

ДОДАТОК А

Публікація за тематикою роботи



Co-funded by
the European Union

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки

Міжнародна Конференція
ЦИФРОВІ ІННОВАЦІЇ
&
СТАЛИЙ РОЗВИТОК 2024



International Conference
DIGITAL INNOVATION
&
SUSTAINABLE DEVELOPMENT 2024

DI&SD

2024

International Conference

15 November

YKharkiv

УДК 005:004.896:62-65:338.3
Ц75

Редакційна колегія: І.Ш. Невлюдов, Колупаєва І.В., В.В. Євсєєв.

Ц75 Цифрові інновації & сталий розвиток 2024: матеріали I-ої Міжнародної конференції, Харків, 15 листопада 2024 р.: тези доповідей / [редкол. І.Ш. Невлюдов (відповідальний редактор)]. -Харків: [електронний друк], — X. : Вид-во Іванченка І. С., 2024. – 80 с.

ISBN 978-617-8332-34-1.

У збірник включені тези доповідей, які присвячені сучасним тенденціям розвитку цифрові інновації в Індустрії 5.0 та в автоматизації в промисловості; адитивне виробництво (3D-друк) як частина цифрової та зеленої трансформації виробництва; сталий розвиток та цифрова трансформація в енергетичних системах; інтернет речей (IoT) та розумні міста: менеджмент та технології; штучний інтелект та машинне навчання для сталого розвитку; цифрова освіта та її роль у формуванні сталого суспільства; цифрові інновації в галузі охорони здоров'я; блокчейн та фінансові технології для сталого розвитку; управління проєктами цифрової та зеленої трансформації; BLUE-GREEN інфраструктура як спосіб пом'якшення зміни клімату.

УДК 005:004.896:62-65:338.3

Digital innovation & sustainable development 2024: Proceedings of I st International Conference, Kharkiv, November 15, 2024: Theses of Reports / [Ed. I.Sh. Nevlyudov (chief editor).] .- Kharkiv .: [electronic version], . — X. : PH Ivanchenka I., 2024. - 80 p.

The collection includes abstracts on current trends in digital innovations in Industry 5. 0 and automation in industry; additive manufacturing (3D printing) as part of the digital and green transformation of production; sustainable development and digital transformation in energy systems; Internet of Things (IoT) and smart cities: management and technologies; artificial intelligence and machine learning for sustainable development; digital education and its role in shaping a sustainable society; digital innovations in healthcare; blockchain and financial technologies for sustainable development; project management of digital and green transformation; BLUE-GREEN infrastructure as a way to mitigate climate change.

Editorial board: Igor.Sh. Nevlyudov, Irina. V.Kolupaieva,Vladyslav.V. Yevsieiev

Результати наукових досліджень, що представлені у збірнику, виконані в межах реалізації **Міжнародного проєкту Erasmus+ Jean Monnet Module #101047751-EUDI4C «Ukraine-EU: Digital innovations making connections 4 changes»**

ISBN 978-617-8332-34-1

© Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), ХНУРЕ,2024.

Міністерство освіти і науки України (МОНУ)
Харківський національний університет радіоелектроніки (ХНУРЕ)
Bratislava University of Economics and Management
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
Economics and Management at Angers University
NGO «Nasz Dom»
Факультет автоматичних і комп'ютеризованих технологій (АКТ)
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР),

МАТЕРІАЛИ

I-ої Міжнародної Конференції

ЦИФРОВІ ІННОВАЦІЇ & СТАЛИЙ РОЗВИТОК 2024

(15 листопада 2024)
Харків, Україна

КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ МІЖНАРОДНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Ігор Невлюдов** голова комітету конференції, доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії в галузі науки і техніки України; лауреат Державної премії України в галузі освіти, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна
- Юрій Ромашов** заступник голови комітету конференції, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна.
- Владислав Євсєєв** секретар, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР), Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна.
- Michal Fabuš** Vice-rector for Foreign Affairs, PhD, Bratislava University of Economics and Management, Slovakia
- László Vértesy** Dr. habil, PhD jur, PhD oec, Associate Professor, Head of Economics and Natural Resources Department of the Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Hungary
- David Cayla** PhD, Associate Professor of Economics and Vice-Dean of the Faculty of Law, Economics and Management at Angers University, France
- Nadiya Dubrovina** Associate Professor, Csc., PhD, Department of Economics and Finance, Bratislava University of Economics and Management, Slovakia
- Boguslaw Blicharski** Vice-president NGO «Nasz Dom», Poland
- Jacek Nowak** Member of NGO «Silk Road», PhD, Poland
- Роман Артюх** кандидат технічних наук, доцент, директор ДП «Південний державний проектно-конструкторський інститут авіаційної промисловості», Україна
- Ірина Колупасва** доктор економічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна

