більш високому рівні системи.

Опис на високому рівні не повинен зберігати всю інформацію, що є на низькому рівні, але в ідеалі взаємодії на більш високому рівні системи дають такий самий результат, як і спостереження агрегованих одиниць для вихідної системи. Якщо ведеться запис про процедуру агрегації, то можна вивести опис нижчого рівня системи з опису більш високого рівня.

В результаті дослідження агрегації структурної моделі складних систем можна зробити висновок, що агрегація надає ефективні способи обчислення бажаних величин для складних систем завдяки зменшенню розмірності системи. Перевагою цього підходу є зменшення кількості елементів системи та зв'язків між ними. Також в результаті агрегації структурної моделі зменшується обчислювальна складність та час вирішення проблеми.

Список літератури

1. J. Lu, G. Chen, M. Ogorzalek and L. Trajkovic, “Theory and Applications of Complex Networks: Advances and Challenges”, Proceedings of the IEEE International Symposium on Circuits and Systems, 2013, pp. 2291–2294.

2. V. Gorbachov, D. Sytnikov, O. Ryabov, A. K. Batiia and O. Ponomarenko, “Dimension Reduction for Network Systems Using Structure Model Aggregation”, International Journal of Design & Nature and Ecodynamics, vol. 15, no. 1, 2020, pp. 13–23.

3. R. S. MacKay, “Hierarchical aggregation of complex systems”, Proceedings of the ECCS'11, Vienna, Austria, 2011.

ПРОБЛЕМА ВТРАТИ ІНФОРМАЦІЇ ПІД ЧАС АГРЕГАЦІЇ СТРУКТУРНОЇ МОДЕЛІ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

Горбачов В.О., Пономаренко О.Є., Абдулрахман Котаеба Батіаа
Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Система вважається складною, якщо вона складається з великої кількості елементів та має ієрархічну структуру [1]. Під час дослідження складних систем використовують агрегацію структурної моделі для зменшення розмірності системи, завдяки чому можна вирішувати деякі задачі на більш високому рівні системи. Але існує проблема втрати інформації під час агрегації, коли інформація зменшується при переході з одного рівня системи на інший.

Метою роботи є дослідження проблеми втрати інформації під час агрегації структурної моделі складних систем.

Актуальність роботи полягає у тому, що для використання агрегованої системи у вирішенні задач важливо, щоб в результаті агрегації зберігалась коректність параметрів вихідної системи.

Нехай система S_1 складається з елементів $S_1 = \{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6\}$. Здійснимо агрегацію наступним чином: $\beta_1 = \{\alpha_1, \alpha_2\}$, $\beta_2 = \{\alpha_3, \alpha_4\}$, $\beta_3 = \{\alpha_5, \alpha_6\}$. Таким чином, в результаті агрегації система S_2 буде складатися з елементів $S_2 = \{\beta_1, \beta_2, \beta_3\}$.

Інформація, що міститься у структурі початкової мережі, визначається як $M(N_1)$ та як $M(N_2)$ визначається інформація, що міститься у структурі агрегованої мережі [2]. Інформація не може збільшуватись під час процесу агрегації, тобто різниця $M(N_1) - M(N_2)$ ніколи не буде від'ємною. Втрата інформації може розглядатися як вартість агрегації. Процес агрегації продовжується до створення m підсистем, обраних таким чином, щоб мінімізувати втрату інформації.

Проблема втрати інформації була розглянута на прикладі вирішення проблеми пошуку максимального потоку для ієрархічної системи за допомогою розробленої програмної платформи [3]. Прийmemo значення максимального потоку f як значення інформації M , що міститься у структурі мережі. В результаті вирішення задачі було отримане однакове значення максимального потоку на трьох рівнях системи: $M(N_1) = M(N_2) = M(N_3)$. Тому можна зробити висновок, що у цьому окремому випадку в результаті агрегації структурної моделі системи немає втрати інформації.

Список літератури

1. C. Lecerf, T. Minh and L. Nguyen, Complex Systems Modeling, 2003.
2. H. Hirata and R. E. Ulanovich, "Information Theoretical Analysis of the Aggregation and Hierarchical Structure of Ecological Networks", University of Maryland, 1985, pp. 321-341.
3. V. Gorbachov, D. Sytnikov, O. Ryabov, A. K. Batiaa and O. Ponomarenko, "Dimension Reduction for Network Systems Using Structure Model Aggregation", International Journal of Design & Nature and Ecodynamics, vol. 15, no. 1, 2020, pp. 13-23.

РОЗМЕЖУВАННЯ ДОСТУПУ ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СИСТЕМ

Горбачов В.О., Лобода М.В., Пономаренко О.Є., Абдулрахман Котаєба Батіаа
Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

З самого початку комп'ютерної ери одним з основних завдань для розробників інформаційних технологій постало завдання забезпечення безпеки. Жодна існуюча комерційна або державна електронна система не може обходитися без захисту власної інформації від несанкціонованого доступу [1].

Метою роботи є дослідження схем розмежування доступу та його впливу на продуктивність систем.

Актуальність роботи полягає у тому, що для збереження важливих та конфіденційних даних встановлюються системи безпеки, що очікувано негативно впливають на продуктивність системи, що є не менш важливим фактором в сучасності.

Таким чином, виникає необхідність в розробці методики оцінки ступеня впливу засобів розмежування доступу на продуктивність системи. З усіх існуючих моделей розмежування доступу найбільшого поширення набули дві основні моделі [1]: перша використовує дискреційний, а друга використовує мандатний принцип розмежування доступу. Методика повинна відповідати наступним вимогам [2]: - мати можливість оцінювати вплив засобів розмежування доступу на продуктивність інформаційно-обчислювальної системи в цілому з урахуванням особливостей її функціонування і вирішення покладених на неї завдань; - вагові коефіцієнти, необхідні для згортки приватних показників ступеня зниження продуктивності складної системи, повинні визначатися без використання методів експертних оцінок; - визначення переліку системних функцій операційної системи, що підлягають контролю; - визначення вагових коефіцієнтів значимості системних функцій; - визначення коефіцієнтів уповільнення виконання системних функцій операційної системи, що підлягають оцінці; - визначення загального (інтегрального) показника зниження продуктивності системи внаслідок впливу засобів розмежування доступу [3].

Слід зазначити, що створити систему захисту, яка не впливала б негативно на об'єкт, практично неможливо. В результаті дослідження були розглянуті моделі розмежування доступу, була створена методика оцінки впливу розмежування доступу на продуктивність систем на основі вище вказаних вимог.

Список літератури

1. E.B. Drobotun, Assessment of the degree of influence of the means of delimitation of access on the performance of information and computing, 2018.
2. V.F. Shangin, Information security of computer systems and networks, 2011.
3. V.L. Buryachok, V.B. Tolubko, V.O. Khoroshko, S.V. Tolyupa, Information cybersecurity: socio-technical aspect, 2015.

МЕТОДИ І МОДЕЛІ ОЦІНКИ СТАНУ КЛІЄНТІВ ОЗДОРОВІХ І ВІДПОЧИВАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Завізіступ Ю.Ю., Рубан А.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

В останні роки активний розвиток та популярність отримали хмарні технології. Існують компанії, що будують весь свій прибуток навколо процесу впровадження хмарних сервісів для потреб інших компаній і підприємств, що значно спрощує процес розгортання хмарного сервісу. Отже, немає жодної причини не впроваджувати хмарні сервіси для медичних закладів. При аналізі енергограм пацієнтів медичних закладів виникає потреба у простому і швидкому способі передавати і аналізувати зібрані дані для генерування ГРВ-грами і передачі результатів її аналізу.

ГРВ-грами це зображення кільцевої форми які характеризують стан здоров'я організму людини, що отримують засобом запатентованим кафедрою ЕОМ. Як показала практика вживання цього методу більш ефективно обробляти такі зображення централізовано в умовах їх застосування.

Мета дослідження – розглянути основні особливості та складності, що виникають на практиці при розробці та впровадженні подібних хмарних сервісів для передачі і аналізу даних пацієнта.

Завдання – описати деякі варіанти вирішення проблеми впровадження подібних сервісів та розробки архітектури хмарного сервісу, за допомогою якого буде здійснено передачу енергограм клієнта.

Будь-який хмарний сервіс вимагає наявності комп'ютерів з потужністю, що буде достатньою для потреб підприємства, програмний засіб – сервер, і програмний засіб для використання клієнтом, який буде підключатись до серверів і ініціювати передачу даних пацієнта. На сьогоднішній день існує безліч сервісів, що постачають готові для використання комп'ютери необхідної потужності, але проблема створення самих програмних засобів залишається відкритою. В якості програми-клієнта можна використати web додаток, для отримання таких переваг як: кросплатформенність, наявність вже готових до використання механізмів шифрування і швидкість розробки [1].

Можна вважати, що подібні хмарні сервіси є ефективним і швидким способом обробки і передачі даних пацієнта і можуть бути використані для передачі енергограм пацієнта для подальшого їх аналізу і повідомлення результатів. А сучасні web технології і сервіси-провайдери серверних комп'ютерів дозволяють швидко створити і розгорнути подібний сервіс.

Список літератури

1. А. О. Лунтовський, І. В. Мельник. Комп'ютерні мережі та телекомунікація. 2007. С. 34–39.

МОДЕЛЬ ТА МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ СМАРТ-КОНТРАКТІВ

Ляшенко О.С., Терещенко О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Протягом останніх років набула стрімкого розвитку технологія смарт-контрактів, яка повинна розв'язати велику кількість проблем управління даними у різних сферах діяльності людини: фінансові послуги, інтелектуальна власність, охорона здоров'я, реєстрація та зміна власника [1, 2]. Такий вид контрактів, на відміну від звичайних, може оптимізувати процеси постачання, мінімізувати час виконання та не потребує третіх сторін з виплатами гонорарів, але на сьогодні має недоліки: розмір пакетів даних, вразливий для атак, повільна швидкість проведення транзакцій [3]. З огляду на ці складності, створення смарт-контрактів є актуальною проблемою.

Метою доповіді є створення моделі, яка дозволяє враховувати особливості виконання смарт-контрактів на різних платформах. У доповіді наводяться результати вимірювань вартості комісії, що застосовується для здійснення операцій у мережі та обираються оптимальні параметри для створення смарт-контракту, який не повинен мати занадто мале значення вартості пересилання, при якому транзакція не виконується.

Для оптимізації у децентралізованій платформі Ethereum існує можливість відокремити дані контракту у блоці та за її межами, оскільки великий обсяг інформації робить транзакцію дорожче, наприклад метадані та файл налаштування. Для компіляції контракту за допомогою Solidity можна застосувати ключ, який виконує оптимізацію для зменшення розміру файлу, однак цей метод не замінює використання спеціальних шаблонів написання коду, які потребують інформації, недоступної компілятору. Прикладом шаблону для економії пам'яті є зберігання колекції даних у вигляді ключа-значення, а не масиву.

Запропоновані методи дозволяють зменшити вартість проведення транзакцій, внаслідок чого зменшити навантаження на платформу та прискорити виконання контракту.

