

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет
Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій
«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова

XXIII Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»

Матеріали конференції



Одеса

20-21 квітня 2023 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 20-21 квітня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 449 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Редактор збірника Котлик С.В.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Список організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції | 16 |
| Передмова | 18 |
| Розділ 1: Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів | 20 |
| 1. Development of a graphical-analytical model of a diesel-generator revolution period measurement process. Drozdov P.V., Ushkarenko O.O. (Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова) | 20 |
| 2. Evaluating parameters in a Kademlia DHT simulation model. Igor Mazurok, Alina Yezhkova, Alexander Tsarenko (ОНУ ім. І.І. Мечникова) | 22 |
| 3. Mathematical and computer modeling of air pollution. Imanbazar A., Belginova S., Kuanova S. (University "Turan", Kazakhstan) | 24 |
| 4. Research of evaluation systems of learning outcomes in universities. Kurmambayev A., Ismailova R. (University "Turan", Kazakhstan) | 26 |
| 5. Simulation modeling assembly production based on anylogic. Larionov D., Ismailova R. (University "Turan", Kazakhstan) | 28 |
| 6. Use of the probability of collision criterion in the task of vessels divergence. Mamenko P. (Kherson State Maritime Academy) | 30 |
| 7. Optimization problems in machine learning: gradient descent modifications. Fediaieva Y., Stehun A. (Odesa I. I. Mechnikov National University) | 32 |
| 8. Use of peltier elements as a heat pump for condensation drying of fruit raw materials. Yakubash I.V. (Odesa National University of Technology) | 34 |
| 9. Застосування методу Монте-Карло для моделювання складових транспортних процесів. Синицина А.О., Сохацький А.В. (Університет митної справи та фінансів) | 36 |
| 10. Дослідження використання аналізу часових рядів у машинному навчанні. Антонова А.Р., Слоб'як Д.Д. (Одеський національний технологічний університет) | 38 |
| 11. Розробка програмного комплексу для моделювання процесу диференціальних ігор. Бардан А.О. (Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича) | 40 |
| 12. Моделювання охолодження профілю крила в потоці повітря методом скінченних елементів. Вербіцький В.В., Захаренко В.С. (Одеський національний університет імені І.І. Мечникова) | 42 |
| 13. Model for assessing the risk of failure of components of complex technical systems. Вичужанин О. (Національний університет «Одеська політехніка») | 43 |
| 14. Оцінка параметрів кеплерового руху. Волков Г.Ю., Турчин В.М. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара) | 46 |
| 15. Засоби визначення схожості об'єктів в задачах кластерного аналізу. Горват І.В. (Ужгородський національний університет) | 48 |
| 16. Особливості реалізації алгоритма Форчуна для побудови діаграми Вороного на мові програмування Python. Іванов А.О., Кривонос О.М. (Житомирський державний університет імені Івана Франка) | 50 |
| 17. Рациональний розподіл ресурсів в умовах нечітких вхідних даних. Карпенко В.В., Іванчихін Ю.В., Сініцин Р.С., Рябоконт Р.Н. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут») | 52 |
| 18. Математичне та комп'ютерне моделювання процесу поширення тепла у неоднорідному стержні. Каштан С.С., Ярошик Ю.А. (Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування») | 53 |
| 19. Особливості розробки віртуальної комп'ютерної моделі старовинного технічного обладнання та створення зменшеної копії його за допомогою 3D принтера. Котлик С.В., Соколова О.П. (Одеський національний технологічний університет) | 55 |
| 20. Моделювання кластероутворення у твердому тілі за методом МОНТЕ-КАРЛО. | 57 |

Розділ 1.

Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів

UDC 681.325

DEVELOPMENT OF A GRAPHICAL-ANALYTICAL MODEL OF A DIESEL-GENERATOR REVOLUTION PERIOD MEASUREMENT PROCESS

DROZDOV P.V., USHKARENKO O.O. (*maestrotees@gmail.com*)
Admiral Makarov National University of Shipbuilding (Ukraine)

In the the paper the features of developing a graphical-analytical model of a diesel-generator rotor rotation period and angular position measurement process is considered. The information obtained as a result of the measurement process is used in the diesel unit speed control system. The proposed technical solution allows to reduce the transmission of oscillatory movements of an electric machine rotor and its influence on the process of controlling the speed of a diesel unit.

