

**Ministry of Education and Science of Ukraine
Odessa National University of Technology
Vinnytsia National Technical University
P.N. Platonov Institute of Computer Engineering, Automation,
Robotics and Programming**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2024**

***PROCEEDINGS
OF THE XVII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 31 - NOVEMBER 1, 2024

Odesa

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2024»**

***МАТЕРІАЛИ
XVII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



31 ЖОВТНЯ - 1 ЛИСТОПАДА 2024 р.

м.Одеса

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ
PRESIDIUM AND ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONFERENCE

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ
CHAIRMAN OF THE PRESIDIUM

Богдан Єгоров, Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ
MEMBERS OF THE PRESIDIUM

Надія Дец, к.т.н., доцент, в.о.ректора Одеського національного технологічного університету

Ольга Ольшевська, к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи і міжнародних зв'язків Одеського національного технологічного університету.

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ
CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Сергій Котлик, к.т.н., доц. каф. ІТтаКБ, ОНТУ

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ
DEPUTY CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Виктор Хобін – д.т.н., професор кафедри АТПтаРС ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ
MEMBERS OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Panagiotis Tzionas, prof. (Thessaloniki, Greece)

Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)

Yangmin Li, prof (Macao, China)

Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)

Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)

Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)

Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)

Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)

Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)

Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)

Палов І., проф. (Русе, Болгарія)

Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)

Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)

Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)

Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)

Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

Інформаційні технології і автоматизація – 2024 / Матеріали XVII міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 31 жовтня - 1 листопада 2024 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2024 р. – 847 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 та автоматизації, 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.

Головний редактор збірника Сергій Котлик

Information Technologies and Automation - 2024 / Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 31 - November 1, 2024. - Odessa, ONUT Publishing House, 2024 – 847 p.

The collection includes materials of reports of conference participants, which are united by thematic areas of the conference.

The collection will be useful for professionals and employees of companies engaged in the field of IT, as well as for teachers, masters and students of higher education institutions studying in the areas and specialties of computer software and automated systems, applied mathematics and information processing, will be useful to professionals on computer modeling and development of computer games.

The results of research in the collection are a kind of slice of the current state of affairs in these areas of knowledge, which can help both professionals and university students to get a general picture of the development of information technology and related issues.

Scientific papers are grouped by areas of the conference and are listed in alphabetical order of the authors.

Materials (abstracts) are published in the author's edition. The author is responsible for the quality and content of publications.

Materials are submitted in Ukrainian and English.
Editor-in-Chief of the collection Sergii Kotlyk.

СИСТЕМАХ. Слодзик І.С., Сторчак А.С. (Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна)	
ЗАХИСТ ФІНАНСОВИХ ДАНИХ: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ШИФРУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ. Сотніков В. А. (Національний Технічний Університет «Дніпровська Політехніка», Україна)	237
ПРИВАТНІСТЬ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ ЯК ПСИХОЛОГІЧНА ПОТРЕБА ОСОБИСТОСТІ. К. Справцева (Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна)	239
ВЕКТОРИЗАЦІЯ ГРАФОВИХ ДАНИХ ДЛЯ АНАЛІЗУ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ТА МЕРЕЖЕВИХ СТРУКТУР. Сухоруков Д.А., Морозова А.І. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	241
МЕТОДИ І МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ РЕСУРСІВ. Усенко М. П., Бандоріна Л.М. (Український державний університет науки і технологій, Україна)	242
ПОСТКВАНТОВА КРИПТОГРАФІЯ ТА ГЕНЕРАТОРИ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ. Цебак О.А., Войтусік С.С. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	244
БЛОКЧЕЙН ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЗОРОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ДАНИХ. Цись С.Є. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	247
СТРАТЕГІЇ ЗНАННЄ-ОРІЄНТОВАНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ. Чаплінський Ю.П., Субботіна О.В. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)	248
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АЛГОРИТМІВ ШИФРУВАННЯ AES ТА RSA ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ. Янко А.С., Прокудін А.Ю., Крук О.О. (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Україна)	250
Розділ 3. Автоматизація та управління технологічними процесам	254
EFFICIENT DATA STORAGE SYSTEMS FOR MONITORING AND OPTIMIZING THE PERFORMANCE OF PHOTOVOLTAIC PANELS. Karaganov, F. Batalov (Technical Faculty, SWU «Neofit Rilski», Blagoevgrad, Bulgaria)	254
MONITORING AND OPTIMISING CONDITIONS IN PRODUCTION ENVIRONMENT. Khalimonov Y. I., Sezonova I. K., Sotnik S.V. (Kharkiv National University of Radio Electronics , Ukraine)	256
DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR TASK DISTRIBUTION AND EMPLOYEE WORKLOAD MONITORING. Ruslan Prymchuk, Oleksandr Khoshaba (Vinnytsia National Technical University, Ukraine) .	258
ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF USING PARALLEL COMPUTING IN CONTROLLING OF AUTONOMOUS ELECTRIC POWER PLANTS. Ushkarenko O.O., Shurmin Y.A., Vorobiov M.S. (Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Ukraine).	261
ADAPTIVE SYSTEM OF THE PROCESS OF CONDENSATION DRYING OF FRUIT AND VEGETABLE RAW MATERIALS. Yakubash V.U., Mazur O.V. (Odesa National Technological University, Ukraine)	264
ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ КОМПРЕСОРА ТЕПЛООВОГО НАСОСУ В ПРОЦЕСІ СУШІННЯ ЗЕРНА КОНДИЦІОНОВАНИМ ПОВІТР'ЯМ. Болокан О.С. (Одеський національний технологічний університет, Україна), Букарос А. Ю. (Одеський національний морський університет, Україна)	265
АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ У КОДІ ПРОЦЕСУ АРХІВУВАННЯ ДАНИХ У РЕЛЯЦІЙНІЙ БД . Галанін Ю., Іванов Л. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	268
ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ТЕХНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА НА ФОРМУВАННЯ ТРИФАЗНОЇ СИСТЕМИ СТРУМУ СТАТОРА. Граняк В.Ф. (Вінницький національний аграрний університет, Україна)	270
ІНТЕГРАЦІЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ АВТОМАТИЧНОГО СИНТЕЗУ МЕРЕЖ ПЕТРІ. Гурський О.О. (Одеський національний технологічний	273

