



INFORMATION TECHNOLOGIES

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.277930

FORMATION OF A MINIMUM VIABLE IT PROJECT TEAM USING THE GENETIC ALGORITHM

pages 6–10

Iryna Blyzniukova, Postgraduate Student, Department of Computer Science and System Analysis, Cherkasy State Technological University, Cherkasy, Ukraine, e-mail: iryna.blyzniukova@op.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7486-7983>

Pavlo Teslenko, PhD, Associate Professor, Department of Artificial Intelligence and Data Analysis, Odesa Polytechnic National University, Odesa, Ukraine, e-mail: teslenko@op.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6564-6185>

The object of research is the process of forming an IT project team, in which the development technology is based on the technology of creating a minimum viable product (MVP) and design thinking (DT) technology. Such IT projects usually have a high content of innovation and require a special management technique, as well as a special approach to the properties of the project team.

The application of design thinking technology will require project team members to master the property of empathy for the customer's problems. Empathy is a property of the human representational system and cannot be acquired through education or training. If it exists, then this property can be developed thanks to special training. Therefore, there is a problem regarding the formation of the IT project team. The manager who is responsible for forming the team needs to make a decision to choose between the availability of technical competencies of the applicants, the ability to work in a team, and the presence of empathy. In addition to the outlined requirements for applicants, such a team must be self-managed and self-organized. This also adds a whole series of requirements to applicants for the IT project team. Usually, applicants possessing all the necessary properties in full do not exist. Therefore, the manager (expert) will need to make decisions about compromises in meeting all the project's requirements. In addition, the need for labor resources will change during the project life cycle (PLC). It is for this purpose that it is proposed to use a genetic algorithm (GA), which will allow finding a local extremum that will be optimal under the current conditions of the project to solve a multi-criteria problem. This will reduce the subjective component in the process of making project decisions, which in turn will increase the probability of successful completion of IT projects in conditions of uncertainty and dynamic changes.

The proposed method of forming an IT project team can be applied in practice in the form of information technology, to which in the form of a template it will be necessary to enter information about project requirements and the competency map of applicants. As a result, the GA will propose a decision regarding the quantitative and competent composition of the project team.

Keywords: IT project, minimal viable product creation technology, design thinking technology, minimal viable team, empathy, genetic algorithm.

References

1. Brito, S. M., Maldonado Briegas, J. J., Sánchez Iglesias, A. I. (2019). Creative researchers conflicts management. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología*, 1 (1), 49. doi: <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2019.n1.v1.1384>
2. Blyzniukova, I. O. (2023). Metod formuvannya kreatyvnoi komandy IT-proiektamy. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI»*. Seria: Stratehichne upravlinnia, upravlinnia portfeliamy prohramamy ta proiektamy, 1 (7), 12–19.
3. Blyzniukova, I. O., Danchenko, O. B., Teslenko, P. O., Zarutskyi, S. O. (2021). Kontseptualna model kreatyvnoho upravlinnia komandoiu IT proiektu. *R3M-2021*. Odesa: ISHiR, 81–83.
4. Kovalchuk, O. I., Zachko, O. B., Kobylkin, D. S. (2022). Proiektly avtomatyzatsii formuvannya proiektnykh komand v sferi bezpeky. *Project, Program, Portfolio Management. P3M-2022*. Odesa: ISHiR, 1, 48–51.
5. Skakalina, E. V. (2018). Innovative concept of control systems by complex distributed systems. *Control, Navigation and Communication Systems*, 2 (48), 24–29. doi: <https://doi.org/10.26906/sunz.2018.2.024>
6. Timinskyi, O. H. (2007). Deiaiki aspekty formuvannya henetychnoho kodu proiektnoho menezhera u vidpovidnosti do umov proiektu pry portfelnomu upravlinni. *Upravlinnia proiektamy ta rozvytok vyrobnytstva*, 1 (21), 49–57.
7. Alba, E., Francisco Chicano, J. (2007). Software project management with GAs. *Information Sciences*, 177 (11), 2380–2401. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2006.12.020>
8. Chang, C. K., Christensen, M. J., Zhang, T. (2001). Genetic Algorithms for Project Management. *Annals of Software Engineering*, 11, 107–139. doi: <https://doi.org/10.1023/a:1012543203763>
9. Jiménez-Domingo, E., Colomo-Palacios, R., Gómez-Berbis, J. M. (2014). A Multi-Objective Genetic Algorithm for Software Personnel Staffing for HCIM Solutions. *International Journal of Web Portals*, 6 (2), 26–41. doi: <https://doi.org/10.4018/ijwp.2014040103>
10. Blyzniukova, I. O., Danchenko, O. B., Teslenko, P. O., Kuvaieva, V. I. (2021). Tekhnolohii dyzain-myslennia v upravlinni komandoiu IT-proiektu. *Upravlinnia proiektamy: stan ta perspektyvy*. Mykolaiiv: Vydavets Torubara V. V., 13–14.
11. Henry, J. (2010). *Creative management*. London.
12. Buontempo, F. (2019). *Genetic Algorithms and Machine Learning for Programmers*. The Pragmatic Programmers, LLC, 234.
13. Kaur, G., Bala, A. (2019). An efficient resource prediction-based scheduling technique for scientific applications in cloud environment. *Concurrent Engineering*, 27 (2), 112–125. doi: <https://doi.org/10.1177/1063293x19832946>
14. Xiong, Y., Huang, S., Wu, M., She, J., Jiang, K. (2019). A Johnson's-Rule-Based Genetic Algorithm for Two-Stage-Task Scheduling Problem in Data-Centers of Cloud Computing. *IEEE Transactions on Cloud Computing*, 7 (3), 597–610. doi: <https://doi.org/10.1109/tcc.2017.2693187>
15. Bettemir, Ö. H., Sonmez, R. (2015). Hybrid Genetic Algorithm with Simulated Annealing for Resource-Constrained Project Scheduling. *Journal of Management in Engineering*, 31 (5). doi: [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000323](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000323)
16. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* (2021). Project Management Institute, Inc.
17. Ahmed, R., Shaheen, S., Philbin, S. P. (2022). The role of big data analytics and decision-making in achieving project success. *Journal of Engineering and Technology Management*, 65, 101697. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2022.101697>

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.277933

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR CHANGING THE SURFACE PROPERTIES OF A THREE-DIMENSIONAL USER AVATAR

pages 10–15

Dmytro Ostrovka, Postgraduate Student, Department of Automated Control Systems, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, e-mail: dmytro.v.ostrovka@lpnu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4818-3822>

Vasyl Teslyuk, Doctor of Technical Science, Professor, Head of Department of Automated Control Systems, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5974-9310>