Список літератури

1. Ullah F., Al-Turjman F. A conceptual framework for blockchain smart contract adoption to manage real estate deals in smart cities. *Neural Computing and Applications*. 2021. Special issue, 23. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00521-021-05800-6>.
2. Khatoon A. A Blockchain-Based Smart Contract System for Healthcare Management. *Electronics*. 2020. Vol. 9, 93. DOI: <https://doi.org/10.3390/electronics9010094>.
3. Rouhani S., Deters R. Security, Performance, and Applications of Smart Contracts: A Systematic Survey. *IEEE Access*. 2019. Vol. 7, pp. 50759 – 50779. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2911031>

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ РИНКУ ЖИТЛОВОЇ НЕРУХОМОСТІ

Щепка О.О., Гук А.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

За останні роки напрямок машинного навчання став досить популярним. Про це свідчить і безліч дослідів, які проводяться з використанням цього напрямку, і зростаючий ринок вакансій [1]. Ширяться як засоби реалізації машинного навчання, так і його алгоритми. Людство завжди буде цікавити майбутнє, а машинне навчання дає шанс із деякою ймовірністю у це майбутнє зазирнути. Сьогодні найчастіше для створення програм машинного навчання використовуються мови R, Python і Scala. За допомогою цих мов реалізуються найрізноманітніші дослідів, прогнозуються дуже різні за своєю структурою та сенсом датасети [2].

Метою доповіді є побудова моделей, які дозволяють враховувати особливості алгоритмів машинного навчання для прогнозування часових рядів.

В доповіді наводяться результати роботи алгоритмів на даних про однукімнатні, двокімнатні та трикімнатні квартири. Обраними алгоритмами є ARIMA-модель, stl-модель та моделі, побудовані на основі бібліотеки Prophet. Якість побудованих моделей перевірена за допомогою коефіцієнта апроксимації, довірчих інтервалів та зіставлення прогнозних значень цих моделей з реальними даними.

Наведені дані показують, що результати моделювання з бібліотекою Prophet довели свою якість дуже точним прогнозом (реальні дані потрапляють у довірчі інтервали, а також розбіжність у реальних та прогнозних значеннях є відносно малою). ARIMA-модель показала дуже гарні результати коефіцієнту апроксимації, однак, по результатам прогнозування видно, що модель перевищилася або не відобразила необхідних залежностей у існуючих даних. Stl-модель має дуже схожий, але більш простий алгоритм, більш широкі довірчі інтервали, ніж у бібліотеки Prophet.

Усі реальні значення потрапили у довірчі інтервали прогнозу, але враховуючи те, що вони у середньому вдвічі більші за аналогічні у бібліотеці Prophet, доходимо висновку, що таку модель не можна використовувати у прогнозах на довгий період.

Список літератури

1. Слухаєвська О. К., Захарія Л. М. Інтелектуальні засоби в системі працевлаштування. Інформаційні системи та мережі. 2018. Випуск 901: сс. 136 - 141 УДК 004.5/004.7
2. Liu, Bing Web Data Mining: Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data. Second Edition. Data-Centric Systems and Applications, Springer .2011. ISBN 978-3-642-19459-7, pp. 1-603

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Бовчалюк С.Я.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна
Піскарьов О.М.

Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

У розвитку сучасних систем автоматизації технологічних процесів з'явилась тенденція створення універсальних машин нового покоління, які забезпечують високу продуктивність при мінімальних витратах засобів й виконують за один прохід агрегату декілька технологічних операцій без зниження показників якості роботи. Для якісного вирішення таких завдань необхідно створення точних імітаційних моделей роботи систем з метою подальшого комп'ютерного моделювання їх роботи.

Метою доповіді є викладення особливостей імітаційного моделювання технологічних процесів, що керуються за допомогою систем автоматизації нового покоління. У доповіді розглянуті основні етапи вирішення таких задач: створення імітаційної моделі, відтворення моделі у програмному середовищі, перевірка адекватності моделі.

Імітаційне моделювання розроблених математичних моделей застосовується з метою встановлення їх параметрів [1].

Для цього використовують різноманітні інструментальні програмні засоби та середовища (MathCad, MatLab, Mathematica, Maple, Derive, VisSim, Genius), що надає можливість проведення інженерних розрахунків над створюваними моделями.

А також дозволяє ще на стадії проектування вирішити багато питань, що стосуються взаємодії частин механізму, їх взаємного розташування і найбільш наочно візуалізувати проект [2].

Використання імітаційного моделювання роботи з різними параметрами дозволяє ще на стадії проектування швидко провести наочні міцності дослідження, що дозволяє знайти оптимальні параметри і значно знижує ймовірність допущення конструктивних помилок, які в іншому випадку могли проявитися тільки на стадіях виготовлення й випробування дослідних зразків.

Список літератури

1. Строгалева В. П. Имитационное моделирование / В. П. Строгалева, И. О. Толкачева. — М.: МГТУ им. Баумана, 2008. — 737 с.
2. Піскарьов О. М. Методологія ефективного комп'ютерного моделювання технологічних процесів с.г. призначення / І. О. Фурман, О. М. Піскарьов // Вісник ХНТУСГ імені Петра Василенка. Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. - Харків : ХНТУСГ, 2009. – Вип. 89. – С. 90-92.

ЕЛЕМЕНТИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ КОНТРОЛЕРІВ ПАРАЛЕЛЬНОЇ ДІЇ

Бовчалоук С.Я., Бура С.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

У практиці автоматизації промислових технологічних процесів особливе місце займають керуючі пристрої з паралельною архітектурою, що отримали назву програмовані логічні контролери паралельної дії (ПЛК ПД) [1]. У наукових роботах було показано, що саме керуючі пристрої з паралельною архітектурою дозволяють збільшити надійність функціонування обладнання, підвищити достовірність і швидкодію обробки інформації. Також доведено значні переваги застосування технології паралельної обробки інформації для побудови відповідальних (надійних, безвідмовних) систем керування [1, 2].

У той же час процедурі програмування пристроїв розглядаємого класу приділено недостатньо уваги. Основні принципи технології програмування ПЛК ПД на базі технологічного візуального програмування (Technological Visual Programming – TVP-технології) викладені в [3], однак до її практичного застосування справа так і не дійшла, хоча окремі її елементи пройшли випробування при реалізації технології програмування ПЛІС-контролерів паралельної дії.

Метою доповіді є реалізація елементів TVP-технології для створення автоматизованої технології програмування ПЛК ПД.

У доповіді наводяться результати створення GUI інтерфейсу для автоматизованого заповнення циклограм керування технологічним обладнанням мовою програмування ЯПЛК-М. Наведені дані свідчать про значне спрощення процедури та зменшення витрат часу при складанні керуючої програми. Таким чином можна стверджувати, що TVP-технологія є перспективною для програмування паралельних контролерів і може бути взята на озброєння при створенні повноцінної автоматизованої технології програмування ПЛІС-контролерів паралельної дії.

Список літератури

1. Загарий Г. И. Программируемые контролеры для систем управления. Часть 1. Архитектура и технология применения. / И. Загарий, Н. О. Ковзель, В. И. Поддубняк, А. И. Стасюк, И. А. Фурман. –Харьков: ХФИ «Транспорт Украины»; - Харьков: Издательство «Регион-информ», 2001. – 316 с.
2. Stanislav Bovchaliuk. The Architecture of Fuzzy Logic Automat of Parallel Action for the Intelligent Smart Grid Networks / S. Bovchaliuk, S.Tymchuk, S. Shendryk, V. Shendryk // New Technologies, Development and Application III. NT 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 128. Springer, – 2020. – P. 462–468.
3. Stanislav Bovchaliuk. Development and study of technological visual programming of logic control problems / Ilya Furman, Stanislav Bovchaliuk, Alexander Allashev, Aleksey Piskarev // Eastern-European Journal of Enterprise technologies, – 2017. – № 6/2 (90). –P. 23–31.

АНАЛІЗ АКТУАЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШАБЛОНУ MVC ПРИ РОЗРОБЦІ СУЧАСНИХ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ

Філімончук Т.В., Настенко О.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Використання шаблонів проектування є основою сучасної індустрії розробки програмного забезпечення. У порівнянні з повністю самостійним проектуванням, шаблони мають ряд переваг.

Основна користь від використання шаблонів полягає у зниженні складності розробки за рахунок готових абстракцій для вирішення цілого класу проблем. Правильно сформульований шаблон проектування дозволяє, знайшовши вдале рішення, користуватися ним знову і знову.

Хороший шаблон проектування має бути таким, щоб його можна було використовувати з більшістю мов програмування.

Одним з найпоширеніших шаблонів веб-додатків є MVC. Як і у будь-якого шаблону, у нього є свої переваги та недоліки [1]. Він поділяє дані програми, і керуючу логіку на три окремих компоненти: модель, уявлення і контролер – таким чином, що модифікація кожного компонента може здійснюватися незалежно [2].

Основна мета застосування цієї концепції полягає у відділенні бізнес-логіки від її візуалізації.

Найбільш корисним є застосування цієї концепції в тих випадках, коли користувач повинен бачити ті самі дані одночасно в різних контекстах і/або з різних точок зору [3].

Метою доповіді є аналіз актуальності використання шаблону MVC при розробці сучасних веб-застосунків, розбір його переваг та недоліків.

Таки чином, результати аналізу показали, що шаблон MVC є досить актуальним при розробці веб-додатків, в яких потрібно відокремити візуальну складову від бізнес-логіки.

В доповіді наводяться переваги та недоліки використання досліджуваного шаблону проектування. Наведені дані показують коли використання шаблону є актуальним, а коли краще використовувати інший.

Список літератури

1. Фримен А. ASP.NET Core MVC 2 с прикладами на C# для професіоналів 2019. С. 112–120. ISBN: 978-5-6041394-3-1.
2. Тепляков С. Паттерни проектування на платформі .Net. 2015. С. 201-213. ISBN: 978-5-496-01649-0.
3. Чедвик Д. ASP.NET MVC 4. Разработка реальных веб-приложений с помощью ASP.NET MVC. 2013. С. 53–89. ISBN: 976-5-8459-1841-3.

ПРИСКОРЕНЕ ВИКОНАННЯ ПРИГНІЧЕННЯ ШУМУ У АУДІОСИГНАЛАХ

Сітніков В.І., Барковська О.Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Сучасні технології дозволяють нам проводити зустрічі, лекції, тренінги, онлайн конференції [1] не відходячи від домашнього комп'ютера, проте якість цих розмов залежить не лише від якості інтернет з'єднання. Нерідко, при розмові, можуть виникати сторонні звуки (шуми), які потрібно пригнічувати. Шумопригнічення – одна з задач аудіоаналізу.

Шуми бувають трьох видів: стаціонарні (білий шум), імпульсні (хлопок) та нестаціонарні (шум вентилятора). Усі вони відрізняються складністю пригнічення, періодичністю та потужністю. Існуючі методи шумопригнічення можна розділити на одиночні фільтри, комбінації фільтрів, інтелектуальні методи фільтрації [2].

Метою роботи є аналіз методів пригнічення шуму аудіосигналу на основі існуючих досліджень.

Якщо представити аудіосигнал у вигляді спектрограми, то отримаємо аналог гістограми зображення, що дає підставу вважати, що використання систем з масовим паралелізмом на прикладі обчислювальної архітектури графічного процесору є доцільним.

Основною метою застосування паралельних чисельних методів при реалізації задачі пригнічення шуму є прискорене отримання результату.

Результати досліджень показали, що одиночні фільтри, такі як швидке перетворення Фур'є або фільтр Вінера, чудово справляються зі стаціонарними шумами, а для інших видів шумів використання адаптивного фільтру (рекурсивного) дає кращі результати.

Найкращі результати фільтрації дають методи машинного навчання для рекурентних та загорткових мереж, особливість яких полягає у тому, що вони здатні не вносити штучні артефакти мови та неприродні спектральні характеристики (як під час роботи з масками/шаблонами шумів), що призводить до загального підвищення продуктивності системи автоматичного розпізнавання мови більш ніж на 30%.