5. S. Yang, M. Korayem, K. AlJadda, T. Grainger, S. Natarajan. Combining content-based and collaborative filtering for job recommendation system: a cost-sensitive Statistical Relational Learning approach. Knowledge-Based Syst, 136. 2017, pp. 37-45.

UDC 004.272.3

ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF USING PARALLEL COMPUTING IN CONTROLLING OF AUTONOMOUS ELECTRIC POWER PLANTS

Ushkarenko O.O., Shurmin Y.A., Vorobiov M.S. (maestrotees@gmail.com),
Admiral Makarov National University of Shipbuilding (Ukraine)

The theses examine the features of using queuing theory to assess the effectiveness of using parallel computing in solving problems of managing objects as part of autonomous, including ship electric power plants. Models of queuing systems for the cases of absence of parallel data processing and for parallel data processing have been presented. Quantitative values have been obtained to evaluate the efficiency of using parallel computing.

The current stage of technological development is characterized by an increasing penetration of microprocessors into its various areas, which radically change the properties of many devices opening up new possibilities for use. Microprocessor systems are interconnected into a hierarchical structure, forming a computerized distributed control system with a communications system for the data exchange [1]. The requirements for the reliability of autonomous electric power plant (AEPP) control systems are becoming more stringent every year and the ways to solve the assigned problems often have the nature of distributed events. At the same time, ship electric power plants (SEPP) are a special case of AEPP, therefore the obtained results are also applicable to SEPP. The use of a distributed structure to control AEPS makes it possible to create a number of algorithms and technical solutions that prevent breakage and loss of transmitted data [2]. By distributing computing resources, it is possible to reduce the time of data processing and control signals generation [3], and if one of the computing modules fails, it is possible to redistribute the functions performed between other modules and ensure timely shutdown of the non-working unit.

To implement distributed computing, a software algorithm was developed that allows the main computing module to have information about the operations progress of the network modules at a certain point in time. The main module can be represented as a queuing system (QS), which accepts requests to perform certain tasks and sends them to computing modules. Each of the processors can separately process the request, or all three processors can perform the parallel processing algorithm. In order to compare the efficiency of using parallel computing, it is necessary to introduce a complex efficiency indicator [4, 5]. It is proposed to use the following performance indicator:

$$E = 30\lambda^P - 15\tau_{proc} - 10\lambda^L,$$

where λ^P – the intensity of processed requests, τ_{proc} – the average time of requests processing, λ^L – the intensity of lost requests (due to unavailability of all processors).

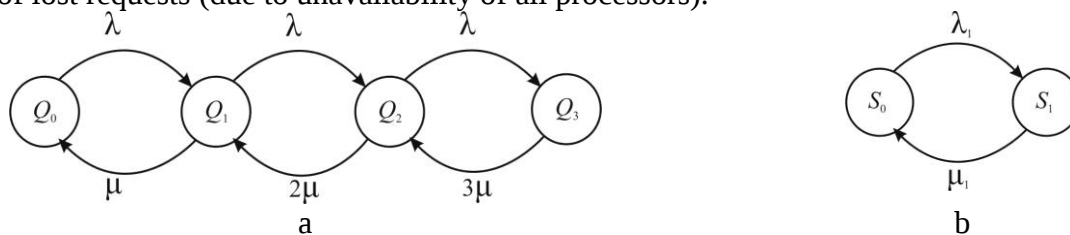


Fig. 1. Models of queuing systems: a – without parallel processing; b – during parallel processing

In state Q_0 , all computing modules are free and there are no service requests in the system. In state Q_1 , the request is processed by the first processor; in state Q_2 , two processors are busy servicing the request; in state Q_3 , all processors are busy processing.