The object of study of this research paper is the processes of changing the properties of three-dimensional surfaces of a user avatar in real time. In the course of this work, the research addressed the limitations of existing solutions for synthesizing three-dimensional user avatars, particularly in terms of realism and personalization on mobile devices. Furthermore, the study tackled the challenge of efficiently adjusting color attributes without compromising the underlying texture information, ultimately enhancing user experience across various applications such as gaming, virtual reality, and social media platforms. A method consisting of three key components is proposed: pre-designed 3D models, multi-layer texturing, and software and hardware implementation. The multilayer texturing approach includes different texture maps, such as diffuse and occlusion maps, which contributes to the smooth integration of texture attributes and the overall realism of 3D avatars. The real-time change of surface properties is achieved by mixing the diffusion map with other texture maps using the Metal hardware accelerator, allowing users to efficiently adjust the color attributes of their 3D avatars while preserving the underlying texture information. The paper presents a software algorithm that uses the SceneKit game engine and the Metal framework for rendering 3D avatars on iOS devices. The result of the developed method and tool is a mobile application for the iOS platform that allows users to modify a digital 3D avatar by changing the model's colors. The paper presents the results of testing the proposed methods, means and developed application and compares them with existing solutions in the industry. The developed method can be implemented in areas such as gaming, virtual reality, video conferencing, and social media platforms, offering greater personalization and a more immersive user experience.

Keywords: digital face, game engine, three-dimensional face modelling, digital avatar, semi-realistic avatar.

References

1. Wu, Q., Zhang, J., Lai, Y.-K., Zheng, J., Cai, J. (2018). Alive Caricature from 2D to 3D. *2018 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 7336–7345. doi: <https://doi.org/10.1109/cvpr.2018.00766>
2. Cai, H., Guo, Y., Peng, Z., Zhang, J. (2021). Landmark Detection and 3D Face Reconstruction for Caricature using a Nonlinear Parametric Model. *Graphical Models*, 115, 101103. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gmod.2021.101103>
3. Egger, B., Smith, W. A. P., Tewari, A., Wuhler, S., Zollhoefer, M., Beeler, T. et al. (2020). 3D Morphable Face Models – Past, Present, and Future. *ACM Transactions on Graphics*, 39 (5), 1–38. doi: <https://doi.org/10.1145/3395208>
4. Li, M., Huang, B., Tian, G. (2022). A comprehensive survey on 3D face recognition methods. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 110, 104669. doi: <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2022.104669>
5. Sang, S., Zhi, T., Song, G., Liu, M., Lai, C., Liu, J. et al. (2022). AgileAvatar: Stylized 3D Avatar Creation via Cascaded Domain Bridging. *SIGGRAPH Asia 2022 Conference Papers*. doi: <https://doi.org/10.1145/3550469.3555402>
6. Tiwari, H., Subramanian, V. K., Chen, Y.-S. (2022). Real-time self-supervised achromatic face colorization. *The Visual Computer*. doi: <https://doi.org/10.1007/s00371-022-02746-1>
7. Xu, S., Yang, J., Chen, D., Wen, F., Deng, Y., Jia, Y., Tong, X. (2020). Deep 3D Portrait From a Single Image. *2020 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 7707–7717. doi: <https://doi.org/10.1109/cvpr42600.2020.00773>
8. Yang, H., Zhu, H., Wang, Y., Huang, M., Shen, Q., Yang, R., Cao, X. (2020). FaceScape: A Large-Scale High Quality 3D Face Dataset and Detailed Riggable 3D Face Prediction. *2020 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 598–607. doi: <https://doi.org/10.1109/cvpr42600.2020.00068>
9. Ye, Z., Xia, M., Sun, Y., Yi, R., Yu, M., Zhang, J. et al. (2023). 3D-CariGAN: An End-to-End Solution to 3D Caricature Generation From Normal Face Photos. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 29 (4), 2203–2210. doi: <https://doi.org/10.1109/tvcg.2021.3126659>
10. Zhang, R., Zhu, J.-Y., Isola, P., Geng, X., Lin, A. S., Yu, T., Efros, A. A. (2017). Real-time user-guided image colorization with learned deep priors. *ACM Transactions on Graphics*, 36 (4), 1–11. doi: <https://doi.org/10.1145/3072959.3073703>
11. Ostrovka, D., Teslyuk, V. (2023). Synthesis model of a three-dimensional image of a user based on the SceneKit game engine and the USDZ format for IOS. *Scientific Bulletin of UNFU*, 33 (1), 89–94. doi: <https://doi.org/10.36930/40330112>
12. Ostrovka, D., Teslyuk, V. (2023). A method for dynamically changing the geometry of 3D surfaces in USDZ format with further implementation in the SceneKit game engine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 33 (2).
13. Gui, J., Zhang, Y., Li, S. (2016). Realistic 3D Facial Wrinkles Simulation Based on Tessellation. *2016 9th International Symposium on Computational Intelligence and Design (ISCID)*. Hangzhou, 250–254. doi: <https://doi.org/10.1109/iscid.2016.1064>
14. Abdallah, Y., Abdelhamid, A., Elarif, T., Salem, A.-B. M. (2015). Comparison between OpenGL ES and metal API in medical volume visualisation. *2015 IEEE Seventh International Conference on Intelligent Computing and Information Systems (ICICIS)*. Cairo, 156–160. doi: <https://doi.org/10.1109/intelcis.2015.7397213>

SYSTEMS AND CONTROL PROCESSES

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.275980

DEVELOPMENT OF THE METHOD FOR EVALUATING THE EFFICIENCY OF FUNCTIONING OF THE TROPHY SAMPLES OF WEAPONS AND MILITARY EQUIPMENT

pages 16–20

Mykola Zaitsev, PhD, Head of Legal Department, Research Center for Trophy and Perspective Weapons and Military Equipment, Kyiv, Ukraine, e-mail: zaitsev.n@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0322-5910>

Roman Chunakov, Deputy Head of Legal Department, Research Center for Trophy and Perspective Weapons and Military Equipment, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8756-1512>

Ruslan Ransevych, PhD, Deputy Head of Department of Robotic Systems Research, Research Center for Trophy and Perspective Weapons and Military Equipment, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6076-5633>

An analysis of the experience of the Russian-Ukrainian war shows that the issue of collecting trophy samples of weapons and military equipment has not been investigated. This determines the relevance of conducting research on the specified issue. The object of research is the system of collecting trophy samples of weapons and military equipment. The subject of the research is the effectiveness of the system of collecting trophy samples of weapons and military equipment. Inconsistencies in approaches to the collection

of trophy samples of weapons and military equipment have been identified, which must be resolved. Decomposition of the existing system of collection of trophy samples of weapons and military equipment of groups of troops (forces) was carried out, functional connections between the elements of the system were studied, which made it possible to substantiate the indicators and develop a method for evaluating the effectiveness of the system of collecting trophy samples of weapons and military equipment of a group of troops (forces). In the course of the research, the authors used general scientific methods of analysis and synthesis. The analysis method was applied during the decomposition of the existing system of collection of trophy samples of weapons and military equipment of groups of troops (forces). The methods of synthesis and evaluation of complex hierarchical systems were used in the course of developing the method for evaluating the effectiveness of the system of collecting trophy samples of weapons and military equipment of a group of troops (forces). The proposed method is based on analytical dependencies that allow to evaluate the effectiveness of the system of collecting trophy samples of weapons and military equipment and is universal.