Список літератури

1. Barkovska, O., Pyvovarova, D., Kholiev, V., Ivashchenko, H., Rosinskiy, D. Information object storage model with accelerated text processing methods. // CEUR Workshop Proceedings this link is disabled, 2021, 2870, стр. 286–299.
2. E. Paajanen, B. Ayad and V. -. Mattila, "New objective measures for characterisation of noise suppression algorithms," 2000 IEEE Workshop on Speech Coding. Proceedings. Meeting the Challenges of the New Millennium (Cat. No.00EX421), 2000, pp. 23-25, doi: 10.1109/SCFT.2000.878381.

МОДЕЛЬ МУЛЬТИАГЕНТНОГО КЕРУВАННЯ РОЗПОДІЛОМ ЗАВДАНЬ НА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ РЕСУРСИ

Філімончук Т.В., Ведмеденко І.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Аналіз результатів досліджень в області самоорганізації обчислювальних систем показує, що ефективне управління потоками завдань на обчислювальні ресурси [1] за допомогою мультиагентних систем (МАС) досягається за рахунок застосування алгоритмів роботи агентів, що адаптуються в процесі їх виконання до поточних умов та стану функціонування середовища відповідно до заданої агентам мети, визначеними критеріями якості рішення задачі та використання ресурсів, а також знаннями про особливості предметних областей завдань, що вирішуються.

Побудова проблемно-орієнтованої самоорганізуючої МАС породжує ряд проблем, які пов'язані з автоматизацією розробки агентів та агентних платформ, реалізації алгоритмів функціонування агентів, а також накопичення та застосування предметних знань агентами. Існуючі в даний час інструменти для створення МАС не дозволяють вирішити проблеми, що були перераховані вище, в повній мірі [2].

Мета доповіді полягає в розробці нових інструментальних засобів, які забезпечують зниження трудовитрат при побудові МАС в порівнянні з існуючими інструментами, а також моделей та алгоритмів роботи агентів, що дозволять поліпшити показники управління потоками обчислювальних завдань в різнорідних розподілених обчислювальних системах в порівнянні з відомими планувальниками GridWay та Condor DAGMan.

В доповіді запропоновано концептуальну модель, яка використовується для подання опису предметних областей наукових додатків. Модель розширена новими структурами представлення знань агентів, також запропонована нова модель їх поведінки.

Основними задачами для досягнення поставленої мети є проведення порівняльного аналізу відомих методів та засобів організації МАС, а також відомих методів та засобів мультиагентного управління потоками обчислювальних завдань; подальша розробка моделі поведінки агентів та розробка алгоритмів їх функціонування.

Список літератури

1. T. Filimonchuk, M. Volk, I. Ruban, V. Tkachov. Development of information technology of tasks distribution for grid-systems using the GRASS simulation environment. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Information and controlling system. Vol.3/9 (81). 2016. P.45-53.
2. Kravari K., Bassiliades N. A survey of agent platforms. Journal of Artificial Societies and Social Simulation. 2015. vol. 18, issue 1, 11.

МОДЕЛЬ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ iOS

Філімончук Т.В., Оцевик В.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Розробка програмного забезпечення – це як будівництво будинку. Перше і фундаментальне, що потрібно зробити – це закласти фундамент [1]. Довговічність та надійність, серед багатьох інших речей, значною мірою залежать від цієї основи. В розробці мобільних додатків модель, по якій його буде спроектовано, відіграє ключову роль та впливатиме на розмір, структуру, масштабованість, ремонтпридатність проекту та значною мірою відзначається на часі, який необхідно для розробки застосунку. Моделі застосунків, які представлені розробниками операційних систем, створили великий простір для розвитку нових та вдосконалення вже існуючих моделей додатку. Причинами для цього стало декілька факторів. По-перше, це необхідність моделі, яка відповідатиме SOLID принципам та зберігатиме в собі парадигму ООП [2]. По-друге, це змога використання шаблонів для створення модулів, що поліпшить процес масштабування вже існуючих та зменшить час створення нових проектів. По-третє, це додання базових сервісів та розширень для зменшення зовнішніх залежностей за рахунок відмови від деяких бібліотек.

Метою доповіді є розробка моделі мобільного застосунку iOS. Модель включає в себе нові архітектурні рішення, шаблони для створення модулів, додання сервісів для роботи з мережею та базами даних. Також модель матиме в собі розширення базових класів та підмодуль з навігацію, який побудовано на основі координатора.

Після аналізу предметної області була обрана побудова MVVM+Coordinator моделі з доданням допоміжних модулів. Мовою програмування обрана мова Swift [3], бо це безпечна, швидка та інтерактивна мова, яка поєднує в собі найкраще в сучасному мовному мисленні з мудрістю широкої інженерної культури Apple. Фреймворк UIKit надає основні об'єкти, які необхідні для створення програм для iOS та tvOS. Інтегроване середовище розробки Xcode використовується для створення проєктів Apple та надає інструменти для керування всім робочим процесом розробки – від створення мобільного додатку до тестування, оптимізації та надсилання його в App Store.

Список літератури

1. Len Bass, Paul Clements, Rick Kazman. Software Architecture in Practice \\
Addison-Wesley Professional; 4th Edition, 2021. pp. 464
2. Гради Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++ \\
СПб.: "Невский диалект", 2001, 560 с.
3. Дэвид Марк, Ким Топли, Моли Маскри. Swift 3: разработка приложений в среде Xcode для iPhone и iPad с использованием iOS SDK: пер. с англ. под ред. Д.А. Ключина. Изд-во: Альфа-Книга: 3-е изд., 2019, 890 с.

МОДЕЛЬ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКУ FLUTTER

Філімончук Т.В., Чепелев Є.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Популярність мобільних додатків [1] – це очевидний етап процесу розвитку інформаційних технологій. Майже у кожного є мобільний пристрій з цілим арсеналом додатків, які допомагають у вирішенні різноманітних проблем. На даний час на ринку присутні два лідери операційних систем для мобільних пристроїв: iOS зі своєю нативною мовою програмування Swift та Android з Kotlin/Java мовами. Flutter – це фреймворк, що був розроблений компанією Google та надає можливість розробляти мобільні додатки для обох операційних систем [2]. Даний фреймворк здобув велику популярність завдяки декільком факторам. По-перше, він зменшив час на розробку мобільних застосунків та вартість виробництва додатків, завдяки цьому випустити першу версію продукту стало значно простіше. По-друге, швидкість роботи програм на пристрої не змінилась, хоча здебільш інших кросплатформних фреймворків не могли цим похвалитися. Це було досягнуто за рахунок використання віджетів, на яких побудовано кожен додаток. Їх використання дозволило розробникам знаходити найкращі рішення за рахунок того, що віджити можуть швидко та легко замінюватися у ході розробки мобільного додатку. У фреймворку Flutter з'явилась можливість «Hot reload», яка дозволяє застосовувати вихідний код, що було змінено, одразу без необхідності його перезавантаження [3]. Також фреймворк Flutter має дуже якісну та зручну документацію, а також велику базу різноманітних бібліотек.

Метою доповіді є аналіз моделі фреймворку для побудови кросплатформних мобільних додатків будь-якої складності. Модель включає в себе нові можливості розробки мобільних застосунків такі як: швидка розробка під обидві платформи, високий рівень швидкості мобільних додатків та використання віджетів. Основною мовою програмування обрана мова Dart та інтегроване середовище розробки Android Studi. Для розробки тестового застосунку використовується Firebase Cloud Store для зберігання та шифрування інформації.

Список літератури

1. Філімончук Т.В., Ващенко А.С. Аналіз інструментів для розробки мобільних ігор. Третя міжнародна науково-технічна конференція «Комп'ютерні та інформаційні системи і технології». Збірник наукових праць. Харків: ХНУРЕ. 2019. с. 33
2. Alessandria S., Kayfitz B. Flutter Cookbook: Over 100 proven techniques and solutions for app development with Flutter 2.2 and Dart \\ Packt Publishing, 1st edition, 2021. pp. 646.
3. Алеев А.И. Быстрый старт Flutter-разработчика \\ «Издательские решения» 2019. 125 с.

СТРУКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ, ЩО ОРІЄНТОВАНА НА ОНЛАЙН-НАВЧАННЯ

Філімончук Т.В., Плюта А.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна.

В умовах пандемії виникла необхідність змін у сфері освіти, тому що при перших ознаках захворювання було закрито усі заклади освіти. Аналіз форм навчання, які було використано на карантині, виявив недоліки, а саме відсутність інформаційних систем для онлайн-освіти. На даний час існує чимало систем, які допомагають підтримувати процес навчання, але як показує їх аналіз – вони розрізнені, тобто кожна з них дозволяє реалізувати окрему задачу. Тому в процесі навчання викладачу доводиться користуватися не одним програмним продуктом, а низкою, що не є зручним. З розвитком інформаційних технологій [1] слід використовувати їх переваги, тому необхідно приділити увагу розробці інформаційної системи для підтримки онлайн-освіти школярів.

Метою доповіді є опис структури інформаційної системи у сфері шкільної онлайн-освіти з розподілом її на відповідні модулі, які в свою чергу зможуть охопити всі необхідні функції для вчителів та учнів, допоможуть створити та налагодити віддалений навчальний процес. В якості модулів слід зазначити наступні: формування інформаційного контенту заняття (презентації, задачки, підручники та ін.) та необхідність створення ресурсу, який має розширену інформацію по кожному заняттю, тобто формування бібліотеки всієї школи; реалізація поточного та проміжного тестування; настроювання комунікаційних каналів викладача з учнями та батьками (Internet-конференція, e-mail, чати); ведення журналів обліку та оцінювання; можливість додавання виконаних домашніх завдань учнями у відповідному форматі та встановлення терміну їх додавання та перевірки.

В якості висновку слід зазначити, що аналіз галузі онлайн-освіти визначив, що головним фактором створення інформаційної системи онлайн-навчання виступає, як правило, інформаційна інфраструктура конкретного навчального закладу. Її створення – це запорука успішного впровадження інформаційних технологій в освітній процес, що дозволяє комп'ютеризувати управлінську, навчальну та виховну діяльність навчального закладу.

Список літератури

1. T. Filimonchuk, M. Volk, I. Ruban, V. Tkachov. Development of information technology of tasks distribution for grid-systems using the GRASS simulation environment. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Information and controlling system. Vol.3/9 (81). 2016. P.45-53.
2. Асланова Г.Н. Модели обучения с применением электронных образовательных технологий. Информатика: проблемы, методы, технологии. Материалы XXI Международной научно-методической конференции. Воронеж, 2021. С. 2008-2012.

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО МІНІМІЗАЦІЇ ЗАТРИМОК ТАКТИЛЬНОГО ІНТЕРНЕТУ У КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

Ярошевич Р.О., Коваленко А.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Тактильний Інтернет (ТІ) як концепція мережі передачі даних поєднує у собі наднизьку затримку з високою доступністю, надійністю та безпекою. Так, ключовою особливістю, яка відрізняє ТІ, є підвищена доступність надійних високошвидкісних з'єднань через мобільний широкосмуговий Інтернет (WiMax, LTE, 5G) із достатньо малим часом очікування при передачі в обох напрямках в мережі.

Одним з основних компонентів затримки для ТІ є час передачі пакету та час очікування в черзі.

Метою доповіді є аналіз та класифікація різних підходів та рішень для досягнення низької затримки при передачі пакету при реалізації технології ТІ у комп'ютерних мережах.

Міжрівневі взаємодії в бездротових мережах є складними і дуже важливо вирішувати проблеми, пов'язані з затримками, що перевищують певну величину (як правило, мілісекунди). Така наскрізна затримка може бути функцією різних факторів, включаючи рівень управління доступом (MAC) і мережні технології, спільне використання каналів, вимоги до обслуговування/трафіку та алгоритми обробки.

Оптимізація затримки в одному рівні може створити шкідливі ефекти на інших рівнях протоколу.