The technique to form mathematical models of logical-dynamic processes in various control and management systems, which described in [1], allows to create a graphical-analytical models of data aquisition and control process in order to get some new technical solutions. At the same time, an analytical description of the elements of systems and processes of signal conversion in relation to autonomous electric power systems (AEPS), as shown in [2, 3], opens up opportunities to use a formal approach to solving the problems of developing various control systems.

The aim of proposed research is further development of technical means for measuring various parameters of power units as part of the AEPS, and, as a result, improving the quality of control.

The process of forming the arguments, which contain information about the revolutions period (T_{ω}) of the rotor « ω^{Rotor} » of the three-phase generator $f_{1-3}(\text{TorGener}^{\pm U}_{\phi 1-3})$ and, apparently, the drive diesel unit $f_1(\text{Drive}^{\text{Power } \pm \Delta \omega}_{\omega})$, is described by a graph-analytical representation in Fig. 1. The process of forming the information sector «Information sector (T^{ω}_t)» for the activation of the optical information arguments ($\Delta h v_j^{\text{Inform } T^{\omega}}$) of the period of rotation « ω^{Rotor} » of the rotor «Rotor^{Gener Drive}» is performed using the disk $f_1(\text{Inform } \text{Disk } T^{\omega}_{\omega})$, which is directed to the continuous optical radiation ($h\nu$), which is emitted by the LED $f_1(n\text{-p}^{\uparrow h\nu})$. Optical radiation reflected from the disk has a discrete nature of information arguments ($\Delta h v_j^{\text{Inform } T^{\omega}}$), and is received by a semiconductor structure – photodiode $f_1(\text{p-n}^{\downarrow h\nu})$. Next, the voltage information arguments [$\Delta U_j^{\text{Inform } T^{\omega}}$] are formed, which are transmitted to the first input port $f_1(\text{Port}^{\downarrow})$ of the microcontroller $f_1(\text{Core}^{\text{MK}})$. The reference voltage [$\Delta U_j^T_{\omega, \text{ref}}$] is supplied to the second input port $f_2(\text{Port}^{\downarrow})$ of the microcontroller to form the correction signal [$\Delta U_i^{\pm \Delta T^{\omega} \pm \Delta \omega}$] at the output of port $f_1(\text{Port}^{\uparrow})$. This signal controls the stepper motor (or direct current motor) $f_1(\text{Drive}^{\text{Step } T^{\omega}})$ to change the position of the fuel rail of the diesel engine, and, accordingly, the torque on the shaft ($\text{Mom}^{\text{Rotor } \omega}_{T \pm \Delta \omega}$) of the generator's drive motor – diesel engine $f_1(\text{Drive}^{\text{Power } \omega}_{T \pm \Delta \omega})$.

As a functional structure of disk $f_1(\text{Inform } \text{Disk } T^{\omega}_{\omega})$ in this case, it is proposed to use laser disk $f_1(\text{Laser } \text{Disk } \text{Inform } \omega)$, on the surface of which there is one information sector «¹Information sector (T^{ω}_t)» or several consecutive information sectors «¹⁻³Information sectors (T^{ω}_t)» [${}^+U_j](T^{\omega}_{\text{Sector } 1})$, [${}^+U_j](T^{\omega}_{\text{Sector } 2})$ and [${}^+U_j](T^{\omega}_{\text{Sector } 3})$] that contain pre-written optical information [${}^{\text{hv}}\Delta U_j^{\text{Inform } T^{\omega}}$] → [$\Delta U_j^T_{\omega, \text{ref}}$], which corresponds to the voltage information arguments of the reference period « T^{ω}_t » of the rotor «Rotor^{Gener Drive}» rotation. Writing of optical information arguments of the reference period « T_{ref} » in consecutive information sectors «¹⁻³Information sectors (T^{ω}_t)» [${}^+U_j](T^{\omega}_{\text{Sector } 1})$, [${}^+U_j](T^{\omega}_{\text{Sector } 2})$ and [${}^+U_j](T^{\omega}_{\text{Sector } 3})$] on the surface of the laser disc $f_1(\text{Laser } \text{Disk } \omega^{\pm T^{\omega}_{\phi 1-3}})$ s

performed inside the sector 120° , and on its boundary optical information arguments are written, which correspond to information about the phases « φ_1 », « φ_2 » and « φ_3 » of the voltage arguments in the three-phase generator $f_{1-3}(\text{TorGener}^{\pm U}_{\varphi 1-3})$.