It is advisable to use the proposed method in the course of assessing the capabilities of the system for collecting trophy samples of weapons and military equipment of groups of troops (forces).

Keywords: trophy collection system, trophy samples of weapons and military equipment, performance evaluation, indicators and criteria.

References

1. *Trofejina tekhnika: znyshchuvatymemo okupantiv yikhnimy zh tankamy i snariadamy* (2022). Ukrinform. Available at: <https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3421939-trofejina-tehnika-znisuvatytime-mo-okupantiv-ihnimi-z-tankami-i-snaradami.html> Last accessed: 22.12.2022
2. *Trofejina tekhnika, yaku zakhopyly Syly oborony Ukrainy. Infografika* (2022). Military. Available at: <https://mil.in.ua/uk/news/trofejina-tehnika-yaku-zakhopyly-syly-oborony-ukrayiny-infografika/> Last accessed: 22.12.2022
3. *Poltavski myslytsi zabraly v rosiian desiat tankiv i peredaly yikh ZSU* (2022). Zaxid.Net. Available at: https://zaxid.net/poltavski_mislivtsi_zabrali_v_rosiyan_desyat_tankiv_i_peredali_yih_zsu_n1538846 Last accessed: 22.12.2022
4. Bandurin, S. G., Vorsin, V. F. (2018). Deiatelnost sovetskoj trofeinoi sluzhby v 1941–1945 gg. *Voenno-istoricheskii zhurnal*, 12, 49–56.
5. *VKP 4-00(01).01. Doktryna ob'iednana lohistyka* (2020). Kyiv, 47.
6. *Pro zatverdzhennia Poriadku pryimannia Zbroiny my Sylamy prydatnoy dlia zastosuvannia boiovyi tekhniki derzhavy-ahresora* (2022). Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy No. 802. 15.07.2022. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/802-2022-%D0%BF#Text>
7. *Pro zatverdzhennia Instruktii z obliku viiskovoho maina u Zbroinykh Sylakh Ukrainy* (2017). Nakaz Ministerstva oborony Ukrainy No. 440. 17.08.2017. Available at: https://zakononline.com.ua/documents/show/480390___662917
8. *Boiovyi statut Zbroinykh Syl Ukrainy «Lohistychni operatsii» (taktychnyy riven)* (2021). Odesa, 112.
9. *Boiovyi statut «Lohistyka Sukhoputnykh viisk Zbroinykh Syl Ukrainy» (taktychnyy riven)* (2021). Odesa, 164.
10. *VKDP 4-99(55).01. Nastanova «Okremyi remontno-vidnolivalnyi polk»* (2020). Kyiv, 142.
11. Zahorka, O. M., Mosov, S. P., Sbitniev, A. I., Stuzhuk, P. I. (2005). *Elementy doslidzhennia skladnykh system viiskovoho pryznachennia*. Kyiv: NAOU, 100.
12. Popov, N. G., Vitkovskii, A. I., Klokovot, N. P. et al.; Rodionov, I. N. (Ed.) (1992). *Voenmaia nauka: teoreticheskii trud*. Moscow: Voennaia akademiia Generalnogo shtaba VS SSSR, 192.

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.276419

MINIMIZATION OF SHIPS' PASSING PATH IN THE FIELD OF RISKS

pages 21–25

Pavlo Mamenko, Senior Lecturer, Deep Sea Captain, Department of Ship Handling, Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine, e-mail: pavlo.mamenko@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7358-9299>

The object of research is the processes of automatic optimal passing of ships in the field of risks. ARPA (automatic radar plotting aid) is used on modern ships to track targets and pass from them. ARPA is an automated system that assumes the presence of an operator in the loop of information processing and management. Today, operator interventions in control processes are quite significant and often lead to an increase in the number of accidents and disasters. Recently, specialists have been paying more and more attention to the automation of ship control processes. The most promising direction of automation is the use of automatic control modules in automated systems. In this case, the shipmaster only decides to use the automatic module and observes its operation. An example of an automatic module in an automated system is autosteering, which has been used on ships for over 100 years.

The paper considers the method of automatic optimal passing of ships in the field of risks. The method allows to minimize the path of passing, provided that the given collision risk is not exceeded. The obtained results are explained by the use of an on-board computer for the calculation of controls. In the on-board computer, at each step of the calculation, a field of risks is built. For the position point of the ship in the field of risks, there is a field gradient and a direction of movement of the ship perpendicular to the gradient. The direction of movement of the ship at each point is tangent to the trajectory of passing – an ellipse of equal risk. The ellipse of equal risks is used as a motion program for the formation of controls that ensure the movement of the ship along the ellipse of a given risk during the passing process.

The developed method can be used for the development of automatic modules for managing the passing of ships in the field of risks.

Keywords: risk field, optimal passing, gradient procedure, minimization of passing path, given risk ellipse, automatic module.

References

1. *Radar navigation and ship collision avoidance*. Nautical almanac. Available at: <https://www.nauticalalmanac.it/en/navigation-astronomy/radar-navigation-maneuvering-board.html>
2. Bole, A., Wall, A., Norris, A. (2013). *Radar and ARPA manual: Radar, AIS and Target Tracking for Marine Radar Users*. Butterworth-Heinemann, 552. doi: <https://doi.org/10.1016/c2010-0-68325-8>
3. Pipchenko, A. (2018). *Radar Plotting or... Do we really understand what ARPA does?* Available at: <https://learnmarine.com/blog/Radar-Plotting-or...-Do-we-really-understand-what-ARPA-does?>
4. Johansen, T. A., Cristoforo, A., Perez, T. (2016). *Ship Collision Avoidance Using Scenario-Based Model Predictive Control*. IFAC.
5. Shen, H., Hashimoto, H., Matsuda, A., Taniguchi, Y., Terada, D., Guo, C. (2019). Automatic collision avoidance of multiple ships based on deep Q-learning. *Applied Ocean Research*, 86, 268–288. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apor.2019.02.020>
6. Huang, Y., Chen, L., van Gelder, P. H. A. J. M. (2019). Generalized velocity obstacle algorithm for preventing ship collisions at sea. *Ocean Engineering*, 173, 142–156. doi: <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2018.12.053>