Існуючі підходи для досягнення низької затримки у сегменті мережі радіодоступу (RAN) включають модифіковану структуру кадрів, методи множинного доступу, схеми модуляції, кодування та передачі, використання хмарних технологій, покращення якості обслуговування (QoS) та інші.

Аналогічно, основні методи, що дозволяють зменшити затримку в сегменті ядра, включають методи на основі віртуалізації мережних функцій (NFV), методи на основі програмно-визначеної мережі (SDN), мобільні граничні обчислення (MEC), та кешування.

Список літератури

1. Ярошевич Р.О. Internet of Things: проблеми інформаційної безпеки та методи покращення / Р.О. Ярошевич, А.А. Коваленко, О.І. Баленко // Системи управління, навігації та зв'язку – Полтава: Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка. 2021 – №2 (64) – С. 78-80.

2. Ярошевич Р.О. Порівняльний аналіз організації хмарної інфраструктури / Р.О. Ярошевич, А.А. Коваленко, О.С. Ляшенко // Сучасні інформаційні системи – Харків: НТУ «ХПІ» 2021 – Т.5, №2 – С. 108-113.

3. «CoMP-Enabled RAN Slicing for Tactile Internet» – Режим доступу до ресурсу https://www.researchgate.net/publication/350131911_CoMP-Enabled_RAN_Slicing_for_Tactile_Internet – 03.11.2021 р. – Загол. з екрану.

АНАЛІЗ CRM ПЛАТФОРМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС ПРОЦЕСІВ

Федорченко В.М., Квасов Є.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

У сучасному бізнесі необхідність автоматизації різних процесів стала вже звичним явищем. Вже стає складно уявити бухгалтерський облік без застосування спеціалізованого програмного забезпечення, торгові представники використовують спеціальні додатки для оформлення та відправки замовлення в офіс прямо з планшета або мобільного телефону, досить велика частина замовлень приходить із сайту вже у вигляді готових до обробки документів [1]. Але при цьому взаємини з клієнтами принаймні в середньому та малому бізнесі чомусь дуже часто ведуться без впровадження автоматизації та достатньої уваги до обліку.

CRM-система є прикладним програмним забезпеченням для організацій, призначена для автоматизації стратегій взаємодії із замовниками (клієнтами), зокрема, для підвищення рівня продажів, оптимізації маркетингу та покращення обслуговування клієнтів шляхом збереження інформації про клієнтів та історію взаємовідносин з ними, встановлення та покращення бізнес-процесів та подальшого аналізу результатів [2].

Salesforce - це хмарний сервіс (SaaS), на якому розміщується програма, до якої клієнти можуть отримати доступ в Інтернеті. Оскільки всі дані та інформація зберігаються у хмарі, Salesforce доступна з будь-якого пристрою у будь-який час. Він також дозволяє відстежувати дані в реальному часі та отримувати точні оновлення у реальному часі. Крім безкоштовних і платних додатків, доступних на біржі додатків, користувачам надається можливість створювати свої власні додатки, які автоматизують трудомісткі завдання [3].

Хмарне програмне забезпечення дозволяє компаніям відстежувати в реальному часі аналітику, успіхи клієнтів та підтримку, скарги клієнтів та безліч інших функцій CRM. За допомогою хмарного сховища користувачі мають доступ до системи, де б вони не знаходились.

В результаті дослідження функціональної моделі платформи Salesforce можна зробити висновок, що Salesforce є найефективнішою та найбільш економічною платформою для автоматизації бізнесу за рахунок широкого спектру застосування моделі у побудові цілісних систем.

Список літератури

1. TheStreet [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.thestreet.com/technology/>.
2. Habrahbr: головний некомерційний портал програмістів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://habrahbr.ru/>.
3. Розробка програмного забезпечення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.simplilearn.com/>.

ПРОБЛЕМИ РОЗРОБКИ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ СИНДРОМУ ДЕФІЦИТУ УВАЖНОСТІ У ДІТЕЙ

Забродін К.Ю., Дацок О.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

В роботі розглядаються актуальні проблеми розробки портативного пристрою для лікування синдрому дефіциту уважності у дітей (СДУГ) на основі контролю даних електроенцефалограми (ЕЕГ) дитини під час комп'ютерної гри.

Згідно даних статистики американського органу CDC (Центру контролю та запобіганню захворювань) серед дітей віком від 4 до 17 років кількість дітей у яких було діагностовано СДУГ дорівнює близько 6 мільйонів станом на 2016 рік [1]. Загалом у світі таких дітей близько 8 – 12%.

Одним з методів лікування СДУГ є контроль та керування станом дитини під час розважальних заходів (комп'ютерної гри).

Вимірювальний модуль пристрою знаходиться безпосередньо на голові дитини і реєструє електричну активність мозку по чотирьом відведенням Fp1, Fp2, O1, O2 стандарту 10 – 20 за допомогою «сухих» електродів. Фронтальні відведення будуть використані для отримання інформації про концентрацію уваги, потилічні – для диференціації та калібрування пристрою. В модулі аналізу отриманих даних здійснюється фільтрація сигналу ЕЕГ, сигнал розділяється на епохи та формується графік спектральної щільності потужності. Далі отриманий сигнал, розподіляється на діапазони – DELTA, THETA, ALPHA, BETA за кожним відведенням, підсумовується за належністю до фронтальної чи потилічної зон, та обчислюється значення потужності у певному діапазоні і зоні.

Колівання цього параметру використовується для управління грою.

Тренінг може проводитися за будь-яким з діапазонів або за співвідношенням одного діапазону до іншого.

Під час гри дитині пропонується декілька рівнів з фазами концентрації, розслаблення та переходами між фазами, що відповідають зміні ритму гри.

Таким чином можливо досягнути терапевтичний ефект, дитина зможе навчитись переходити від активного стану до спокою та після тренінгів, наприклад, під час виконання шкільних завдань, можна буде просити дитину налаштуватися на «гру» та сконцентруватися.

Список літератури

1. Centers for Disease Control and Prevention. Data and Statistics About ADHD [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://www.cdc.gov/ncbddd/adhd/data.html>.
2. Choon Guan Lim , Tih Shih Lee, Cuntai Guan, Daniel Shuen Sheng Fung, Yudong Zhao, Stephanie Sze Wei Teng, Haihong Zhang, K Ranga Rama Krishnan Treating ADHD on a VCI based approach [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23115630/>, 2021.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ НЕЙРО-КОМП'ЮТЕРНОГО ІНТЕРФЕЙСУ

Гелетто В.М., Філіппенко І.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

На даний момент науковці стоять на порозі поширення систем нейро-комп'ютерного інтерфейсу (НКІ) до звичайного життя. НКІ, або прямий нейронний інтерфейс або мозковий інтерфейс (brain-computer interface) – це фізичний інтерфейс прийому або передачі сигналів між живими нейронами біологічного організму з одного боку, та електронним пристроєм (наприклад, комп'ютером) з іншого боку.

В односпрямованих інтерфейсах, пристрої можуть приймати сигнали від мозку, або посилати йому відповідні сигнали. Двонаправлені інтерфейси дозволяють мозку та зовнішнім пристроям обмінюватися інформацією в обох напрямках [1].

Всі існуючі технології НКІ можна розбити на два напрямки – безпосередня взаємодія з нейронами, за допомогою спеціальних пристроїв, які вживлені в тіло, та зняття зовнішніх сигналів (в основному, імпульсів мозкової активності) за допомогою зовнішніх датчиків

Метою доповіді є дослідження та побудова ефективної системи НКІ, що використовує системи датчиків для збору інформації з більших груп мозкових клітин.

Датчики отримали назву «нейрогранули». Вони зчитують електричні імпульси, які створюють у збудженому стані нейрони мозку та передають ці сигнали до центрального пристрою за допомогою бездротових мереж.

Отримані результати можуть допомогти дізнатися краще, як працює мозок людини та забезпечити нові методи лікування людей з травмами головного та спинного мозку. У дослідженні, опублікованому 12 серпня 2021 року в Nature Electronics, група дослідників продемонструвала використання майже 50 автономних нейрогранул для реєстрації нейронної активності у гризунів.

Раніше більшість НКІ представляли собою монолітні пристрої, а при даному дослідженні було виявлено, що більше результату приносить буде при використанні більшої кількості точок на площі всієї поверхні мозку. Тому для кращого результату, моноліт було розбито на багато маленьких точок, які були розміщені по корі головного мозку.

Список літератури

1. Jonathan Wolpaw, Elizabeth Winter Wolpaw. Brain-Computer Interfaces: Principles and Practice. - Oxford University Press, 2012 – 424с.
2. Bernhard Graimann, Brendan Z. Allison, Gert Pfurtscheller. Brain-Computer Interfaces: Revolutionizing Human-Computer Interaction - Springer Science & Business Media, 2010 – 393с.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ КОМПАНІЯХ

Гнилицький Я.В., Малінін О.П.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Сьогодні телекомунікації лежать в основі багатьох систем, що підтримують повсякденне існування людства - логістики, охорони здоров'я, служб екстреного реагування, корпоративних мереж. Їх безперебійне обслуговування є критичним фактором у функціонуванні нашого технологічно орієнтованого суспільства [1].

Відомо, що уникнути поломки набагато економніше, ніж виправити її наслідки. З розвитком технологій телекомунікаційне обладнання стає все більш складнішим. Його огляд і аварійний ремонт вимагає присутності висококваліфікованих фахівців. Кількість професіоналів, здатних провести огляд устаткування на необхідному рівні, обмежена.

Метою доповіді є надання можливості віддаленої та якісної перевірки обладнання.

Було розроблено мобільний додаток на базі Android, який дозволяє встановлювати двосторонні відео- та аудіосеанси між польовим персоналом та експертом з обладнання.

Одиниці обладнання, що обстежуються, позначаються QR-кодами, які автоматично запускають зображення AR. Контент AR може відображати допоміжну інформацію, таку як специфікації обладнання, інструкції з технічного обслуговування, дати попередніх перевірок тощо. Пропоноване рішення доповненої реальності підтримує можливість додавання зображень у відеопотік в реальному часі. Віддалений експерт може завантажувати зображення або використовувати інструмент малювання, щоб надати графічні інструкції своєму колезі на місці.

Застосування доповненої реальності може значно підняти якість перевірок телекомунікаційного обладнання, надаючи віддаленим експертам доступ в режимі реального часу до цього обладнання [2, 3].

Сучасні технології пред'являють все більш високі вимоги до ефективності телекомунікаційних послуг і спеціально розроблений додаток доповненої реальності може допомогти галузі реагувати на ринкові тенденції.

Список літератури

1. XR and 5G: Extended reality at scale with time-critical communication [Електронний ресурс] / [F. Alriksson, C. Phillips, A. Zaidi та ін.]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ericsson.com/4a492d/assets/local/reports-papers/ericsson-technology-review/docs/2021/xr-and-5g-extended-reality-at-scale-with-time-critical-communication.pdf>.
2. AR Core Overview [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://developers.google.com/ar>.
3. Vuforia Enterprise Augmented Reality (AR) Software [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://library.vuforia.com>.

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АЛГОРИТМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ВИПАРНОЮ УСТАНОВКОЮ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ

Ляшенко С.О., Фесенко А.М.

Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

Застосування мікропроцесорної техніки в харчовій промисловості дозволяє підвищити точність регулювання технологічними параметрами, зменшити виробничі втрати продукції. Прикладом може слугувати випарна установка цукрового заводу, так як при установці автоматичних приладів контролю і регулювання відбувається значна економія енергоносіїв, поліпшується стабільність роботи, підвищується якість цукру та інше [1,2].