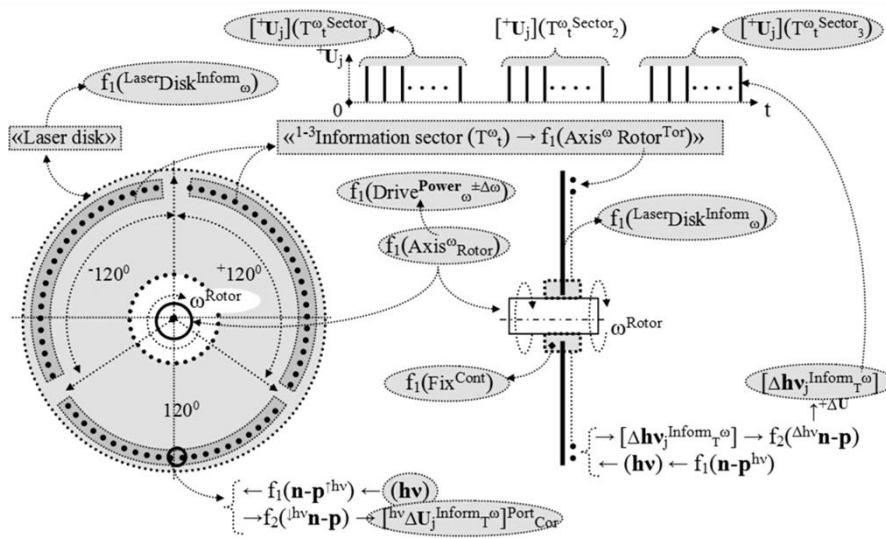


Figure 1 – Graphical-analytical model of the period of rotation and the angular position of the generator rotor measuring process

The process of measuring the period and angular position of the generator rotor, their processing by means of a microcontroller and the formation of a control signal for the fuel valve control system of the diesel unit is presented in Fig. 2.

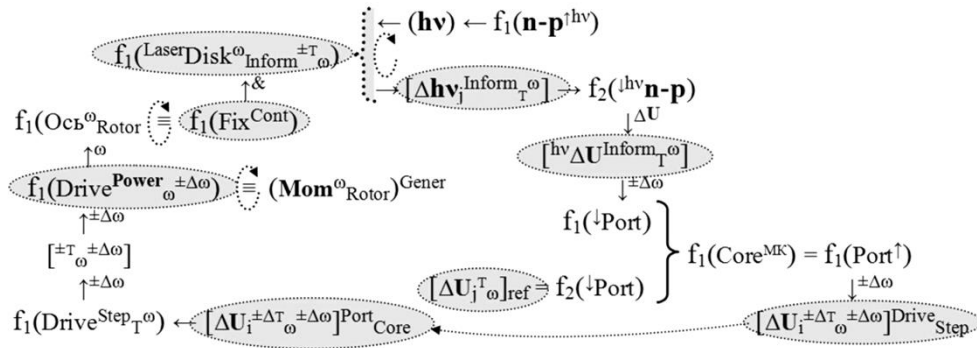


Figure 2 – Graphical-analytical model of the process of controlling diesel revolutions

Using the contact structure of the fixator $f_1(\text{Fix}^{\text{Cont}})$, the laser disk $f_1(\text{LaserDisk}^{\omega}_{\text{Inform}}^{\pm T \omega})$ is fixed on the axis of the rotor $f_1(\text{Axis}^{\omega}_{\text{Rotor}})$ of the drive $f_1(\text{Drive}^{\text{Power}^{\omega \pm \Delta \omega}})$ or the generator $f_{1-3}(\text{TorGener}^{\pm U}_{\varphi 1-3})$ for joint rotation. At the same time, the functional semiconductor structure $f_1(n-p)^{\uparrow hv}$ of optical radiation ($\uparrow hv$) (LED) and the functional semiconductor structure $f_1(\text{h}v n-p)$ of receiving optical radiation (photodiode), at the output of which the structure of information arguments $[\Delta hv_j^{\text{Inform}_T \omega}]$ is formed, are located on one side of the laser disk $f_1(\text{LaserDisk}^{\text{Inform}_\omega})$ opposite one of the information sectors « $1-3$ Information sectors (T^{ω}_i)» to activate the structure of the voltage information arguments $[\text{h}v \Delta U^{\text{Inform}_T \omega}]$.