7. Lisowski, J. (2004). Multi-step matrix game with the risk of ship collision, Risk Analysis IV, Wit Press. *Computational Mechanics Publications: Southampton and Boston*, 669–680.
8. Lisowski, J. (2004). The multistage positional game of process decision in marine collision situations. *Proc. of the XV International Conference on Systems Science*. Wrocław, 1–10.
9. Hua, J., Yan, X., Liu, W., Shi, C. (2018). Risk function of collision between ships based on ship domain. *Journal of Marine Science and Engineering*, 6 (4), 124.
10. Mamenko, P., Zinchenko, S., Kobets, V., Nosov, P., Popovych, I.; Babichev, S., Lytvynenko, V. (Eds.) (2021). Solution of the Problem of Optimizing Route with Using the Risk Criterion. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*. Cham: Springer, 77, 252–265. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-82014-5_17
11. Zinchenko, S. M., Mateichuk, V. M., Nosov, P. S., Popovych, I. S., Appazov, E. S. (2020). Improving the accuracy of automatic control with mathematical meter model in on-board controller. *Radio Electronics, Computer Science, Control*, 4, 197–207. doi: <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2020-4-19>
12. Niu, H., Lu, Y., Savvaris, A., Tsourdos, A. (2016). Efficient Path Planning Algorithms for Unmanned Surface Vehicle. *IFAC-PapersOnLine*, 49 (23), 121–126. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.10.331>
13. Huang, Y., Chen, L., Negenborn, R. R., van Gelder, P. H. A. J. M. (2020). A ship collision avoidance system for human-machine cooperation during collision avoidance. *Ocean Engineering*, 217, 107913. doi: <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2020.107913>
14. Huang, Y., Chen, L., Chen, P., Negenborn, R. R., van Gelder, P. H. A. J. M. (2020). Ship collision avoidance methods: State-of-the-art. *Safety Science*, 121, 451–473. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.09.018>
15. Zinchenko, S., Mamenko, P., Grosheva, O., Mateychuk, V. (2019). Automatic control of the vessel's movement under external conditions. *Scientific Bulletin Kherson State Maritime Academy*, 2 (21), 10–15. doi: <https://doi.org/10.33815/2313-4763.2019.2.21.010-015>
16. Zinchenko, S., Nosov, P., Mateichuk, V., Mamenko, P., Grosheva, O., Popovych, I. (2019). Automatic collision avoidance system with many targets, including maneuvering ones. *Bulletin of the Karaganda University. «Physics» Series*, 96 (4), 69–79. doi: <https://doi.org/10.31489/2019ph4/69-79>

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.276544

DEVELOPMENT OF METHOD FOR THE IDENTIFICATION OF HYBRID CHALLENGES AND THREATS IN THE NATIONAL SECURITY MANAGEMENT SYSTEM

pages 26–29

Andrii Shyshatskyi, PhD, Senior Researcher, Educational and Scientific Institute of Public Administration and Civil Service of Taras Shevchenko Kyiv National University, Kyiv, Ukraine, e-mail: ierikon13@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6731-6390>

Taras Hurskyi, PhD, Associate Professor, Head of Research Department, Research Institute of Military Intelligence, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7646-853X>

Yevhenii Vdozyskyi, Adjunct, The Scientific and Methodological Center of the Organization of Scientific and Scientific and Technical Activities, The National University of Defense of Ukraine named after Ivan Chernyakhovskiy, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0930-525X>

Halyna Andriishena, Educational and Scientific Institute of Public Administration and Civil Service of Taras Shevchenko Kyiv Na-

tional University, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8863-7027>

Roman Vozniak, PhD, Deputy Head of Department of Information Technology Application and Information Security, Institute for Providing Troops (Forces) and Information Technologies, The National University of Defense of Ukraine named after Ivan Chernyakhovskiy, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3789-2837>

Oleksii Nalapko, PhD, Senior Research Fellow, Scientific-Research Laboratory of Automation of Scientific Researches, Central Scientific-Research Institute of Armaments and Military Equipments of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3515-2026>

Nadiia Protas, PhD, Associate Professor, Department of Information Systems and Technologies, Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0943-0587>

Yuliia Vakulenko, PhD, Associate Professor, Department of Information Systems and Technologies, Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6315-0116>

Lyubov Shabanova-Kushnarenko, PhD, Associate Professor, Department of Intelligent Computer Systems, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2080-7173>

Serhii Pyovovarchuk, Head of Department of Combat Use of Communication Units, Military Institute of Telecommunication and Information Technologies named after the Heroes of Kruty, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9410-5951>

As a result of Russian aggression against Ukraine, some fundamental theses regarding the nature of hybrid military operations will require clarification and even revision. First of all, this refers to the widespread perception of the asymmetric nature of hybrid threats as those used by a weaker opponent against a party with significantly greater military, technological and human potential. This, in turn, requires the use of modern and proven mathematical apparatus, which is capable of processing a large array of various types of data in a short period of time with a given reliability of making management decisions. The object of research is the system of strategic management of national security. The subject of the research is the method of detection and identification of hybrid challenges and threats in the national security management system. In the research, the method of detection and identification of hybrid challenges and threats in the national security management system was developed. The novelty of the research:

- a destructive effect on the system of national security management by adding an appropriate correction factor;
- the use of an improved procedure of deep learning of the database of the system of detection and identification of hybrid challenges and threats to the national security of the state;
- a mechanism for resolving conflicting cases of classification is used due to additional training, adaptation of detectors to the type and intensity of the hybrid challenge and threat to the national security of the state;
- the procedure for automatically calculating the detector activation threshold and the universality of the structure of their representation due to the hierarchy and flexibility for the available hardware resources of the detection and identification system.

It is advisable to implement the specified method in algorithmic and software while studying the state of the national security system.

Keywords: hybrid warfare, national security system, research methods, intellectual management methods.