Метою доповіді є побудова інтелектуального алгоритму управління випарною установкою цукрового заводу, який дозволить врахувати якісні показники продукції при застосуванні математичного забезпечення в АСК випарного відділення. **В доповіді** наводяться основні елементи алгоритму управління випарною установкою, де головним регульованим параметром є витрата сиропу з V корпусу. Додатковим регульованим параметром є тиск ретурної пари на 1-му корпусі. У цьому технологічному алгоритмі передбачено автоматичне регулювання і автоматично пов'язане з іншими параметрами управління даними параметрами. Витрата сиропу регулюється в режимі автоматичної стабілізації або в режимі співвідношення з якісними показниками сиропу, що подаються на випарку в фільтрованому соці 2-ї сатурації, яке неперервно програмно розраховується [1,3]. Наведені значення технологічних показників процесу випарювання дифузійного соку у випарній установці. Вони дають можливість визначити взаємозв'язок між вхідними та вихідними показниками технологічного процесу по показниках якості продукції і визначити керуючі фактори та їхній вплив у системі інтелектуального керування технологічним процесом випарювання.

Список літератури

1. Власенко Л. О. Ладанюк А. П.. Підвищення ефективності функціонування технологічного комплексу цукрового заводу за рахунок використання методів діагностики та прогнозування. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2010. №.2/3 (44). 57-62.
2. Купін А. І., Сенько А. І., Мисько Б. С. Ідентифікація та автоматизоване керування в умовах процесів збагачувальної технології на основі методів обчислювального інтелекту. *Кривий Ріг*. 2019. 298 с.
3. Liashenko S., Fesenko A., Liashenko O., Kis V., Turuta O. Improvement of Mathematical Support and Implementation of Modern Criteria of Juice Quality in the Automated Process Control Systems at the Sugar Mill Evaporation Station. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 2020. V. 8., №. 6. 2683-2690 p.DOI: <http://doi.org/10.30534/ijeter/2020/75862020>

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТУПУ ДО ХМАРНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ОЦІНКА ЙОГО ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ

Приходько О.С., Колтун Ю.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Основним призначенням існуючих платформ хмарних обчислень є надання своїм користувачам віддаленого динамічно масштабованого доступу до своїх сервісів, додатків та інших ресурсів через Internet. При цьому користувачі отримують необхідні обчислювальні потужності за запитом через Web-інтерфейс хмарних сервісів, без деталізації особливостей реалізації цих програмних засобів і системного адміністрування [1].

Метою доповіді є висвітлення результатів досліджень щодо забезпечення ефективного доступу до типового хмарного середовища та оцінка відповідних його якісних показників. Потрібно зазначити, що вибір цих показників залежить від задач проведення конкретного аналізу.

У доповіді аналізується хмарне середовище, ключовим елементом якого є центр обробки даних (ЦОД), що використовує типові сервери стандартної архітектури, системи зберігання з горизонтальною масштабованістю та застосовуються технології віртуалізації ресурсів [2]. Пропонується варіант моделі доступу до цієї «хмари», показники якості якої описуються ймовірно-часовими характеристиками (ЙЧХ), такими як, ймовірність блокування запиту (P), середній час затримки при наданні хмарного сервісу ($\bar{\tau}_1$) та сумарний середній час затримки \bar{T} , що складається з часу $\bar{\tau}_1$ та середнього часу очікування початку надання послуги [3].

Також у доповіді наводяться результати чисельного аналізу залежності деяких з характеристик від заданого навантаження і параметрів моделі доступу до хмарного середовища.

Наведені дані показують, що модель доступу до хмарного середовища, яка реалізована в процесі проведеної роботи, дозволяє оцінити затримку у разі надання хмарних сервісів, що пов'язана з процесом моніторингу підключення користувачів до віртуальних машин і їх роботою у процесі надання цих сервісів.

Список літератури

1. Модель доступу до хмарної інфраструктури та аналіз її ймовірно-часових характеристик / М.М. Педан // матеріали 23-го міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка і молодь у XXI столітті»: Зб. матеріалів форуму. Т4. – Харків: ХНУРЕ, 16 – 18 квітня 2019 р. – С. 86 – 87.

2. Ворожцов А.С., Тутова Н.В., Тутов А.В. Оценка производительности облачных центров обработки / А.С. Ворожцов, Н.В. Тутова, А.В. Тутов // Т-Comm. – 2014. – №5. – С. 69 – 71

3. Гудкова И.А. Вероятностная модель для анализа задержки доступа к инфраструктуре облачных вычислений с системой мониторинга / И.А. Гудкова, Н.Д. Масловская // Т-Comm. – 2014. – №6. – С. 13 – 15.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ AZURE PIPELINES ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЇ DEVOPS

Сердюк С.С., Колтун Ю.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Хмарні технології за останні роки набули популярності і стають одним з найкращих інструментів для бізнесу [1]. Однією з найпопулярніших та найперспективніших наразі є технологія Microsoft Windows Azure.

Метою доповіді є визнання особливостей використання ресурсу управління від Azure в тому, що, по перше - це «хмара» світового класу для розміщення віртуальних машин під керуванням Windows або Linux. По-друге, незалежно від того, чи використовується ASP.NET, Java, Node.js або PHP для розробки додатків, буде потрібен конвеєр безперервної інтеграції і безперервного розгортання (CI/CD) для автоматичної відправки змін на ці віртуальні машини.

В доповіді розглядаються випадки впровадження хмари Azure як бізнес-рішення, що включає в себе міграцію локального середовища. Зазвичай недоцільно використовувати таке середовище швидше, і в багатьох випадках воно має зберігатися разом з хмарним середовищем протягом значного часу. Для цього надаються певні компоненти Azure, що дозволяють реалізувати стратегію DevOps, а саме використання Azure Pipelines, що в свою чергу є повнофункціональною службою для безперервної інтеграції та доставки [2].

Azure Pipelines автоматично створює і тестує проекти коду, щоб зробити їх доступними для інших користувачів. Він підходить практично для будь-якої мови або типу проекту. Azure Pipelines поєднує безперервну інтеграцію і безперервну доставку для тестування і створення коду і перевантаження їх у будь-який цільовий об'єкт. Використовується Azure Pipelines для розгортання коду в декількох цільових об'єктах, що включають віртуальні машини, середовища, контейнери, локальні і хмарні платформи, а також служби PaaS. Реалізація конвеєрів безперервної інтеграції дозволяє забезпечити однаковий і низькоякісний продукт, доступний користувачам, а Azure Pipelines надає швидкий, простий і надійний спосіб автоматизації створення проектів та надання користувачам доступу до них. Відправною точкою для настройки CI і CD для додатків є наявність вихідного коду в системі управління версіями: GitHub і Azure Repos. Всі зміни, які відправляються в репозиторій системи управління версіями, будуть автоматично створені і перевірені.

Список літератури

1. Автоматизація процесу створення ресурсів за допомогою хмарних технологій / Сердюк С.С. // Актуальні питання та перспективи проведення наукових досліджень: II Міжнародна студентська наукова конференція (Т. 2). – Кременчук, 8 жовтня, 2021 р., С. 15

2. Центр архітектури Azure [Електронний ресурс]. – © Microsoft 2021 – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/architecture/>

МОДЕЛЬ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ АНАЛІЗУ РУХУ ЛЮДИНИ НА STM32

Адамович В.Р., Філіппенко І.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Останнім часом нейронні мережі набувають все ширшого розповсюдження. Їх застосування росте у різних галузях науки, техніки та промисловості, наприклад, для корегування сенсорних даних в хімії, системах безпеки, екологічному моніторингу тощо [1].

Існує думка, що для застосування нейронних мереж необхідні високопродуктивні 32-х, 64-х розрядні системи, Grid кластери або спеціалізовані засоби – програмовані логічні матриці (FPGA), цифрові сигнальні процесори (DSP) [2, 3]. Але є можливість для вирішення задач за допомогою нейронних мереж на простих та відносно дешевих мікроконтролерах, оскільки нейронні мережі мають два різні режими роботи (навчання і використання), обчислювальна складність яких відрізняється в $\sim 10^4$ разів.

Метою доповіді є аналіз можливостей створення моделі нейронної мережі для аналізу руху людини на STM32 за допомогою акселерометра.

В доповіді розглядається можливість реалізації моделі простої нейронної мережі (CNN) на основі системи розпізнавання людської діяльності (HAR) побудованої на базі сімейства 32-бітних мікроконтролерів виробництва STMicroelectronics STM32G4. Ця система використовує дані датчиків з 3D-акселерометра для виявлення і розпізнавання активності користувача. Показана принципова можливість та переваги такої реалізації до яких відносяться відносно невисока ціна, малі розміри, простота використання, мале енергоспоживання.

У сукупності з апаратними налагоджувальними засобами це дозволяє значно скоротити цикл розробки пристроїв і в найкоротші терміни отримати конкурентоспроможний продукт.

Список літератури

1. Рошупкін О.Ю., Дорош В. І., д. т. н. Саченко А. О., к. т. н. Кочан В. В., к. т. н. Турченко. І. В. Нейромережевий метод обробки даних калібрування багатопараметричних сенсорів. // Матеріали XI міжнародної научно-практичної конференції «Современные информационные и электронные технологии». (СИЭТ-2010). – Одеса, 2010. – С.43
2. Bhim Singh; Vishal Verma; Jitendra Solanki, "Neural Network-Based Selective Compensation of Current Quality Problems in Distribution System," Industrial Electronics, IEEE Transactions on , vol.54, no.1, pp.53-60, Feb. 2007
3. Скрипов, С.А. до питання про використання мікроконтролерів для реалізації штучних нейронних мереж / С. а. Скрипов. - Текст: безпосередній // Молодий вчений. — 2019. — № 46 (284). - С. 26-28. - URL: <https://moluch.ru/archive/284/63914>.

АРХІТЕКТУРА ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВЕБ-ДОДАТКІВ

Горбачов В.О., Пономаренко О.Є., Бойченко Д.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Архітектура веб-додатків містить набір компонентів та опис їхньої логічної взаємодії. У процесі веб-розробки в цілому вона визначає майбутній дизайн продукту, його інфраструктуру, користувацький досвід та програмні модулі. Робота над цим є першим кроком під час створення продукту [1].

Метою роботи є дослідження архітектури веб-додатків, їх продуктивності в залежності від ряду факторів при розробці програми.

Актуальність роботи полягає у тому, що при розробці та розширенні веб-додатку виникає питання вибору архітектури програми для уникнення проблем втрати продуктивності у процесі експлуатації [2].

Можна визначити наступні інженерні цілі, які допомагають створити архітектуру програми: модульність, продуктивність та повторне використання. Модульність – це логічне розділення програмного забезпечення на більш дрібні частини, що називаються модулями. Кожен модуль приховує свою внутрішню реалізацію, та зв'язок з іншими модулями відбувається через чітко визначений інтерфейс. Таким чином, модулі є автономними та можуть бути замінені без зміни інших частин програмного забезпечення. Продуктивність відноситься до методів розробки програмного забезпечення, які підвищують якість та кількість коду, що створюється програмістом.

Можливість повторного використання – це важливий аспект будь-якої реальної програми. Повторне використання стосується програмних модулів, які можуть використовуватися більш ніж в одному контексті. Повторно використовуватись може, наприклад, компонент або додаток. Умовою повторного використання програмного забезпечення є модульність та чітко визначені інтерфейси.

Також можна сформулювати список універсальних критеріїв при виборі архітектури: продуктивність системи, гнучкість, розширюваність, масштабованість, тестованість.

В результаті дослідження можна зробити висновок, що підбір майбутньої архітектури для програми повинен виходити з відомих критеріїв для створення якісного продукту. Також в ході дослідження були розглянуті найпопулярніші архітектури з описом їх переваг та недоліків.