- Наталія Фурманова** кандидат технічних наук, доцент, декана факультета Радіоелектроніки і телекомунікацій, Національного університету «Запорізька політехніка», Україна
- Денис Мосьпан** кандидат технічних наук, доцент кафедри «Комп'ютерної інженерії та електроніки» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, Україна
- Анатолій Андрусевич** доктор технічних наук, професор, начальник Криворізького коледжу національного авіаційного університету, Україна
- Наталія Демська** кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки, Україна

ЗМІСТ

<i>A. Yechevskyi</i>	10
INNOVATIVE SOLUTIONS FOR SMART CITIES: HOW IOT AND 5G CAN CHANGE ROAD INFRASTRUCTURE AND REDUCE EMISSIONS	
<i>Vladyslav Yevsieiev</i>	12
ECOSYSTEM MODEL OF THE CONCEPT OF INDUSTRY 5.0	
<i>Horban Andrii</i>	14
DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED ACCESS CONTROL AND MANAGEMENT SYSTEM FOR ENHANCED SECURITY IN INDUSTRIAL FACILITIES	
<i>Vladyslav Yevsieiev, Nataliia Demska</i>	16
COMPARISON OF FUNCTIONAL CAPABILITIES OF CLASSIC MANIPULATOR ROBOTS AND COLLABORATIVE ROBOTS	
<i>В.В. Карташова, А.І. Бронніков</i>	18
ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У ПРОМИСЛОВИХ СИСТЕМАХ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ	
<i>K. Polikanov, S. Sotnik</i>	20
SMART HOME WITH HOUSE MODULE: OVERVIEW OF AUTOMATION TECHNOLOGIES	
<i>Rostyslav Marunich, Svitlana Sotnik</i>	22
APPROACHES TO ENSURING THE EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF IOT TECHNOLOGIES IN VARIOUS INDUSTRIES	
<i>Yan Khalimonov, Iryna Sezonova, Svitlana Sotnik</i>	24
APPROACHES TO ENSURING PROPER WORKING CONDITIONS USING SENSOR TECHNOLOGIES IoT	
<i>Tokar Vladyslav</i>	26
DEVELOPMENT OF THE RUKHIV VIVALENNA SYSTEM AT NEARBY ENTERPRISES	
<i>Svetlana Starikova, Illya Karpenko</i>	28
ANALYSIS OF FEATURES IN THE DESIGN OF SMALL-DIMENSIONED ROBOTS	
<i>Ігор Голод</i>	30
МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ НА ВИРОБНИЦТВІ З ВИКОРИСТАННЯМ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ.....	

<i>Скляр М. В., Тарасенко К. А., Цимбал О. М.</i>	
АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВПРОВАДЖЕННЯ AI ТА 3D-ТЕХНОЛОГІЙ У РІЗНІ ГАЛУЗІ НАВЧАННЯ	32
<i>Stetsenko Kateryna</i>	
BLOCK DIAGRAM OF A ROBOTIC ASSISTANT FOR PEOPLE WITH DISABILITIES AND JUSTIFICATION OF THE SELECTED COMPONENTS	34
<i>Д.А. Янушкевич, І.О.Толкунов, Л.С.Іванов</i>	
МОДЕЛЮВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ РОБОТОТЕХНІЧНИМИ КОМПЛЕКСАМИ У СФЕРІ ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ	36
<i>Д.А.Янушкевич, Л.С.Іванов</i>	
СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ QUALITY 5.0 НА БАЗІ КОНЦЕПЦІЇ INDUSTRY 5.0	38
<i>Дмитро Кухаренко, Денис Тимченко, Олексій Юрко</i>	
ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДІЛЯНОК ФОНОКАРДІОГРАМ В СЕРЕДОВИЩІ LABVIEW	40
<i>Тітов Г.О., Шубін І.Ю., Аллахверанов Р.Ю</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ОЦІНОК ЧАСУ В СУЧАСНИХ МЕТОДОЛОГІЯХ AGILE ДЛЯ РОЗРОБКИ ПЗ	42
<i>Nikita Hryshchuk</i>	
NEWTON'S METHOD FOR REAL-TIME DRONE TRAJECTORY CORRECTION ...	44
<i>Dmytro Gurin</i>	
INDUSTRY 5.0 IN MODERN MANUFACTURING	46
<i>Irina Kolupaieva, Igor Nevliudov, Yurii Romashov, László Vértesy</i>	
AUTOMATION SYSTEMS FOR EUROPEAN GREEN AND DIGITAL TRANSITIONS	48
<i>Roman Maksym, Yurii Romashov</i>	
THE DIGITAL TWIN TO REPRESENT THE HEAT EXCHANGER AS THE AUTOMATION OBJECT THROUGH THE PARAMETRIC IDENTIFICATION	50
<i>Соколько А. О., Аврунін О. Г</i>	
ПЕРСОНАЛІЗОВАНІ 3D-МОДЕЛІ ДЛЯ СТЕРЕОЕНДОСКОПІЧНОЇ ХІРУРГІЇ ПАЗУХ НОСА: СИНЕРГІЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЦИФРОВИХ ІННОВАЦІЙ У РИНОЛОГІЇ	52

