

# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВИБОРУ ВИКОНАВЦЯ ЗАДАЧІ У ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*У роботі проведено аналіз підходів до параметризації процесів різних типів. Запропоновано метод попереднього аналізу та параметризації поставленої задачі і варіантів її вирішення, розроблено алгоритм та програмний для реалізації динамічного підбору виконавця певної задачі у обчислювальній системі.*

**Ключові слова:** параметризація, вибір виконавця, обчислювальна система.

## *Abstract*

*The paper analyses approaches to the parameterization of various types of processes. A method of preliminary analysis and parameterization of the given task and options for its solution is proposed, an algorithm and software are developed for the implementation of dynamic selection of the executor of a certain task in the computing system.*

**Keywords:** parameterization, choice of performer, computing system.

## **Вступ**

Стрімкий розвиток та удосконалення технологій розробки програмного забезпечення роблять користувачів обчислювальних систем все вибагливішими, а вимоги до швидкодії, зручності, та точності результатів роботи все жорсткішими

Для задоволення постійно зростаючих вимог, перед командою розробки обчислювальної системи критичною стала не лише задача з вибору технологій для розробки тої чи іншої обчислювальної системи, а й і необхідність вибору найбільш оптимального інструменту для реалізації, або ж виконавця, поставленої задачі за різних значень вхідних параметрів.

Тому, обрана тема є актуальною на сьогоднішній день, оскільки параметризація задач та їх виконавців у сукупності з автоматичним співставленням отриманих характеристик для вибору найбільш оптимального рішення є запорукою успішності обчислювальної системи, та одним із ключових факторів успіху і конкурентоздатності організації у цілому.

## **Результати дослідження**

В доповіді здійснено аналіз підходів до параметризації процесів різних типів. Поміж них виділено ті, котрі можуть бути застосовані для аналізу і подальшого визначення ключових характеристик як задачі, яку необхідно виконати, так і її можливих виконавців.

Серед проаналізованих підходів до параметризації процесів виділено ключові, а саме: аналіз цілей, аналіз вхідних та вихідних даних, експертну оцінку, та статистичний аналіз як такі, що є найбільш застосовними [1-14].

Проведено дослідження алгоритмів згаданих підходів та їх програмних реалізацій. Серед інструментів аналізу цілей розглянуто Business Process Management-системи, як от IBM Business Process Management, Oracle BPM Suite, та Camunda; Business Intelligence-системи, як от Tableau, Power BI, та QlikView; Process Mining- та Process Management-інструменти (Celonis, JIRA, Assana, та інші). Серед інструментів, що можна використовувати для аналізу вхідних та вихідних даних розглянуто Microsoft Excel, Tableau, NumPy Python, Apache Hadoop. Поміж підходів для експертної оцінки процесів розглянуто SWOT-аналіз, метод Delphi, групові дискусії та анкети опитування. Серед засобів для статистичного аналізу даних розглянуто NumPy та Pandas для Python, Excel та IBM SPSS Statistics [15-28].

Під час дослідження було виділено ті реалізації, котрі можуть бути інтегровані у обчислювальні

системи використовуючи протокол SOAP, чи REST API; ті, що дозволяють експортувати результати своєї роботи у структурованому форматі, зручному для подальшої обробки та використання у якості конфігураційних файлів для обчислювальної системи, як от JSON, XML, .CSV; ті, що дозволяють реалізувати обчислювальну систему використовуючи інструменти лише одного вендора, як от від IBM чи Microsoft; звернено увагу на велику кількість кількісних та якісних характеристик, що можуть описувати як поставлену задачу, так і шляхи її вирішення, виділено ключові (коректність, швидкість, об'єм вхідних та вихідних даних, тощо), та другорядні (формат введення та виведення даних, синхронність процесу обчислення, та ін.).

Запропоновано метод попереднього аналізу, параметризації поставленої задачі і варіантів її вирішення, а також алгоритм динамічного вибору найоптимальнішого рішення шляхом пошуку відповідності між ключовими та другорядними характеристиками задачі та її рішенням.

Розроблено програмний засіб для реалізації алгоритму динамічного підбору виконавця певної задачі у обчислювальній системі шляхом використання попередньо-визначених матриць відповідності.

### Висновки

Проведено аналіз підходів до параметризації процесів різних типів, звернено увагу на велику кількість кількісних та якісних характеристик, що можуть описувати як поставлену задачу, так і шляхи її вирішення.