Список літератури

1. J. Kuuskeri, Engineering Web Applications: Architectural Principles for Web Software, 2014.
2. S. Mukhiya, H. Hung, An Architectural Style for Single Page Scalable Modern Web Application, 2018, pp. 6–13.

СИСТЕМА НА ПЛАТФОРМІ ARDUINO ПРОГРАМНОГО УПРАВЛІННЯ ПЕРЕМІЩЕННЯМИ КОЛІСНОГО РОБОТУ НА ПІДСТАВІ ДАНИХ ВІД ДАТЧИКУ ОДОМЕТРУ

Мар'янов С.О., Каргін А.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Зараз у світі спостерігається дуже активний розвиток роботизованих систем і робототехніки загалом. Споживачі таких роботів — логістика та виробництво, а також всі інші майданчики, на яких необхідна автоматизація перемішень (наприклад, торгові та розважальні центри, сільське господарство тощо).

Метою роботи є розробка і побудова роботизованої системи програмного управління на базі платформи Arduino, яка буде використовувати отримані одометричні дані для переміщення.

У робототехніці два класи найбільш використовуваних роботів – маніпуляційні та мобільні роботи. Є декілька варіантів управління роботом. Один з них — метод програмного управління, за якого маршрут заздалегідь заноситься до пам'яті робота у вигляді часових відліків та затримок із якоюсь роботою в цей час. Також є метод безпосереднього керування роботом, коли роботом керує оператор. З аналізу програми управління за прямими зв'язками видно, наскільки метод вимогливий до попереднього упорядкування середовища: обов'язкові початкові умови і жорсткі вимоги до швидкості переміщення і миттєві режими розгону / гальмування робота. Якщо перша вимога може бути виконано при певній організації, то друга практично ніколи не виконується. У методи програмного управління з зворотними зв'язками для ідентифікації події виходу робота на певні позиції використовують інформацію від датчиків, а не орієнтуються на інтервали часу. В управлінні використовується інформація від одометру датчика, означаючи ці дані у вигляді – відстані що пройдена роботом. Так як датчик встановлений на поворотній платформі, то ще доступні дані про направлення, за яким надходить інформація про перешкоду [2]. Дуже зручною та перспективною експериментальною платформою для мобільної робототехніки є мікроконтролерна платформа Arduino, що обумовлюється великою кількістю доступної для цього інформації і комплектів розширень [1].

Основні висновки. В ході наукової роботи була досліджена роботизована система програмного управління колісного роботу і більшість його модулів, що дало змогу оцінити можливість і актуальність розробки даної системи.

Список літератури

1. Ghlukhov, O. V., Kravchuk, O. O. & Levchenko, Je. V. (2020). Creation of a laboratory workshop based on the Arduino platform and its role in teaching students of technical universities of all forms of education in the specialty "Electronics". In «Prospects for the development of modern science and education», Lviv, 15-16 June, 2020: 13, Lviv
2. Введение в интеллектуальные машины. Книга 1. Интеллектуальные регуляторы / А.А. Каргин – Донецк: Норд-Пресс, ДонНУ, 2010.

МОДЕЛЬ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЕНЕРГОСИСТЕМ

Костенко О.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Енергетична система (енергосистема) - сукупність електростанцій, електричних та теплових мереж, з'єднаних між собою і пов'язаних загальним режимом у безперервному процесі виробництва, перетворення й розподілення електроенергії та тепла за умови загального керування цим процесом. Системи керування енергосистем допомагають забезпечити безпечну, надійну, ефективну та відповідну роботу ваших електричних систем розподілу, включаючи активи, підключені до них. Система управління енергією заснована на оцифрованій мережі розподілу енергії, включаючи підключені пристрої та датчики, які збирають дані з ключових точок у інфраструктурі, від сервісного входу об'єкта, через усі фідери, аж до остаточного розподілу та навантажень. Новітні системи управління енергією пропонують глибокі функціональні можливості для охоплення ряду важливих застосувань, що стосуються всіх типів об'єктів. За останні роки відбулися значні досягнення в інструментах аналітики потужності та енергії, забезпечуючи при цьому більшу простоту використання для команд установ. Це означає, що команди операцій та об'єктів можуть швидше виявляти можливості та ризики та реагувати на них.

Метою доповіді є аналіз можливих моделей та рішень реалізації систем керування енергосистем. Було розглянуто проблеми, що пов'язані з розвитком електроенергетики в сучасних умовах. Проведено аналіз концепції Smart Grid та особливостей її розвитку. Визначено основні технологічні та технічні складові її реалізації. Досліджено проблему визначення найбільш прийнятних рішень для реалізації платформи Smart Grid в Україні з урахуванням напрацювань, що знайшли впровадження в електричних мережах.

Список літератури

1. Боровиков В. А. Електричні мережі енергетичні системи. – М., 1989.
2. Рокотян С. С. Довідник по проектуванню електроенергетичних систем. М.: Енергія, 1987.

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ТА МОДЕЛІ АУТЕНТИФІКАЦІЇ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ ПІДПРИЄМСТВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Філенко В.П., Ляшенко О.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Ефективні моделі аутентифікації та ідентифікації користувачів підприємств критичної інфраструктури забезпечують її кібербезпеку та надійне функціонування, що безпосередньо впливає на громадську безпеку, економіку країни, здоров'я громадян тощо. **Метою доповіді** є розглядання різних засобів та

рішень для впровадження моделей аутентифікації та ідентифікації користувачів підприємств критичної інфраструктури. **Ідентифікація користувачів.** Програмні рішення, такі як, наприклад, фреймворк, розроблений Національним Інститутом Стандартів і Технологій (NIST), включають в себе функції, які регулюють доступ до фізичних і логічних конфіденційних даних. Доступ надається авторизованим користувачам, процесам та пристроям. Користувачам надаються унікальні ідентифікатори, такі як логін та пароль. **Аутентифікація користувачів.** Моделі аутентифікації повинні відповідати хоча б одному з трьох основних факторів перевірки віртуальної особистості: «те, що ви знаєте» (пароль, PIN-код); «те, що у вас є» (смартфон, карта доступу); «те, ким ви є» (райдужка ока, відбиток пальця, голосове розпізнавання). Комбінація двох і більше факторів у моделі забезпечує високий рівень впевненості в тому, що особа, яка намагається отримати доступ до конфіденційних даних, справді є тою, за кого себе видає. Така концепція відома як багатофакторна аутентифікація (MFA). Моделі з нульовою довірою (Zero Trust) надають найвищий віртуальний рівень безпеки. Нульова довіра означає, що ідентичність користувачів завжди потрібно перевіряти за допомогою суворих протоколів безпеки.

Список літератури

1. National Institute of Standards and Technology (NIST). Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity, Version 1.1. 2018. С. 29-30. DOI: <https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.04162018>
2. Rasa Bruzgiene, Konstantinas Jurgilas. Securing Remote Access to Information Systems of Critical Infrastructure Using Two-Factor Authentication. *Emerging Applications of Information Security Technology in Digital Environment*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.04162018>

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ОТРИМАННЯ ДОСТУПУ ДО ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ БІОМЕТРИЧНИХ ДАНИХ

Пудла О.Ю., Ляшенко О.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

На сьогоднішній день актуальним питанням стає досягнення безпеки доступу до критичних секцій на великих промислових підприємствах та об'єктах. З розвитком інформаційних технологій з'являються нові можливості для організації процесу ідентифікації та автентифікації співробітників на підприємствах із високими вимогами безпеки. Все більше і більше компаній та підприємств намагаються впровадити технології по розпізнаванню своїх співробітників за допомогою їх біометричних даних. Подібні технології аналізують ознаки людини, які являються індивідуальними для кожної особи (ДНК, відбиток пальця, сітківка ока, тембр голосу, форма обличчя, рисунок вен на руці та, навіть, клавіатурний почерк)[1] та порівнюють отриману інформацію із тими даними, які зберігаються в базах даних підприємства, після чого приймається рішення: надати цій особі доступ до критичної секції або відмовити в ньому. Апаратна частина

вищеперахованих технологій включає в себе різноманітні сканери, які відрізняються принципом дії, точністю, складністю виробництва та ціною. **Метою роботи** є дослідження існуючих методів та моделей отримання доступу до промислових об'єктів на основі біометричних даних співробітника підприємства. Основними питаннями, які з'являються у ході дослідження доступних методів біометричної безпеки, є порівняння ефективності технологій біометричної ідентифікації за признаками FAR та FRR[2], складність введення цих технологій у загальну систему безпеки промислових об'єктів, а також фінансова частина таких модернізацій. Для вирішення поставлених питань будуть проаналізовані існуючі системи біометричної безпеки, які активно використовуються в компаніях та підприємствах по всьому світу, та на основі отриманих даних буде створена оптимальна модель системи біометричної безпеки.

Список літератури

1. Handbook of biometrics / Anil K. Jain, P. Flynn, Arun A. Ross. 2008. С. 4.
2. FAR and FRR: security level versus user convenience URL: <https://www.recogtech.com/en/knowledge-base/security-level-versus-user-convenience>.

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ БЕЗПЕКИ РОЗУМНОЇ МЕРЕЖІ ПРОМИСЛОВОСТІ

Журило О.Д., Ляшенко О.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Сучасна енергетична промисловість рухається до технологій із сектору Інтернету речей (IoT). Це означає, що електрична мережа буде підключена до безлічі датчиків і пристроїв, які мають підключення до Інтернету і, отже, комунікаційні можливості, які раніше були нечуваними в електричній мережі. Ці розумні мережі значно підвищують здатність комунальних підприємств керувати ними та підтримувати їхню стабільність. Крім того, оскільки відновлювані джерела енергії стають все більш поширеними, використання технології IoT є чудовим способом отримати видимість щодо доступності відновлюваної енергії та може додатково допомогти комунальним підприємствам планувати власне виробництво [1]. Однак збільшення комунікаційних пристроїв несе з собою ряд проблем. Одним з них є аспект кібербезпеки. Більшість шифрів кібербезпеки використовують ключі шифрування великого розміру, 512 біт або більше. Більшість комп'ютерів можуть запускати шифрування за допомогою ключів такого розміру з розумною швидкістю для більшості програм, як-от надсилання електронних листів або зображень. Проте важке шифрування з великими ключами, 1024 або 2048-бітними ключами, занадто великі для послідовних додатків у реальному часі. У цьому випадку реальний час визначається як часовий крок, який становить 5 секунд або менше. Основним типом системи, яка використовує часовий крок такого розміру, є розумна мережа. **Метою роботи** є дослідження пов'язане з безпекою розумних мереж, яке побудоване на синтезі класичних шифрів та методів штучного інтелекту, таких штучні нейронні мережі. Було проведено дослідження гібридного шифру кібербезпеки для 8-

розрядних мікроконтролерів. Шифр поєднує в собі алгоритм RSA і нейронну мережу для шифрування та дешифрування даних. Включено моделювання MATLAB, яке показує успішне шифрування та дешифрування різних форматів даних, включаючи дані аудіо та зображення. Додатковий експеримент був проведений на Arduino, щоб показати, що дані можна швидко шифрувати та дешифрувати на 8-бітній системі [1]. Швидкість шифрування потоку даних є прийнятною для даних рівня датчика в мережі SCADA.

Список літератури

1. Ляшенко О., Журило О. Моделювання можливих загроз інформаційної безпеки в системах з використанням мікроконтролерів AVR. Global Cyber Security Forum : матер. Першого міжн. науково-практичного форуму. Х. : ХНУРЭ, 2019. – С. 68–69.