<i>Ruslan Kulykovskiy, Nataliia Furmanova, Oleksandr Malyi</i>	
DIGITAL EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT: THE ROLE OF EUROPEAN DIGITAL INNOVATION HUBS	76
<i>László Vértesy</i>	
DIGITAL CITIZENSHIP IN HUNGARY	78

<i>Софія Хрустальова</i>	
ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	54
<i>Maksym Kryvui, Yurii Romashov</i>	
ENERGY EFFICIENCY CONTROLS FOR THE TRANSIENT MODES OF THE ELECTRIC DRIVES WITH THE DIRECT CURRENT ELECTRIC MOTORS	56
<i>Artem Maniakin, Yurii Romashov</i>	
UNIFORM APPROACHES FOR THE PARAMETRIC IDENTIFICATION OF THE AUTOMATION OBJECTS TROUGH THE DIGITALISED DATA OF THE MEASUREMENTS	58
<i>Vladyslav Momot, Yurii Romashov</i>	
DIGITALISATED MEASUREMENTS FOR PARAMETRIC IDENTIFICATION TO ESTIMATE THE CURRENT TECHNICAL STATE OF AUTOMATION OBJECTS	60
<i>Vladyslav Onyshchenko, Yurii Romashov</i>	
IMPROVED PARAMETRIC IDENTIFICATION FOR THE LINEAR AUTOMATION OBJECTS BASED ON THE DIGITALISED MEASUREMENTS	62
<i>Самойленко Г.Ю.</i>	
АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ДИНАМІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ	64
<i>Чернов К.А.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ПАРАМЕТРІВ 3D ДРУКУ НА МІЦНІСТЬ ДЕТАЛЕЙ	66
<i>Андрій Слюсар, Софія Хрустальова</i>	
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СИСТЕМ WMS ТА WCS ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ СКЛАДСЬКИХ ОПЕРАЦІЙ	68
<i>Катерина Німець, Світлана Максимова</i>	
СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ. ОГЛЯД	70
<i>Віталій Тетеря, Світлана Максимова</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ ЧАСТКОВО СПОСТЕРЕЖУВАНОЇ МАРКОВСЬКОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ СИСТЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛЮДИНИ В РОБОЧІЙ ЗОНІ КОЛАБОРАТИВНОГО РОБОТА	72
<i>О. О. Гуртовий, В. М. Березний</i>	
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ВИМІРЮВАННЯ RSSI ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ФУНКЦІОНУВАННЯ РАДІОТРАКТУ ПРИСТРОЇВ ІОТ	74

**DIGITALISATED MEASUREMENTS FOR PARAMETRIC IDENTIFICATION
TO ESTIMATE THE CURRENT TECHNICAL STATE OF AUTOMATION OBJECTS**

Vladyslav Momot, Yurii Romashov

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av., 14

E-mail: vladyslav.momot@nure.ua, yurii.romashov@nure.ua

Annotation: This research is about the implementation of the digitalised measurements for making the parametric identification to estimate the current technical state of automation object. It is shown, that only the digitalised measurements allow to provide the estimations of the current technical state of automation object through their parametric identification due to the consideration of the transient modes associated with the derivatives of the controlled parameters.

Key words: Technical state, parametric identification, automation object, mathematical modelling, measurements, analog to digital converter, time discretisation interval.

The energy and resource efficiency during the exploitation of the automation objects are defined by their technical state, which is changed during the time. So, the reliable approaches to estimate the current technical state of automation objects are important for the supporting of the green and digital transitions, whose are the primary priorities of the European Union development [1, 2]. The relevance of this research is due to the agreement with the trends in digitalisation of the products to provide the estimations of their current state for the achievement of the exploitation efficiency.

The modern approaches for the technical diagnostic are based on the usage of digital to analog conversions of the measured signals with the following computer analysis of the data by using the different mathematical models and numerical methods, as it is discussed in the research [3]. as an example. This research is the continuation of the previous studies [4] about the technical diagnostics of the electromechanical platforms through the parametric identification, but it is related with the relatively independent problems about the techniques for the parametric identification and their possibilities.

The technical state of the automation object is defined by the finite set of some parameters [4]:

$$\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N, \quad (1)$$

where N and $\alpha_k, k=1, 2, \dots, N$ are the count of the parameters defining the technical state of the automation object and these parameters themselves.