References

1. Shyshatskyi, A. V., Bashkirov, O. M., Kostina, O. M. (2015). Rozvitok integrovanih sistem zv'iazku ta peredachi danikh dlia potreb Zbroinikh Sil. *Ozbroennia ta viiskova tekhnika*, 1 (5), 35–40.
2. Timchuk, S. (2017). Methods of Complex Data Processing from Technical Means of Monitoring. *Path of Science*, 3 (3), 4.1–4.9. doi: <http://doi.org/10.22178/pos.20-4>
3. Sokolov, K. O., Hudyma, O. P., Tkachenko, V. A., Shyiatyi, O. B. (2015). Main directions of creation of IT infrastructure of the Ministry of Defense of Ukraine. *Zbirnyk naukovykh prats Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen*, 3 (6), 26–30.
4. Shevchenko, D. G. (2020). The set of indicators of the cyber security system in information and telecommunication networks of the armed forces of Ukraine. *Suchasni informatciini tekhnologii u sferi bezpeki ta oboroni*, 38 (2), 57–62. doi: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2020-38-2-57-62>
5. Makarenko, S. I. (2017). Perspektivy i problemnye voprosy razvitiia setei svyazi spetsialnogo naznacheniiia. *Sistemy upravleniia, svyazi i bezopasnosti*, 2, 18–68. Available at: <http://sccs.intelgr.com/archive/2017-02/02-Makarenko.pdf>
6. Zuiiev, P., Zhyvotovskyyi, R., Zvieriev, O., Hatsenko, S., Kuprii, V., Nakonechnyi, O. (2020). Development of complex methodology of processing heterogeneous data in intelligent decision support systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (9 (106)), 14–23. doi: <http://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.208554>
7. Brownlee, J. (2011). *Clever algorithms: nature-inspired programming recipes*. LuLu, 441.
8. Gorokhovatsky, V., Stiahlyk, N., Tsarevska, V. (2021). Combination method of accelerated metric data search in image classification problems. *Advanced Information Systems*, 5 (3), 5–12. doi: <http://doi.org/10.20998/2522-9052.2021.3.01>
9. Meleshko, Y., Drieviev, O., Drievieva, H. (2020). Method of identification bot profiles based on neural networks in recommendation systems. *Advanced Information Systems*, 4 (2), 24–28. doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.2.05>
10. Rybak, V. A., Shokr, A. (2016). Analysis and comparison of existing decision support technology. *System analysis and applied information science*, 3, 12–18.

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.276638

DEVELOPMENT OF A COMPREHENSIVE METHOD FOR ASSESSING THE EFFICIENCY OF HUMAN RESOURCES STAFFING OF ORGANIZATIONAL AND STATE STRUCTURES

pages 30–33

Volodymyr Dudnyk, PhD, Associate Professor, Department of Leadership of Troops (Forces) in Peacetime, The National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskyyi, Kyiv, Ukraine, e-mail: dudnikvd555@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1985-4068>

Hryhoriy Tikhonov, PhD, Associate Professor, Head of Department of Leadership of Troops (Forces) in Peacetime, The National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskyyi, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1941-744X>

Dmytro Rudenko, The National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskyyi, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5192-8373>

Hierarchical construction of the human resources system, constant change in the forms and methods of armed struggle requires taking into account a large number of factors. At the same time, each of the factors is described by evaluation indicators of different origin and measurement units. This, in turn, requires the use of modern and proven mathematical apparatus, which is capable of processing a large array of various types of data with a given reliability of management decision making in a short period of time. In the course of the conducted research, classical methods of analysis were used to solve the problem of analyzing the conditions and factors affecting the effectiveness of the human resources staffing system. The theory of artificial intelligence was also used to process various types of data in the course of evaluating the effectiveness of the human resources staffing system. The object of the research is the system of staffing with human resources. The subject of the research is the effectiveness of the system of staffing with human resources. In the research, the development of a complex method for evaluating the effectiveness of staffing the organizational and state structures with human resources was carried out. The novelties of the research are:

- evaluation of the possible risks of disruption of the task of staffing with human resources in the responsibility area;
- determination of influence of indicators of the effectiveness of the human resource recruitment system on each other;
- determination of influence of a group of indicators for evaluating the efficiency of the human resources system on a separate indicator.

It is expedient to implement the specified method in algorithmic and program software while researching the state of the system of staffing with human resources during the formation of new or additional staffing of existing organizational and state structures.

Keywords: system of staffing with human resources, research methods, intelligent management methods, organizational and state structures.

References

1. Shishatskii, A. V., Bashkirov, O. M., Kostina, O. M. (2015). Rozvitok integrovanih sistem zv'iazku ta peredachi danikh dlia potreb Zbroinikh Sil. *Ozbroennia ta viiskova tekhnika*, 1 (5), 35–40.
2. Timchuk, S. (2017). Methods of Complex Data Processing from Technical Means of Monitoring. *Path of Science*, 3 (3), 4.1–4.9. doi: <http://doi.org/10.22178/pos.20-4>
3. Sokolov, K. O., Hudyma, O. P., Tkachenko, V. A., Shyiatyi, O. B. (2015). Main directions of creation of IT infrastructure of the Ministry of Defense of Ukraine. *Zbirnyk naukovykh prats Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen*, 3 (6), 26–30.
4. Shevchenko, D. G. (2020). The set of indicators of the cyber security system in information and telecommunication networks of the armed forces of Ukraine. *Suchasni informatciini tekhnologii u sferi bezpeki ta oboroni*, 38 (2), 57–62. doi: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2020-38-2-57-62>
5. Makarenko, S. I. (2017). Perspektivy i problemnye voprosy razvitiia setei svyazi spetsialnogo naznacheniiia. *Sistemy upravleniia, svyazi i bezopasnosti*, 2, 18–68. Available at: <http://sccs.intelgr.com/archive/2017-02/02-Makarenko.pdf>
6. Zuiiev, P., Zhyvotovskyyi, R., Zvieriev, O., Hatsenko, S., Kuprii, V., Nakonechnyi, O. (2020). Development of complex methodology of processing heterogeneous data in intelligent decision support systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (9 (106)), 14–23. doi: <http://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.208554>
7. Brownlee, J. (2011). *Clever algorithms: nature-inspired programming recipes*. LuLu, 441.
8. Gorokhovatsky, V., Stiahlyk, N., Tsarevska, V. (2021). Combination method of accelerated metric data search in image classification

problems. *Advanced Information Systems*, 5 (3), 5–12. doi: <http://doi.org/10.20998/2522-9052.2021.3.01>

9. Meleshko, Y., Drieviev, O., Drievieva, H. (2020). Method of identification bot profiles based on neural networks in recommendation systems. *Advanced Information Systems*, 4 (2), 24–28. doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.2.05>
10. Rybak, V. A., Shokr, A. (2016). Analysis and comparison of existing decision support technology. *System analysis and applied information science*, 3, 12–18.

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.277804

JUSTIFICATION OF THE OPTIMAL OPTION AND TRANSPORTATION PARAMETERS FOR EXPORT SUPPLIES USING MARINE TRANSPORT

pages 34–39

Svitlana Onyshchenko, Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Fleet Operation and Shipping Technology, Odesa National Maritime University, Odesa, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7528-4939>, e-mail: onyshenko@gmail.com

Olha Vyshnevskaya, PhD, Associate Professor, Department of Fleet Operation and Shipping Technology, Odesa National Maritime University, Odesa, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1021-3176>

Dmytro Vyshnevskiy, PhD, Associate Professor, Department of Fleet Operation and Shipping Technology, Odesa National Maritime University, Odesa, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1270-713X>

The object of this research is transport provision of supplies using sea transport. The problem of increasing the efficiency of transportation of bulk cargo by bulk carriers or universal destination by optimizing the option and parameters of transport equipment is considered.