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ НЕРУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ

Іваненко Ю.В., Ляшенко О.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

У сучасному світі «безпілотні літальні апарати» набувають все більшої популярності в якості легких і недорогих інструментів для дослідження, розвідки та повітряних зйомок. Безпілотний літальний апарат (БПЛА) – це будь-який віддалено керований або зовсім самостійний (інтелектуальний) літаючий засіб. **Мета роботи** – аналіз особливостей застосування БПЛА для моніторингу нерухомих об'єктів. До недавня БПЛА мали переважно військове призначення, проте зараз ставляться нові завдання цивільного призначення, які успішно можуть вирішуватися за допомогою таких апаратів. В Україні ведуться розробки по впровадженню БПЛА в областях екологічної та сільськогосподарської діяльності, а також для вирішення різних завдань моніторингу місцевості. Одна з головних переваг даної розробки – це виключення людського фактора при виконанні поставленого завдання, який особливо позначається в задачах, які небезпечні для життя людини. Безпілотні літаки використовуються, перш за все, для моніторингу площинних і лінійних ділянок місцевості. Такі літаки здатні долати великі відстані, виконуючи аерозйомку онлайн в будь-який час доби і при будь-яких метеоумовах. Максимальні якість роботи і ефективність виконуваних завдань на видаленні до 70 км від наземної станції управління. Безпілотні вертольоти (коптери) використовуються для оперативного моніторингу локальних ділянок місцевості. Вони малогабаритні і легкі в управлінні. Їм не потрібна спеціальна злітно-посадкова смуга. Як і літаки безпілотні вертольоти можуть працювати в будь-який час дня і ночі і при будь-яких погодних умовах. Безпілотні аеростати — це сучасні високоефективні апарати, призначені для розвідки і спостереження місцевості на висоті до 400 м. Легкі, надійні машини, здатні довгий час працювати в режимі реального часу. Аналіз існуючих технічних рішень, застосування яких може бути використано для створення апарату спрямованого на моніторинг природних і техногенних явищ руйнівного і пожежонебезпечного характеру є важливим етапом розробки, який розглянуто у науковій роботі.

Список літератури

1. Витовтов А. В. Сучасні безпілотні літаючі апарати / А. В. Витовтов, А. В. Калач. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2015. – №4. – С. 70–74.

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПРОЦЕДУРНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ

Кісь О.В., Ляшенко О.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Процедурна генерація - це метод створення вмісту алгоритмічно, а не вручну. У відеоіграх він часто використовується для підвищення можливості відтворення гри. Класичним прикладом є гра Diablo. Він містить генеровані процедурними рівнями підземель, скарби та зустрічі з монстрами, а також все, що призводить до неповторного досвіду при кожному проходженні.

Метою данної роботи є ознайомлення з можливостями та перевагами використання процедурної генерації для створення випадкового контенту, досліджень та проектування.

Процедурна генерація часто використовується для створення ігрових рівнів. Одним із популярних підходів до цієї проблеми є використання двійкового розділення простору. Цей алгоритм запускається з прямокутної області і рекурсивно розбиває її, поки не буде достатньо підрайон. Потім обираються деякі підрайони, які представляють кімнати, і вони з'єднуються коридорами. Іншим можливим підходом є так зване підземелля, засноване на агентах. Алгоритм починається з області, яка повністю заповнена стінними клітинками, і агент виникає у вказаному місці.

Проблема цих алгоритмів полягає в тому, що ігровий дизайнер часто втрачає контроль над потоком ігрового процесу, а створені макети можуть здаватися занадто випадковими та позбавленими загальної структури. Ці ігри керуються історією з такими поняттями, як вирішення головоломок та дослідження, що становлять більшу частину гри. Вони прагнуть вирішити цю проблему, використовуючи генеративні граматики для генерації як місій, так і просторів гри. Їх метод бере набір фігур кімнати як вхідні дані і створює макети, які всі відповідають структурі певного графіка підключення, чи певній логіці генерування.

Таким чином, можна сказати, що використовуючи процедурну генерацію контенту можна створити необмежену кількість різноманітних та якісних структур рівнів та кімнат. При цьому для різних типів оточення, яке передає ігровий світ, будуть доречні різні алгоритми та параметри генерації.

Список літератури

1. Benes, B., Androgbatch, R. Layered data representation for visual simulation of terrain erosion. In Proc. of the Spring Conf. on Comp. Graphics, 2001. - 80–85с.

2. Procedural Map Generation [Електронний ресурс] – Режим доступу: [www/ URL: https://www.gridssagegames.com/blog/2014/06/procedural-map-generation](http://www.gridssagegames.com/blog/2014/06/procedural-map-generation).

МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ

Коротецький О.О., Ляшенко О.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Комп'ютерні системи у сенсі побудови архітектури комунікації їх компонентів розвивалися швидко, але сприймалися сучасниками свого часу не надто швидко. Це є проблемою недосвідчених фахівців, так як вибір архітектури комп'ютерної системи впроваджує серію обмежень, що позначається на максимально досяжну продуктивність системи у цілому.

Метою доповіді є аналіз вибору методів побудови мікросервісної архітектури.

В доповіді наведені ряд концептуальних відмінностей від класичної монолітної та сервіс-орієнтованої архітектур, переваги та недоліки усіх архітектурних підходів, а також серія факторів за якими повинна вибиратися архітектура.

Монолітна архітектура є найпростішою з усіх існуючих. Підхід монолітної архітектури є базовим та не потребує розвинутої мережевої інфраструктури, що має переваги у вигляді простоти імплементації на hardware та software рівнях, а також у простоті філософії збільшення продуктивності, такої як встановлення більш продуктивних компонентів.

Мікросервісна архітектура є набором слабо з'єднаних окремих монолітних комп'ютерних систем, але малих за обсягом функціоналу. Такі окремі мікросервіси здатні виконати такий малий об'єм завдань, як виконати запити у базу даних, виконати певну бізнес логіку, або відіслати користувачеві набір статичних файлів. Слабо з'єднані значить, що запитувати їх функціонал може будь-який інший мікросервіс.

Такі з'єднання потребують розвинутої мережі передачі даних, та інколи, навіть окремі сервери, єдиною задачею яких є балансування величезної кількості запитів між дублікатами мікросервісів.

Така архітектура буде ефективно працювати при умовах розвинутої мережі передачі даних, вдалому балансуванні запитів та високій продуктивності кожного окремого мікросервісу.

Сервіс-орієнтована архітектура є подальшим розвиненням мікросервісної. Продуктом цієї архітектури є комплексна комп'ютерна система, що здатна надієфективно виконувати високоємні спеціалізовані задачі, такі як складні математичні розрахунки, тренування штучного інтелекту, тощо. Під кожний мікросервіс виділяється надпотужний сервер, котрі групують у кластери для виконання однієї задачі. Це є доречним при великій складності задачі та великих інвестиціях у розробку системи.

Список літератури

1. Ньюмен С., Создание микросервисов / Сэм Ньюмен. – Питер: Питер Пресс, 2016. – 304 с.

ЗАХИСТ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБИГУ

Копиця А.А., Ляшенко Г.Є.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Використання електронних документів з'явилося нещодавно. Поява перших мереж і доступу до Інтернету надала нові можливості для передачі даних в електронному вигляді.

Метою дослідження є аналіз методів рішення питань довіри при використанні електронних документів та забезпечення рівня безпеки.

Згідно положення Закону України «Про електронні довірчі послуги» державне регулювання та управління у сферах електронних довірчих послуг та електронної ідентифікації здійснюється на засадах:

-забезпечення захисту прав і законних інтересів користувачів електронних довірчих послуг;

-забезпечення захисту персональних даних, що обробляються під час надання електронних довірчих послуг та електронної ідентифікації.

Вибір засобів захисту залежить від поставлених задач по забезпеченню безпеки. Найпоширенішим способом обмеження доступу до ресурсів є створення облікових записів за допомогою вбудованих засобів операційної системи або інформаційної системи. Облікові записи можуть забезпечити лише грубий поділ користувачів.

Існуючі способи розмежування доступу дозволяють захистити електронні документи від неправомірного доступу, але не можуть забезпечити вирішення питання довіри під час електронної взаємодії. Найбільш успішно питання довіри вирішується за допомогою посиленого електронного підпису, який є набором даних разом із зашифрованою частиною, що дозволяє однозначно встановити творця електронного підпису і перевірити цілісність електронного документа.

Для захисту даних та обмеження доступу використовується шифрування на загальному ключі. На цьому етапі усі учасники взаємодії мають отримати свій сертифікат. Цим досягається найвищий рівень захищеності переданих електронних документів та ступеня довіри до них.

В результаті досліджень було проаналізовано існуючі засоби, захисту даних, та визначено засоби, які є під час електронної взаємодії забезпечують необхідний рівень безпеки електронного документообігу.

Список літератури

1. Закон України «Про електронні довірчі послуги» // (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 45, ст.400)
2. Безопасность электронного документооборота [Електронний ресурс] // 28.06.2017. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.techportal.ru/235255>.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ АУТЕНТИФІКАЦІЇ, ЩО НАДАЮТЬСЯ ХМАРНИМИ ПРОВАЙДЕРАМИ

Бондар О.Р.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Захист персональних даних та особистої інформації користувачів є дуже актуальною темою в час інформаційних технологій, тому методи захисту інформації змінюються дуже швидко.

В світі технологій захисту доступу до інформації використовують велику кількість різноманітних методів, починаючи від простих паролів, двохфакторної аутентифікації та закінчуючи такими складними методами, як визначення людини за голосом та геометрією обличчя [1, 2]. Ще декілька років тому технологія аутентифікації з використанням біометричних даних вважались дуже дорогими, тому цей напрям використовувався не часто. Зараз же ці технології можливо знайти майже в кожному сучасному смартфоні, як один із способів отримання доступу до гаджету.

Ці методи відрізняються за ступенем безпечності, швидкістю опрацювання даних та ціною, тому різні методи використовуються для різних галузей в залежності від ступені захисту, яка їм потрібна.

Метою доповіді є порівняльний аналіз сучасних методів аутентифікації, що надаються хмарними провайдерами та дослідження ефективності й зручності їх використання для отримання доступу до персональних даних.

Питання, що розглядаються у доповіді, стосуються визначення того, що слід мати на увазі під терміном аутентифікації, а також дослідження методів, які дозволяють вирішити цю задачу. Для дослідження існуючих методів було обрано такого провайдера як Azure. Azure надає різні сервіси, деякі з яких пов'язані з розпізнаванням обличчя та голосу людини, що може бути використане для вирішення проблеми аутентифікації користувача. Дослідження проводилося з використанням звичайного комп'ютера із підключеною камерою та мікрофоном. Під час порівняння деякі методи виявляються не дуже ефективними, а рівень безпеки залишав бажати кращого, тому були розглянуті способи посилити безпеку цих методів.

Також було визначено основні позитивні та негативні сторони різних методів та визначено більш зручний та безпечний, який можна використовувати з наявним обладнанням.

Список літератури

1. Бишоп К.М. Распознавание образов и машинное обучение. – Изд. Диалектика, 2020. – 960 с.
2. Shcherbak A., Astrakhansev A., Shcherbak O., Liashenko G. Biometric templates noise immunity during transmission by mobile networks / CEUR Workshop Proceedings this link is disabled, 2021, pp. 175–181.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ МІЖМЕРЕЖНИХ ЕКРАНІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ NGFW

Шевчук В.В., Ляшенко Г.Є.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Міжмережні екрани нового покоління, або NGFW — це захисне програмне забезпечення, яке включає функції традиційних фаєрволів і розширені функції: глибшу інспекцію трафіку і проактивну систему виявлення загроз. На відміну від міжмережних екранів попереднього покоління у нових пристроях додано тісну інтеграцію додаткових можливостей, таких як вбудована глибока перевірка пакетів (DPI), запобігання вторгненням (IPS) та перевірка трафіку на рівні додатків (Web Application Firewall).