The model of AEPP control system consists of several interconnected modules, ensuring distribution at the computing level. For each of the generators, there is a separate computing module based on an 8-bit microcontroller, which receives and processes data, and a main computing module based on a 32-bit microcontroller, which receives calculation results from other modules (Fig. 2).

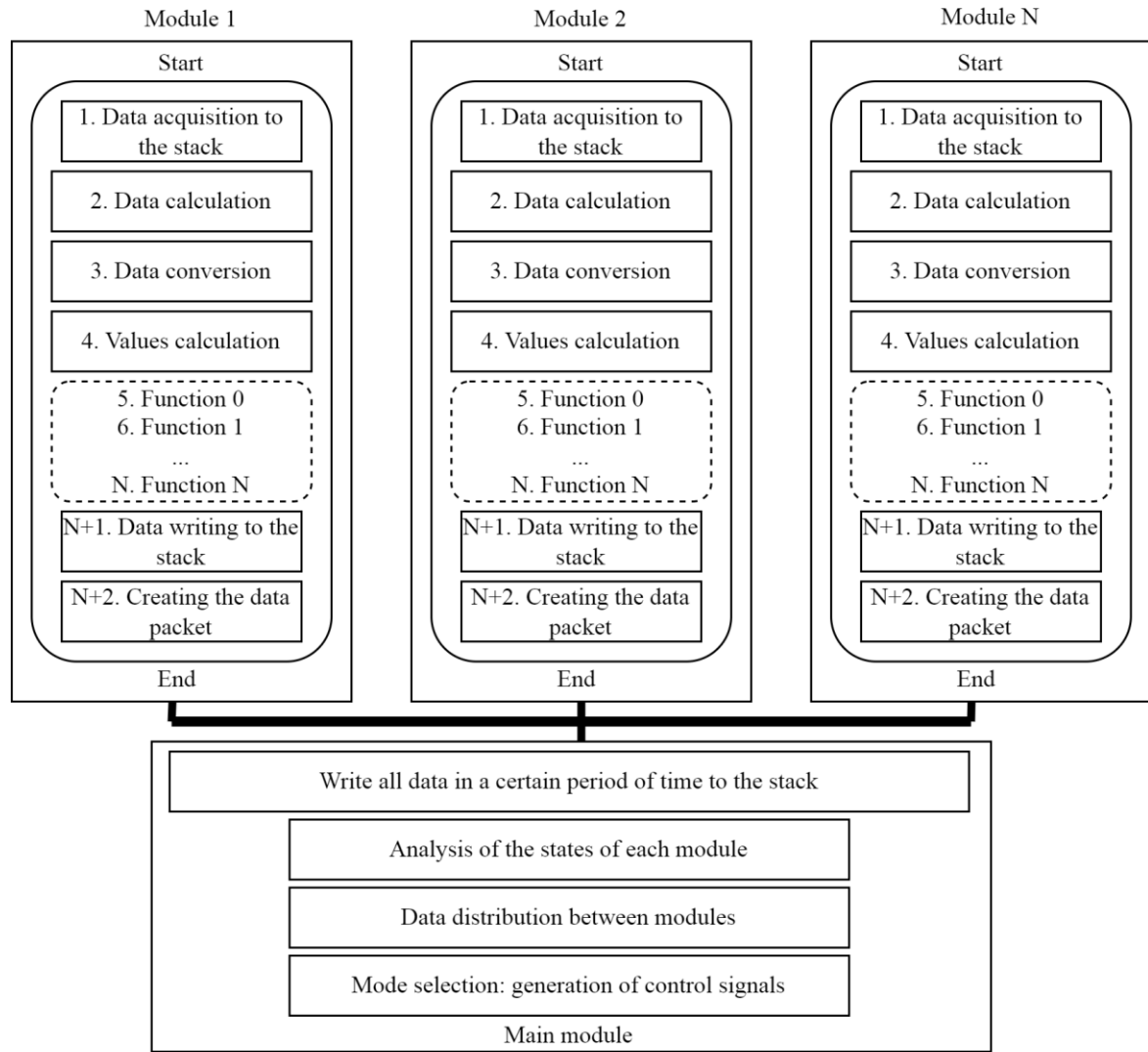


Fig. 2. The structure of AEPP control system

The main module polls the network at a certain constant frequency, which allows to clearly determine the speed of operations and detect failure. Having identified a less loaded network module, the main module redirects data to it, thereby allowing more time to be allocated to the loaded modules. When any auxiliary module fails, the main module determines its last performed operation and generates a specific signal indicating a failure of the monitoring system, which leads to the redirection of the necessary data for calculations to other network modules. For such an organization of data exchange, the main module has a stack that stores data from all network modules for a period of time equal to $T = t_{max} \cdot N$, where t_{max} is the maximum module calculation time, N is the number of modules in the information network. The organization of a package of transmitted data allows to analyze the most possible data breaks and module failures and, accordingly, unload or restart this module.