For categories of goods that are exported using sea transport, it is possible to use not only different options for transport equipment – own or leased (for vessels – time charter), but also different options from the point of view of the parameters of the vehicles. In this paper, the parameters are understood as the characteristics of sea vessels, on which the main economic indicators depend – deadweight, which reflects the size of the vessel and its carrying capacity for bulk carriers; as well as the age of the courts, which determines the cost of their rent and the level of operational costs.

The result of the research is an optimization model that allows to determine for each market a variant of transport equipment and its parameters. Model not only distributes deliveries according to transport options, but also determines which vessels of what size and age (for time charter) should carry out transportation. These results are focused on the exporter's decision-making process about sales markets in combination with decisions on transport provision before concluding contracts. Varying the size and age of the vessels makes it possible to consider a wider range of options from the point of view of parameters.

The practical use of the model allows the exporter at the stage of preparation (before the conclusion of contracts) depending on the volume of supplies and the market situation, including the freight one, to make decisions about options for transport support, which is taken into account when formulating transport conditions of contracts. Integral consideration of commercial (volumes of deliveries, transport terms of contracts), economic (price levels, freight rates, costs) and technological (size of vessels and their age) factors within the framework of the model allows taking into account the multifaceted nature of the problem of transport provision.

Keywords: vessel deadweight, sea transportation, transport support, export production, sales logistics.

References

1. Rusanova, S., Piterska, V., Onyshchenko, S. (2021). Modelling the project transport support optimal option. *Technology Audit and Production Reserves*, 1 (2 (57)), 43–48. doi: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.225288>
2. Datsko, M. V., Tsvir, L. R. (2016). Construction of transport routes in logistics. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Seriya: Ekonomichni nauky*, 16 (4), 152–155.
3. Shramenko, N. Yu. (2015). Effect of process-dependent parameters of the handling-and-storage facility operation on the cargo handling cost. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (3 (77)), 43–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.51396>
4. Christiansen, M., Fagerholt, K., Nygreen, B., Ronen, D. (2013). Ship routing and scheduling in the new millennium. *European Journal of Operational Research*, 228 (3), 467–483. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2012.12.002>
5. Pečený, L., Meško, P., Kampf, R., Gašparik, J. (2020). Optimisation in Transport and Logistic Processes. *Transportation Research Procedia*, 44, 15–22. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.02.003>
6. Juan, A. A., Kelton, W. D., Currie, C. S., Faulin, J. (2018). Simheuristics applications: Dealing with uncertainty in logistics, transportation, and other supply chain areas. *Proceedings of the 2018 Winter Simulation Conference (WSC)*. Gothenburg, 3048–3059. doi: <https://doi.org/10.1109/wsc.2018.8632464>
7. Castaneda, J., Ghorbani, E., Ammouriova, M., Panadero, J., Juan, A. A. (2022). Optimizing Transport Logistics under Uncertainty with Simheuristics: Concepts, Review and Trends. *Logistics*, 6 (3), 42. doi: <https://doi.org/10.3390/logistics6030042>
8. Yan, Q., Zhang, Q. (2015). The Optimization of Transportation Costs in Logistics Enterprises with Time-Window Constraints. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2015, 1–10. doi: <https://doi.org/10.1155/2015/365367>
9. Danchuk, V. D., Svatko, V. V. (2010). Optymizatsiia poshuku shliakhiv po hrafu v zadachakh lohistyky metodom modyfikovanoho murashynoho alhorytmu. *Visnyk Natsionalnoho transportnoho universytetu*, 20, 109–114.
10. Vyshnevskiy, D., Vyshnevskaya, O., Onyshchenko, S. (2019). Modeling of the distribution of the vessels' time budget under long-term freight contracts within conditions of uncertainty. *Development of Management and Entrepreneurship Methods on Transport*, 69 (4), 15–25. doi: <https://doi.org/10.31375/2226-1915-2019-4-15-25>
11. Koskina, Yu. O. (2019). Set-theory Approach to Modelling of the Structure of Cargoes Delivery Systems. *Visnyk of Vinnytsia Polytechnical Institute*, 146 (5), 62–74. doi: <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2019-146-5-62-74>
12. Plomaritou, E., Papadopoulos, A. (2017). *Shipbroking and Chartering Practice. Lloyd's Practical Shipping Guide*. Lloyd's Shipping Law Library. Abingdon: Routledge, 770. doi: <https://doi.org/10.4324/9781315689609>
13. Rusanova, S. (2020). Modeling the costs of project transportation maintenance. *Technology Audit and Production Reserves*, 6 (2 (56)), 19–25. doi: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2020.221137>
14. Kovalova, M. (2022). Transport support of foreign trade operations: principles and selection criteria. *Economy and Society*, 38. doi: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-38-42>
15. Onyshchenko, S., Onyshchenko, A. (2022). Dry bulk freight market research based on correlation and regression analysis. *Development of management and entrepreneurship methods on transport*, 2 (79), 5–17. doi: <http://doi.org/10.31375/2226-1915-2022-2-5-17>

INFORMATION TECHNOLOGIES

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.277930

ФОРМУВАННЯ МІНІМАЛЬНО-ЖИТТЄЗДАТНОЇ КОМАНДИ ІТ-ПРОЕКТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ сторінки 6–10**Близнюкова І. О., Тесленко П. О.**

Об'єктом дослідження є процеси формування команди ІТ-проекту, в якому технологія розробки базується на технології створення мінімально-життєздатного продукту (МЖП) та технології дизайн-мислення (ДМ). Такі ІТ-проекти зазвичай мають високий вміст інноваційності та потребують особливої техніки управління, а від того, і особливого підходу до властивостей команди проекту.

Застосування технології дизайн-мислення вимагатиме від членів команди проекту опанування властивості емпатії до проблем замовника. Емпатія є властивістю репрезентативної системи людини та не може бути набута в результаті навчання або тренування. Якщо вона є, то цю властивість можна розвивати завдяки спеціальному навчанню. Тому виникає проблема щодо формування складу команди ІТ-проекту. Менеджеру, який відповідає за формування команди, необхідно приймати рішення вибору між наявністю технічних компетенцій претендентів, вмінням працювати в команді, наявністю емпатії. Крім окреслених вимог до претендентів, така команда має бути самокерована та самоорганізована. Це ще додає цілу низку вимог до претендентів в команду ІТ-проекту. Зазвичай, претендентів, що володіють усіма необхідними властивостями у повному обсязі не існує. Тому менеджеру (експерту) необхідно буде приймати рішення щодо компромісу у забезпеченні всіх вимог проекту. Крім того, впродовж життєвого циклу проекту (ЖЦП) потреба у трудових ресурсах буде змінюватися. Саме для цього, запропоновано використовувати генетичний алгоритм (ГА), який дозволить для вирішення багатокритеріальної задачі знаходити локальний екстремум, який буде оптимальним за поточних умов проекту. Тим самим буде знижена суб'єктивна складова в процесі прийняття проектних рішень, що в свою чергу дозволить збільшити імовірність успішного завершення ІТ-проектів в умовах невизначеності та динамічних змін.