Метою дослідження є дослідження можливостей міжмережних екранів нового покоління NGFW та виявлення найкращого серед них.

Зміст роботи. На сьогодні лідерами у виробництві сучасних міжмережних екранів є: Cisco, CheckPoint, Idecu UTM, Fortinet, Palo Alto, Traffic Inspector Next Generation.

Всі екрани виконують наступні функції: статична трансляція мережевих адрес SNAT, динамічна трансляція мережевих адрес DNAT, підтримка технології SPI, політики контролю за зонами (окрім Traffic Inspector Next Generation), політики контролю на основі інтерфейсів, управління смугою пропускання, підтримка політик на основі identity та якості обслуговування (окрім Idecu UTM).

Також в ході роботи було досліджено 11 основних функцій створення віртуальних мереж VPN такі як: набір протоколів для забезпечення захисту даних VPN, підтримка конфігурації site-to site VPN тунелю, підтримка конфігурації site-to site VPN маршруту, IPsec VPN клієнт, алгоритми шифрування, алгоритми хешування, алгоритм роботи користувача VPN, алгоритм роботи користувача клієнт, підтримка протоколу Internet Key Exchange, підтримка протоколу L2TP, підтримка протоколу PPTP.

Порівняння відбувалося методами багатокритеріальної оптимізації за трьох бальною шкалою, якщо функція була відсутня - оцінка 0, при наявності та схожості розширених можливостях наявної функції оцінка 1, якщо функція була розширена у порівнянні з середніми, оцінка 2.

В результаті проведених досліджень було виявлено лідера серед виробників міжмережних екранів нового покоління Fortinet, у якого виявилась найвища оцінка серед конкурентів за критеріями, що розглядалися.

Список літератури

1. Безопасность электронного документооборота [Електронний ресурс] // 29.04.2021. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://www.ico.kz/company/news/kak_vybrat_i_ustanovit_mezhsetevoy_ekran/.

УЧАСНИКИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Afanasiyeva A.M. 73	Voropaieva K.A. 77	Гук А.С. 92
..... 74	Yerokhin B.O. 79	Давиденко А.О. 67
Bondarenko M.E. 71	Yeroshenko O.A. 80	Дацок О.М. 103
..... 78	Абдулрахман	Демчук В.Г. 83
Bukharova L.D. 72	Котасба Батгаа 88	Доценко Н. В. 45
Chychuzhko M.V. 35	..... 89	Дюдюк М.І. 49
Chychuzhko V.O. 35	Адамович В.Р. 109	Дяченко В.С. 39
Garayev M.F. 10	Андрусенко Ю.О. .. 84	Журило О.Д. 114
Guliyev B.V. 3	Анікін А.М. 47	Забродін К.Ю. 103
Hasanov A.H. 7	Антонець Я.В. 32	Завизіступ Ю.Ю. 85
Hashimov E.G. 5	Бакаєв І.С. 33	..... 90
Huk A.S. 71	Барковська О.Ю. 96	Заполовський М.Й. 63
..... 72	Бергер В.С. 82	..... 64
..... 80	Бовчалюк С.Я. 93	..... 65
Hunko M.A. 75	..... 94	Захарченко І.В. 60
Hvozdetzka K.P. 75	Бойченко Д.С. 110	Зінченко І.Г. 16
Ibrahimov B.G. 10	Бондар О.Р. 119	Золотарьов В.А. 61
..... 7	Брисіна І.В. 42	Іваненко Ю.В. 115
..... 8	Буланов Д.О. 63	Каліновський Д.О. . 59
..... 5	Бура С.А. 94	Калмиков А.В. 51
Katekhiyev V.M. 11	Бурлака С.В. 15	Карапетян А.Р. 17
Kharitonov V.A. 24	Бурухін Б.С. 64	Каргін А.О. 111
Kvochka M. 68	Василенко О.М. 28	Квасов Є.О. 102
Leshchenko R.S. 35	Ведмеденко І.О. 97	Кісь О.В. 116
Lukashenko V.M. 14	Волк М.О. 81	Ключка К.М. 18
Pervuninsky S.M. 24	..... 82	Коваленко А.А. 101
Podorozhniak A. 68	..... 83	Коваль О.О. 33
Popilnukha I.S. 14	Галіакберов О.І. 36	Ковальчук Б.А. 30
Radchenko V.O. 73	Ганжуга Н.Ю. 19	Колтун Ю.М. 107
..... 74	Гелетто В.М. 104	..... 108
..... 75	Глушко Д.В. 85	Коновалова О.В. 53
..... 76	Гнилицький Я.В. 105	Копиця А.А. 118
..... 77	Головань К.В. 43	Корда М. В. 62
Talibov A.M., 8	Гора М.В. 83	Коротецький О.О. .. 117
Tarasyants A.A. 78	Горбачов В.О. 110	Костенко О.С. 112
Tkachov V.M. 78	..... 87	Крамчанинов А.Ю. . 61
..... 79	..... 88	Кумпан А.С. 58
..... 80	..... 89	Кутовий Д.О. 13
Voitenko V.I. 72	Губка О.С. 44	Кучук Г.А. 48
Voropaieva K.A. 76	Губка С.О. 44	Кучук Н.Г. 48

Кучер М.І.	28	Поволоцький Я.О. ..	25	Смідович Л.С.	52
Лавданська О.В.	13	Подорожняк А.О. ...	66	Соболь В.В.	69
Лапін В.Д.	46	.....	67	Терещенко А.В.	37
Лещенко О.Б.	46	.....	69	Терещенко О.В.	91
.....	47	.....	70	Тесля Ю.М.	32
Лобода М.В.	89	Поліщук Є.В.	54	Ткаленко О.В.	82
Лунічкін О.Г.	81	Полупан Ю.В.	52	Ткаченко В.Ф.	33
Любченко Н.Ю.	66	Пономаренко О.Є. .	87	.....	33
Ляшенко Г.Є.	118	.....	88	.....	36
.....	120	.....	89	.....	37
Ляшенко О.С.	91	.....	110	Толкунова Ю.М.	56
.....	112	Попов А.В.	53	Федорович О.Є.	53
.....	113	Прокопенко В.А.	26	.....	54
.....	114	Прокопенко Т. О. ...	21	Федорченко В.М. ...	102
.....	115	.....	27	Фесенко А.М.	106
.....	116	Прончаков Ю.Л.	50	Приходько О.С.	107
.....	117	Протасов С.Ю.	28	Філенко В.П.,	112
Ляшенко С.О.	106	Пряха Р.І.	31	Філімончук Т.В.	100
Макарічев В.О.	42	Пудла О.Ю.	113	.....	95
Макогон О.А.	62	Пустоваров В.В.	57	.....	97
Малихіна Л.О.	70	Радіонова М.М.	29	.....	98
Малінін О.П.	105	Рева О.А.	51	.....	99
Мар'янов С.О.	111	Рибка К.О.	50	Філіппенко І.В.	104
Миронець І.В.	19	Рубан А.М.	90	.....	109
Міланов М. В.	49	Рудницька Ю.В.	21	Хаді А.	55
Настенко О.С.	95	Рудницький В.М. ...	55	Хижняк С.О.	34
Носик А.М.	86	Самоїлик О.В.	22	Чепелєв Є.О.	99
Ободовський Б.П. ..	20	.....	28	Черепньов І.А.	62
Ольшанська Т.І.	83	Саранча С.М.	81	Чистов В.І.	59
Оніщенко Д.П.	66	.....	82	.....	60
Осипчук В.А.	21	.....	83	Швець О.О.	22
Оцевик В.А.	98	Семенов Є.В.	40	Шевченко Р.В.	18
Павленко В.М.	60	Сергєєв О.С.	62	Шевчук В.В.	120
Павленко М.А.	59	Сердюк С.С.	108	Шемякін Є.Ю.	65
.....	60	Серпухов О.В.	62	Шило С.Г.	58
Пашина А.О.	23	Сивоглаз Д.В.	17	Щепка О.О.	92
Петровська І.Ю.	48	Сисоєнко С.В.	30	Юрченко В.О.	38
Писаренко О.С.	47	Ситник О.О.	29	Якимчук О.М.	41
Підкуйко О.І.	27	Сітніков В.І.	96	Ярошевич Р.О.	101
Піскарьов О.М.	93	Скоромний О.Г.	86	Яценко І.В.	39
Пісклова Т.С.	50	Сломчинский О.В. .	54	.....	40
Плюта А.О.	100	Смідович Л.С.	51	.....	41

ОРГАНІЗАЦІЇ, ЯКІ ПРИЙНЯЛИ УЧАСТЬ У КОНФЕРЕНЦІЇ

Азербайджанський технічний університет, Баку, Азербайджан
*Військова Академія Збройних Сил Азербайджанської республіки,
Баку, Азербайджан*
*Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету
"Харківський політехнічний інститут", Харків, Україна*
*Військова коледж Збройних сил Азербайджанської Республіки,
Баку, Азербайджан*
Головне управління ДСНС України у Черкаській області, Черкаси, Україна
*Державне підприємство "Південний державний проектно-конструкторський
та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості", Харків, Україна*
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна
Державний університет інфраструктури та технологій, Київ, Україна
Державний університет телекомунікацій, Київ, Україна
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, Київ, Україна
*Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України,
Київ, Україна*
*Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації
Національного технічного університету України "Київський політехнічний
інститут ім. Ігора Сікорського", Київ, Україна*
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна
*Льотна академія Національного авіаційного університету,
Кропивницький, Україна*
Національна академія Національної гвардії України, Харків, Україна
Національний авіаційний університет, Київ, Україна
*Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського
"Харківський авіаційний інститут", Харків, Україна*
*Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", Харків, Україна*
Представництво "Оракл Іст Сентрал Юроп Сервісис Б.В.", Київ, Україна
Український державний університет залізничного транспорту, Харків, Україна
Університет технологій і гуманітарних наук, Бельсько-Бяла, Польща
Харківське представництво генерального замовника – ДКА України, Харків, Україна
Харківський національний автодорожній університет, Харків, Україна
*Харківський національний економічний університет імені С. Кузнеця,
Харків, Україна*
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, Україна
*Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова, Харків, Україна*
*Харківський національний університет Повітряних Сил
імені Івана Кожедуба, Харків, Україна*
Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна
Хмельницький національний університет, Хмельницький, Україна
Черкаський державний технологічний університет, Черкаси
*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України, Черкаси, Україна*

ЗМІСТ

Том 1: секції 1 – 3, 5, 6

Том 2:

Секція 4 Комп'ютерні методи і засоби інформаційних технологій та управління	3
Учасники конференції (секція 4)	121
Організації, які прийняли участь у конференції	123

Наукове видання

ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

Тези доповідей
восьмої міжнародної науково-технічної конференції
18 – 19 листопада 2021 року
Том 2: секція 4

Відповідальний за випуск *В. М. Рудницький*
Технічний редактор *І. А. Лебедева*
Комп'ютерне складання та верстання *Н. Г. Кучук*

Підписано до друку 10.11.2021 Формат 60 × 84/16
Ум.-вид. арк. 7,75. Тираж 200 пр. Зам. 1110-21
Адреса оргкомітету: бульвар Шевченка 460, м. Черкаси, 18006, Україна
Черкаський державний технологічний університет

Віддруковано з готових оригінал-макетів у друкарні ФОП Петров В.В.
Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців.
Запис № 2480000000106167 від 08.01.2009.

61144, м. Харків, вул. Гв. Широнінців, 79в, к. 137, тел. (057) 778-60-34
e-mail: bookfabrik@mail.ua