Запропоновано метод попереднього аналізу, параметризації поставленої задачі і варіантів її вирішення, розроблено алгоритм та програмний для реалізації динамічного підбору виконавця певної задачі у обчислювальній системі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Системний аналіз [Електронний Ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Системний\\_аналіз](https://uk.wikipedia.org/wiki/Системний_аналіз)
2. Класифікація цілей [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://buklib.net/books/25517/>
3. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів / В. Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с.
4. Аналіз даних [Електронний Ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Аналіз\\_даних](https://uk.wikipedia.org/wiki/Аналіз_даних)
5. Основи аналізу даних [Електронний Ресурс] – Режим доступу: [https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/486133/mod\\_resource/content/1/Лекція%208.pdf](https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/486133/mod_resource/content/1/Лекція%208.pdf)
6. Метод експертних оцінок [Електронний Ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Метод\\_експертних\\_оцінок](https://uk.wikipedia.org/wiki/Метод_експертних_оцінок)
7. Метод експертних оцінок [Електронний Ресурс] – Режим доступу: [https://pidru4niki.com/19650323/ekonomika/metodi\\_ekspertnih\\_otstinok](https://pidru4niki.com/19650323/ekonomika/metodi_ekspertnih_otstinok)
8. Прийняття рішень з використанням експертних оцінок при розв'язуванні задач в ГВС [Електронний Ресурс] – Режим доступу: [https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/145514/mod\\_resource/content/1/Л8\\_Пл%2СМд%20та%20Вф\\_пр%20в%20ГВС.pdf](https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/145514/mod_resource/content/1/Л8_Пл%2СМд%20та%20Вф_пр%20в%20ГВС.pdf)
9. Методика проведення та оцінки результатів експертних оцінок (на прикладі впровадження системи моніторингу здоров'я населення на рівні первинної медико-санітарної допомоги) [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://www.umj.com.ua/article/9571/metodika-provedennya-ta-ocinki-rezultativ-ekspertnih-ocinok-na-prikladi-vprovadzhennya-sistemi-monitoringu-zdorov-ya-naselennya-na-rivni-pervinnoi-mediko-sanitarnoi-dopomogi>
10. Статистичні методи оцінки експериментальних даних [Електронний Ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Статистичні\\_методи\\_оцінки\\_експериментальних\\_даних](https://uk.wikipedia.org/wiki/Статистичні_методи_оцінки_експериментальних_даних)
11. Математичні та статистичні методи оцінювання [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://sites.google.com/view/metodu-ocinki/методичні-вказівки-до-самостійного-опрацювання/тема-9>
12. Методи фінансового ризику [Електронний Ресурс] – Режим доступу: [https://pidru4niki.com/14940807/investuvannya/metodi\\_finansovogo\\_riziku#59](https://pidru4niki.com/14940807/investuvannya/metodi_finansovogo_riziku#59)
13. Прикладні статистичні методи обчислень [Електронний Ресурс] – Режим доступу: [https://probability.knu.ua/userfiles/yamnenko/cs\\_lecture-1.pdf](https://probability.knu.ua/userfiles/yamnenko/cs_lecture-1.pdf)

14. Business Process Management, BPM [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/business-process-management-bpm>
15. What is business process management? [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://www.ibm.com/topics/business-process-management>
16. Oracle Business Process Management Suite Overview [Електронний Ресурс] – Режим доступу: [https://docs.oracle.com/cd/E14571\\_01/doc.1111/e15176/intro\\_bpm\\_suite.htm#BPMPD117](https://docs.oracle.com/cd/E14571_01/doc.1111/e15176/intro_bpm_suite.htm#BPMPD117)
17. What is Business Process Model and Notation (BPMN)? [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://camunda.com/bpmn/>
18. Introduction to MS-Excel [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-ms-excel/>
19. Tableau - Overview [Електронний Ресурс] – Режим доступу: [https://www.tutorialspoint.com/tableau/tableau\\_overview.htm](https://www.tutorialspoint.com/tableau/tableau_overview.htm)
20. What is Power BI? [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
21. QlikView - Overview [Електронний Ресурс] – Режим доступу: [https://www.tutorialspoint.com/qlikview/qlikview\\_overview.htm](https://www.tutorialspoint.com/qlikview/qlikview_overview.htm)
22. Process Mining For Dummies, Celonis Special Edition [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://www.celonis.com/ebook/process-mining-for-dummies/>
23. Introduction to Jira family [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://www.atlassian.com/software/jira/guides/more/jira-family#what-is-the-jira-family>
24. How to start using Asana [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://asana.com/guide/get-started/begin/quick-start>
25. NumPy Introduction [Електронний Ресурс] – Режим доступу: [https://www.w3schools.com/python/numpy/numpy\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/python/numpy/numpy_intro.asp)
26. What is Hadoop? [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://aws.amazon.com/emr/details/hadoop/what-is-hadoop/>
27. pandas: powerful Python data analysis toolkit [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://pypi.org/project/pandas/>
28. Introduction to IBM SPSS Statistics [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://www.discoveringstatistics.com/statistics-hell-p/postverta-foundational-statistics/introduction-to-ibm-spss-statistics/>

**Слободян Роман Віталійович** — аспірант, кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romich.prof@gmail.com.

**Богач Ілона Віталіївна** — к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com.

**Slobodian Roman V.** — Postgraduate, Faculty of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romich.prof@gmail.com.

**Bogach Ilona V.** — PhD, Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com.