Запропонований метод формування команди ІТ-проектів може бути застосований на практиці у вигляді інформаційної технології, до якої в формі шаблону треба буде занести інформацію щодо проектних вимог та компетентності карти претендентів. В результаті ГА запропонує рішення щодо кількісного та компетентнісного складу проектної команди.

Ключові слова: ІТ-проект, технологія створення мінімально-життєздатного продукту, технологія дизайн-мислення, мінімально-життєздатна команда, емпатія, генетичний алгоритм.

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.277933

РОЗРОБКА МЕТОДУ ЗМІНИ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОВЕРХОНЬ ТРИВИМІРНОГО АВАТАРУ КОРИСТУВАЧА сторінки 10–15**Островка Д. В., Теслюк В. М.**

Об'єктом дослідження є процес зміни властивостей тривимірних поверхонь аватара користувача в реальному часі. В ході роботи були розглянуті обмеження існуючих рішень для синтезу тривимірних користувацьких аватарів, зокрема, з точки зору реалістичності та персоналізації на мобільних пристроях. Крім того, дане дослідження спрямоване на вирішення проблеми ефективного налаштування кольорних атрибутів аватара без втрати базової інформації про текстурні дані, що в кінцевому підсумку має на меті покращити користувацький досвід продуктових застосунків. В ході роботи проведено ретельний аналіз існуючих рішень для синтезу тривимірних користувацьких аватарів з метою виявлення обмежень та напрямків для вдосконалення. Запропоновано метод, що складається з трьох ключових компонентів: попередньо розроблені 3D-моделі, багатопланового текстурного текстурування та програмно-апаратної реалізації. Багатошаровий підхід до текстурування включає різні текстурні карти, як-от дифузні та карти оклюзії, що сприяє плавній інтеграції атрибутів текстури та загальній реалістичності 3D-аватарів. Зміна властивостей поверхні в реальному часі досягається шляхом змішування карти дифузії з іншими текстурними картами за допомогою апаратного прискорювача Metal, що дозволяє користувачам ефективно налаштувати кольорні атрибути своїх 3D-аватарів, зберігаючи при цьому основну текстурну інформацію. Представлено алгоритм програмного забезпечення, що використовує ігровий рушій SceneKit та фреймворк Metal для рендерингу 3D-аватарів на пристроях iOS. Результатом розробленого методу та засобу є мобільний застосунок для платформи iOS, що дає змогу користувачам модифікувати цифровий 3D-аватар, змінюючи кольори моделі. В роботі представлені результати тестування запропонованих методів, засобів та розробленого застосунку, а також проведено порівняння з існуючими рішеннями в галузі. Розроблений метод може бути впроваджений в таких напрямках, як ігри, віртуальна реальність, відеоконференції та соціальні медіа-платформи, пропонуючи більшу персоналізацію та більш захоплюючий користувацький досвід.

Ключові слова: цифрове обличчя, ігровий рушій, тривимірне моделювання обличчя, цифровий аватар, напівреалістичний аватар.

SYSTEMS AND CONTROL PROCESSES

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.275980

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЗБОРУ ТРОФЕЙНИХ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ сторінки 16–20**Зайцев М. М., Чунаков Р. В., Рансевич Р. І.**

Аналіз досвіду російсько-української війни свідчить про недослідженість питання щодо збору трофейних зразків озброєння та військової техніки. Це обумовлює актуальність проведення досліджень з зазначеного питання. Об'єктом дослідження є система збору трофейних зразків озброєння та військової техніки. Предметом дослідження є ефективність системи збору трофейних

зразків озброєння та військової техніки. Визначено неузгодженість підходів щодо збору трофейних зразків озброєння та військової техніки, які необхідно вирішити. Проведена декомпозиція існуючої системи збору трофейних зразків озброєння та військової техніки угруповань військ (сил), вивчено функціональні зв'язки між елементами системи, що дозволило обґрунтувати показники та розробити методику оцінювання ефективності функціонування системи збору трофейних зразків озброєння та військової техніки угруповання військ (сил). В ході зазначеного дослідження авторами використані загальнонаукові методи аналізу та синтезу. Метод аналізу застосовано під час декомпозиції існуючої системи збору трофейних зразків озброєння та військової техніки угруповань військ (сил). Методи синтезу та оцінки складних ієрархічних систем використано в ході розробки методики оцінювання ефективності функціонування системи збору трофейних зразків озброєння та військової техніки угруповання військ (сил). Запропонована методика ґрунтується на аналітичних залежностях, що дозволяють оцінити ефективність системи збору трофейних зразків озброєння та військової техніки та є універсальною, а також може бути адаптована під організаційно-штатну структуру угруповань військ (сил).

Запропоновану методику доцільно використовувати в ході оцінювання спроможностей системи збору трофейних зразків озброєння та військової техніки угруповань військ (сил).

Ключові слова: система збору трофеїв, трофейні зразки озброєння та військової техніки, оцінка ефективності, показники та критерії.

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.276419

МІНІМІЗАЦІЯ ШЛЯХУ РОЗХОДЖЕННЯ СУДЕН У ПОЛІ РИЗИКІВ сторінки 21–25

Маменко П. П.

Об'єктом дослідження є процеси автоматичного оптимального розходження суден у полі ризиків. На сучасних судах, для супроводження цілей та розходження з ними, використовується ARPA (automatic radar plotting aid). ARPA є автоматизованою системою, яка передбачає наявність оператора у контурі обробки інформації та управління. На сьогоднішній день втручання оператора у процеси керування досить значні та часто ведуть до збільшення кількості аварій та катастроф. Останнім часом спеціалісти все більше уваги звертають на автоматизацію процесів керування судном. Найбільш перспективним напрямком автоматизації є застосування автоматичних модулів керування у автоматизованих системах. У цьому випадку судноводії лише приймає рішення про використання автоматичного модуля та спостерігає за його роботою. Прикладом автоматичного модуля у автоматизованій системі є авторульовий, який використовується на судах вже більше 100 років.

У роботі розглянуто метод автоматичного оптимального розходження суден у полі ризиків. Метод дозволяє мінімізувати шлях розходження, за умови не перевищення заданого ризику зіткнення. Отримані результати пояснюються використанням бортового обчислювача для розрахунку керувань. У бортовому обчислювачі, на кожному кроці обчислення, будується поле ризиків. Для точки положення судна у полі ризиків знаходиться градієнт поля та напрямок руху судна, перпендикулярний градієнту. Напрямок руху судна у кожній точці є дотичними до траєкторії розходження – еліпсу рівного ризику. Еліпс рівних ризиків використовується як програма руху для формування керувань, що забезпечують рух судна по еліпсу заданого ризику у процесі розходження.