The senses of the parameter (1) can be different, so that they are related with the particularities of the considered automation object. From other side, the automation object can be defined by the linearised differential equation relating the controlling and controlled parameters and having the following general view [4]:

$$a_n \frac{d^n x}{dt^n} + \dots + a_1 \frac{dx}{dt} + a_0 x = b_m \frac{d^m u}{dt^m} + \dots + b_1 \frac{du}{dt} + b_0 u, \quad (2)$$

where $x = x(t)$ and $u = u(t)$ are the controlled and controlling parameters of the considered automation object, whose are the function of the time t ; n and m are the counts of the variables of the controlled and controlling parameters involved in the differential equation representing the mathematical model of the considered automation object; $a_k, k=1, 2, \dots, n$ and $b_k, k=1, 2, \dots, m$ are the parameters of the mathematical model representing the considered automation object.

In the mathematical model (2), it is assumed, that the considered automation object is defined only by one controlled parameter and one controlling parameter, to exclude the not necessary complications in the case of several counts of the controlled and controlling parameters requiring the related vectorisation. The parametric identification problem for the automation object represented by means the linear ordinary differential equation (2) can be imagined as the mapping:

$$u(t), x(t) \xrightarrow{P} a_n, \dots, a_1, a_0, b_m, \dots, b_1, b_0, \quad (3)$$

where P is the method of the parametric identification.

The parameters of the mathematical model (3) are defined by the constitution of the automation object and by their characteristics, so these parameters can be represented through the parameters (1) defining the technical state of the automation object:

$$a_k = a_k(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N), \quad k = 1, 2, \dots, n, \quad b_k = b_k(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N), \quad k = 1, 2, \dots, m, \quad (4)$$

where $a_k(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N)$, $k = 1, 2, \dots, n$ and $b_k(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N)$, $k = 1, 2, \dots, m$ are some given relations.

The idea is to estimate the parameters (1) defining the technical state of the automation object through the parameters defining the mathematical model (2) of this automation object by means the relations (4), so that the technical diagnostic is reduced to the consequences of the mappings

$$u(t), x(t) \xrightarrow{P} a_n, \dots, a_1, a_0, b_m, \dots, b_1, b_0 \xrightarrow{D} \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N, \quad (5)$$

where D is the method allowing to define the parameters $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N$ through the parameters $a_k, k = 1, 2, \dots, n$ and $b_k, k = 1, 2, \dots, m$ by means the relations (4).

The principal difficulties of such approach is having the data about the controlled and controlling parameters, and to overcome it, the digitisation of the related signal is proposed to the usage:

$$t_1 = 0, t_{k+1} = t_k + \Delta t, u_k = u(t_k), x_k = x(t_k), \quad k = 1, 2, \dots, N_t. \quad (6)$$

where Δt and N_t are the time discretisation interval and the count of these intervals.

The digitalisation (6) of the measured signals allows to reduce the technical diagnostic problem (5) to the more suitable view:

$$t_k, u_k, x_k, \quad k = 1, 2, \dots, N_t \xrightarrow{P_M} a_n, \dots, a_1, a_0, b_m, \dots, b_1, b_0 \xrightarrow{D} \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N. \quad (7)$$

where P_M is the method of the parametric identification by means the discrete data of the measured signals.

Although, the approach (7) is clear for the implementation, but it is necessary to research the influence of the value of the time discretisation interval on the results of the parametric identification by means the method P_M , because such influences are on the results of the technical diagnostic also.

CONCLUSIONS. The digitalisation of the measurements of the signals representing the controlled and controlling parameters of the automation object allows to use the result of the parametric identification to estimate the current technical state of this automation object. At the same time, the value of the time discretisation interval has the influences on the results of such technical diagnostic, and this value must be substantiated for the used method of the parametric identification.

References:

1. European Commission, Directorate-General for Communication, Leyen, U. (2019) A Union that strives for more : my agenda for Europe : political guidelines for the next European Commission 2019-2024. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2775/018127>.
2. European Commission: Directorate-General for Communication and Leyen, U., Europe's choice – Political guidelines for the next European Commission 2024–2029, Publications Office of the European Union, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2775/260104>.
3. Huang, W., Li, Z., Ding, X., He, D., Wu, Q., & Liu, J. (2024). Digital-analog driven multi-scale transfer for smart bearing fault diagnosis, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 2024, Volume 137, Part B, Article ID 109186. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2024.109186>.
5. Narozhnyi, O., & Romashov, Y. Technical State Estimation for Electromechanical Wheeled Platforms with Parametric Identification Using // *Manufacturing & Mechatronic Systems 2023: Proceedings of VIIst International Conference, Kharkiv, October 19-20, 2023: Theses of Reports / [Ed. I.Sh. Nevludov (chief editor).] - Kharkiv : [electronic version], 2023. - 163 p. - pp. 99-103.*

ДОДАТОК Б
Демонстраційний матеріал