Conclusion. The features of using the method of graphical-analytical representing of the converting information arguments procedure in the functional structures of control systems for autonomous electric power system are considered. The proposed technical solution for measuring the period of rotation and the angular position of the a diesel-generator rotor, a feature of which is the use of a spring in the device, makes it possible to reduce the impact of oscillatory movements of

an electric machine rotor onto a feedback signal, and, consequently, to improve a diesel engine control quality.

REFERENCES

1. Ushkarenko A.O., “Formalizaciya procedury preobrazovaniya informacionnykh argumentov v sistemakh upravleniya,” in *Elektromekhanichni ta energetichni sistemi. Metodi modelyuvannya ta optimizacii*, zbirnik naukovikh prac KHVI Mizhnarodnoi naukovy-tekhnicnoi konferencii molodikh uchenikh i specialistiv, Kremenchuk, Ukraine, Apr 12-13, 2018, pp. 71–72.
2. Mahmoud M.S. Al-suod, Ushkarenko O.O., “Analytical Representation of Control Processes of Induction Motor and Synchronous Generator in Power Plants,” *Jordan Journal of Electrical Engineering*, vol. 2, no. 4, pp. 278–288, 2016.
3. Riabenyki V.M., Ushkarenko A.O., “Metod strukturnogo sinteza i analiza modelej ustrojstv avtonomnoj ehlektroenergetiki,” *Tekhnichna elektrodinamika. Tem. vipusk*, vol. 4, pp. 130–133, 2012.

EVALUATING PARAMETERS IN A KADEMLIA DHT SIMULATION MODEL

IGOR MAZUROK (igor@mazurok.com), **ALINA YEZHKOVA**

(alina.yezhkova@stud.onu.edu.ua), **ALEXANDER TSARENKO** (tsar1963@gmail.com)

Odesa Mechnikov National University

The article deals with studying the work of the DHT (Kademlia) and analysing the number of packets sent in order to optimise network parameters.

Key words: P2P, peer-to-peer, DHT, network, Kademlia, packets, routing, C++

P2P, in full peer-to-peer, is a type of computer network often used for the distribution of digital media files. Each computer acts as both a server and a client—supplying and receiving files. Kademlia is an early implementation of the DHT (distributed hash-table). One of its major features is the XOR-based metric for topology construction. Kademlia uses four basic operations: PING, FIND_NODE, STORE and FIND_VALUE, of which we’ll consider FIND_NODE.

In order to study DHT we need an event simulation with packet counting to make the tests run faster. However, this method is also restricted by processor performance.

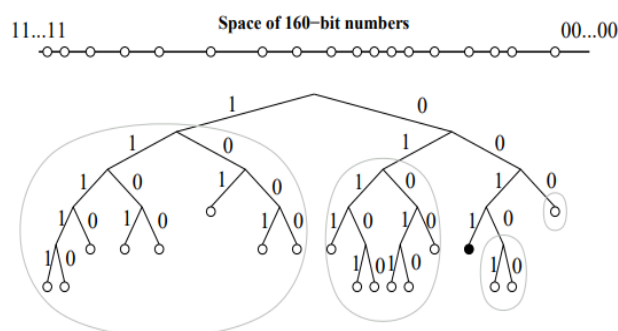


Fig. 1

All peers get a random 160-bit ID. Peers, or nodes, are stored as leaves in a binary tree. Each node’s position is determined by the shortest unique prefix of its ID (Fig. 1). First, a large number of peers (about 10^5) generated in the swarm go through bootstrapping. According to Kademlia, each new node must have access to a bootstrap node and put it in its own list of known nodes called bucket[1]. Then the newcomer initiates a search for its own ID. When other nodes get the