Розроблений метод може використовуватися для розробки автоматичних модулів керування розходженням суден у полі ризиків.

Ключові слова: поле ризиків, оптимальне розходження, градієнтна процедура, мінімізація шляху розходження, еліпс заданого ризику, автоматичний модуль.

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.276544

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЯВЛЕННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ГІБРИДНИХ ВИКЛИКІВ ТА ЗАГРОЗ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНОЮ БЕЗПЕКОЮ сторінки 26–29

Шишацький А. В., Гурський Т. Г., Вдовицький Є. А., Возняк Р. М., Налалко О. Л., Андрійшена Г. В., Шабанова-Кушнаренко Л. В., Протас Н. М., Вакулєнко Ю. В., Пивоварчук С. А.

Внаслідок російської агресії проти України деякі засадничі тези щодо характеру гібридних воєнних дій потребуватимуть уточнення та навіть перегляду. Насамперед це стосується поширеного уявлення про асиметричний характер гібридних загроз як таких, що застосовуються слабшим противником проти сторони з відчутно більшим військовим, технологічним, людським потенціалом. Це в свою чергу потребує використання сучасного та апробованого математичного апарату, що здатний за короткий проміжок часу провести обробку великого масиву різнотипних даних з заданою достовірністю прийняття управлінських рішень. Об'єкт дослідження – система стратегічного управління національною безпекою. Предмет дослідження – методика виявлення та ідентифікації гібридних викликів та загроз в системі управління національною безпекою. В дослідженні проведено розробку методики виявлення та ідентифікації гібридних викликів та загроз в системі управління національною безпекою. Новизна дослідження:

– деструктивний вплив на систему управління національною безпекою за рахунок додавання відповідного корегувального коефіцієнту;

– використовується удосконалена процедура глибокого навчання бази даних системи виявлення та ідентифікації гібридних викликів та загроз національній безпеці держави;

– використовується механізм розв'язання конфліктних випадків класифікації за рахунок додаткового навчання, адаптації детекторів під тип та інтенсивність гібридного виклику та загрози національній безпеці держави;

– процедура автоматичного обчислення порога активації детекторів, а також універсальність структури їхнього представлення за рахунок ієрархічності та гнучкості під наявні апаратні ресурси системи виявлення та ідентифікації.

Зазначену методику доцільно реалізувати в алгоритмічному та програмному забезпеченні при дослідженні стану системи національної безпеки.

Ключові слова: гібридні воєнні дії, система національної безпеки, методи дослідження, інтелектуальні методи управління.

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.276638

РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОЇ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПЛЕКТУВАННЯ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ШТАТНИХ СТРУКТУР сторінки 30–33**Дудник В. П., Тіхонов Г. М., Руденко Д. М.**

Ієрархічність побудови системи комплектування людськими ресурсами, постійна зміна форм та способів збройної боротьби вимагає врахування великої кількості чинників. Разом з тим, кожний з чинників описується різними за походженням та одиницями виміру показниками оцінки. Це в свою чергу потребує використання сучасного та апробованого математичного апарату, що здатний за короткий проміжок часу провести обробку великого масиву різнотипних даних з заданою достовірністю прийняття управлінських рішень. В ході проведеного дослідження використовувалися класичні методи аналізу для вирішення задачі аналізу умов та факторів, що впливають на ефективність функціонування системи комплектування людськими ресурсами. А також використовувалася теорія штучного інтелекту для обробки різнотипних даних в ході оцінювання ефективності функціонування системи комплектування людськими ресурсами. Об'єктом дослідження є система комплектування людськими ресурсами. Предмет дослідження є ефективність функціонування системи комплектування людськими ресурсами. В дослідженні проведено розробку комплексної методики оцінки ефективності комплектування людськими ресурсами організаційно-штатних структур. Новизна дослідження:

- оцінюються можливі ризики зриву завдання з комплектування людськими ресурсами на території відповідальності;
- визначається вплив показників оцінки ефективності системи комплектування людськими ресурсами на окремі показники;
- визначається вплив групи показників оцінки ефективності системи комплектування людськими ресурсами на окремі показники.

Зазначену методику доцільно реалізувати в алгоритмічному та програмному забезпеченні при дослідженні стану системи комплектування людськими ресурсами при формуванні нових або доукомплектуванні існуючих організаційно-штатних структур.

Ключові слова: система комплектування людськими ресурсами, методи дослідження, інтелектуальні методи управління, організаційно-штатні структури.

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.277804

ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ ТА ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКСПОРТНИХ ПОСТАВОК З ВИКОРИСТАННЯМ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ сторінки 34–39**Онищенко С. П., Вишневська О. Д., Вишневський Д. О.**

Об'єктом цього дослідження є транспортне забезпечення поставок з використанням морського транспорту. Розглядається проблема підвищення ефективності транспортування масових вантажів суднами балкерами чи універсального призначення шляхом оптимізації варіанта та параметрів транспортного забезпечення.

Для категорій товарів, що експортуються з використанням морського транспорту, можливе використання не лише різних варіантів транспортного забезпечення – власний чи орендований (для суден – тайм-чартер), а й різних варіантів з погляду параметрів транспортних засобів. У цій роботі під параметрами розуміються показники морських судів, від яких залежать основні економічні показники – дедвейт, що показує обсяг судна та її вантажопідйомність для суден-балкерів; а також вік суден, який визначає вартість їхньої оренди та рівень експлуатаційних витрат.

Результатом дослідження є оптимізаційна модель, яка дозволяє визначити для кожного ринку збуту варіант транспортного забезпечення та його параметри. Модель не тільки розподіляє поставки за варіантами транспортного забезпечення, а й визначає, судами якого розміру та віку (для тайм-чартеру) мають здійснюватись перевезення. Дані результати спрямовані на процес прийняття рішення експортером про ринки збуту разом із рішеннями щодо транспортного забезпечення до підписання контрактів. Варіювання розміром та віком суден дає можливість розглянути ширший спектр варіантів з погляду параметрів.

Практичне використання моделі дозволяє експортеру на етапі підготовки (до укладання контрактів) залежно від обсягу поставок та ринкової кон'юнктури, у тому числі фрахтової, ухвалити рішення про варіанти транспортного забезпечення, що враховується під час формулювання транспортних умов контрактів. Інтегральний розгляд комерційних (обсяги поставок, транспортні умови контрактів), економічних (рівні цін, фрахтових ставок, витрат) та технологічних (розмір судів та їх вік) факторів у рамках моделі дозволяє врахувати багатоаспектність проблеми транспортного забезпечення.

Ключові слова: судна дедвейт, морські перевезення, транспортне забезпечення, експортна продукція, логістика збуту.