Let's denote the probabilities of the system being in each state as $p_0 - p_3$. A three-channel queuing system ($m=3$) is considered. The intensity of the task flow is $\lambda=25 \text{ s}^{-1}$, the average complexity of the task is $\tau=4 \cdot 10^5$ operations, the average processor speed is $B=8 \cdot 10^6$ operations. Then the intensity of servicing requests is $\mu=B/\tau=20 \text{ s}^{-1}$. For the QS model in Fig. 1, a, the system of equations has the form:

$$\begin{cases} -\lambda p_0 + \mu p_1 = 0 \\ -(\lambda + \mu) p_1 + \lambda p_0 + 2\mu p_2 = 0 \\ \lambda p_1 - (\lambda + \mu) p_2 + 3\mu p_3 = 0 \\ p_0 + p_1 + p_2 + p_3 = 0 \end{cases}.$$

The probability of losing requests p_{ref} is equal to the probability p_3 , since in state Q_3 all processors are busy processing, and the arriving requests will be rejected. The intensity of lost requests is determined by the equation:

$$\lambda^L = \lambda p_{ref},$$

probability of requests processing:

$$p_{proc} = 1 - p_{ref},$$

average processing time:

$$\tau_{proc} = \frac{p_{proc}}{\mu},$$

intensity of processed requests:

$$\lambda^P = \lambda p_{proc}.$$

In Fig. 1, b, the QS model for the parallel processing option is presented. The system of equations has the form:

$$\begin{cases} -\lambda_1 p_0 + \mu_1 p_1 = 0 \\ p_0 + p_1 = 1 \end{cases}.$$

The probability of loss of requests p_{ref} is equal to the probability p_1 , the probability of servicing $p_{proc}=p_0$. The intensity of the service flow μ during multiprocessor processing of an application will not be equal to the sum of the intensity of processing applications by each auxiliary processor, since the main processor requires time to divide the task into subtasks and transmit information to each of the auxiliary processors. For these reasons, processing time is reduced by 2.5 times (not 3 times). Solving systems of equations and calculating a complex efficiency indicator showed that parallel processing of applications is more preferable.

Conclusions. With the development of microprocessor and telecommunications technology, it became possible to place information processing facilities near automation objects. This allows to create effective control systems for objects with distributed equipment – distributed control systems. The use of distributed computing technology makes it possible to create a number of algorithms together with hardware and technical solutions that prevent interruption and loss of transmitted data. As was shown in the research, by distributing computing resources, it is possible to significantly reduce data processing time and, as a result, speed up the process of generating control signals.

References

- [1] Alaa M. Al-Quteimat, Mahmoud M. Al-Soud, Abdullah M. Eial Awwad, Atia AlHawamleh, Mahmoud Zeidan, O. Ushkarenko, and O. Dorohan, “Research of the Data Exchange Processes during the Automated Control of Autonomous Electric Power Systems,” *Journal of Electrical and Electronics Engineering*, Ser. II. vol. 15, iss. 2, pp. 48–52, Mar 2020.
- [2] D. A. Poștovei, C. Bulac, I. Triștiu and B. Camachi, “A practical implementation of modern Distributed Control Systems in Electric Power Substations,” *12th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI)*, Bucharest, Romania, 2020, pp. 1–6, June 2020.
- [3] Silva Jesus, Palma Hugo, Núñez William, Ovallos-Gazabon David, and Varela Noel, “Parallel Algorithm for Reduction of Data Processing Time in Big Data,” *Journal of Physics: Conference Series*, ser. 1432 012095, pp. 1–8, Sep 2020.
- [4] Nath Amit, Hoque Rahmanul, Billah Md, Bin Sharif Numair, and Hoque Mahmudul, “Distributed Parallel and Cloud Computing: A Review,” *International Journal of Computer Applications*, vol. 186, pp. 25–32, Apr 2024.
- [5] Sun J., and Li X., “Performance modeling and prediction in parallel and distributed computing,” *ACM Transactions on Parallel Computing*, vol. 41(6), pp. 978–994, 2019.