

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДЛЯ РОЗПОДІЛУ ЗАДАЧ У ІНФОРМАЦІЙНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

У цій роботі досліджуються переваги та недоліки застосування Штучного Інтелекту у порівнянні з класичними підходами до розподілу задач у обчислювальних системах, а також доводиться доцільність застосування рішень на основі Великих Мовних Моделей для оптимізації процесу розподілу задач між потенційними виконавцями.

Ключові слова: розподіл задач, штучний інтелект, оптимізація.

Abstract

This paper examines the pros and cons of Artificial Intelligence usage compared to classic approaches for task distribution in computing systems. It also proves the feasibility of Large Language Models-based solutions usage for optimal task distribution process optimization.

Keywords: task distribution, artificial intelligence, optimization.

Вступ

Розподіл задач між виконавцями є одним з ключових процесів у сучасних організаціях. Від якості реалізації розподілу залежать швидкість, якість та ефективність вирішення проблем [1].

Зазвичай задачі мають певний контекст. Зазвичай, контекст представлено з інформації про того, хто поставив задачу та її опису [2]. Також контекст може бути доповнений аудіо- та відеоматеріалами (наприклад, записами дзвінків), електронними листами, листуванням в чатах, тощо [3].

У свою чергу, виконавці володіють різними навичками та можуть мати різний рівень їх опанування – наприклад системні адміністратори вміють змінювати у декларативні конфігурації, розробники можуть займатись написанням складного коду, а бізнес-аналітики володіють навичками аналізу бізнес-процесів [4].

Наразі, проблема розподілу задач вирішується одним з підходів нижче:

- шляхом експертної оцінки, коли група експертів приймає рішення на основі проаналізованого контексту та власного досвіду [5];
- за допомогою автоматичних класифікаторів, де рішення приймається на основі попередньо визначених критеріїв, – наприклад електронної пошти отримувача чи відправника, наявності попередньо-визначених ключових слів, тощо [6];
- використовуючи реалізації математичні алгоритмів розподілу, котрі базуються на таких поняттях як кількість задач та виконавців, їх завантаженість [7].

Однак, кожен із наведених вище підходів має суттєві недоліки. Наприклад експертна оцінка страждає низькою швидкістю через необхідність аналізу контексту задач та пошуку виконавців вручну. У свою чергу, програмні рішення на основі автоматичних класифікаторів та математичних алгоритмів складно розробляти, а кінцевий продукт є надчутливим до змін у бізнес-процесах.

У контексті постійно зростаючої складності та динамічного розвитку бізнес-процесів традиційні методи розподілу задач можуть виявитись недостатньо ефективними або ж недоцільними у впровадженні, тому пошук пошуку нових рішень залишається актуальним.

Результати дослідження

Аналіз сучасних підходів до розподілу задач показав, що розподіл задач на основі експертної оцінки дозволяє досягти високої точності у визначенні відповідного виконавця, особливо за умови детально налаштованих процесів [8]. Крім того, цей підхід є досить гнучким, оскільки експерти, що приймають участь у розподілі, можуть швидко адаптуватись до тих чи інших змін (хоч і за рахунок точності впродовж відносно короткого проміжку часу). Втім, експертна оцінка характеризується низькою швидкістю, оскільки потребує значних витрат часу на аналіз контексту, а точність є залежною від суб'єктивних факторів, як от втома, емоційний стан або навіть упередженість експертів.

Автоматичні класифікатори, що базуються на попередньо визначених критеріях, забезпечують високу швидкість та простоту підтримки в умовах стабільних бізнес-процесів [9]. Однак, ці рішення можуть потребувати тривалого коригування навіть при незначних змінах бізнес-процесів, а їх ефективність значно знижується у складних та нестандартних випадках через обмежену гнучкість.

Використання рішень на основі математичних алгоритмів для розподілу задач характеризується високою швидкістю навіть при необхідності обробити великий об'єм даних, що робить їх застосування особливо доцільним для систем з високим навантаженням [10]. Водночас такі рішення є досить складними у розробці та підтримці, особливо коли необхідно враховувати декілька характеристик виконавців водночас.

В той самий час, рішення на основі ШІ, дозволяють суттєво спростити процес класифікації та розподілу задач завдяки глибокому контекстному аналізу [11]. ВММ можна легко адаптувати до змін у процесах Компанії-користувача, мають низьку потребу у супроводі, і забезпечують конкурентну точність та швидкість. Однак, такі рішення є вартісними у використанні.

Для простоти сприйняття, порівняльний аналіз описаних вище підходів зведено у таблицю 1.

Таблиця 1 – Порівняння підходів для розподілу задач

Підхід	Швидкість	Точність	Гнучкість	Складність реалізації	Вартість реалізації
Експертна оцінка	Низька	Висока	Середня	Низька	Низька
Програмний алгоритм	Висока	Середня	Низька	Середня	Середня
Математичний алгоритм	Висока	Середня	Низька	Висока	Висока
Реалізація на основі ШІ	Висока	Висока	Висока	Середня	Висока

Порівнюючи різні підходи, отримано висновок, що рішення на основі ВММ є найбільш збалансованим та перспективним рішенням для сучасних Компаній.

Висновки

Результати аналізу чітко показують, що рішення на основі ВММ є найбільш збалансованими та перспективними для сучасних організацій, адже значне покращення ефективності розподілу задач та мінімізація вплив людського фактору і необхідність постійних налаштувань системи може бути зменшена за рахунок початкових витрат на впровадження.

Використання ВММ також забезпечує довгострокову вигоду завдяки зменшенню витрат на супровід та швидкій реакції на зміни, що сприяє підвищенню загальної конкурентоспроможності кінцевого користувача (тієї чи іншої Компанії).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. It does not matter how hard you work: The importance of task allocation for worker productivity [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165176523001404>

2. What is Task Context? [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <http://www.taskmanagementguide.com/glossary/what-is-task-context.php>

3. Sales Call Recordings: The Secret of High-Performing Sales Teams [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://www.salesforce.com/blog/sales-call-recording-strategies/>
4. Every Person Has Unique Talent, Ability, Gifts, and Skills [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://medium.com/koinonia/every-person-has-unique-talent-ability-gifts-and-skills-c0cff5de0731>
5. How to use expert judgment in project management [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://asana.com/resources/expert-judgment>
6. Automate Case Triage with Einstein Case Classification for Flows (Generally Available) [Електронний Ресурс] – Режим доступу: https://help.salesforce.com/s/articleView?id=release-notes.rn_einstein_case_classification_flows.htm&release=238&type=5
7. Алгебри алгоритмів для моделювання розподілу ресурсів в ІТ проектах [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://science.lpnu.ua/uk/sisn/vsi-vypusky/vypusk-13-2023/algebry-algorytmiv-dlya-modelyuvannya-rozpodilu-resursiv-v-it>
8. Expert Judgment Method [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://fastercapital.com/topics/expert-judgment-method.html>
9. Salesforce Omnistudio: Common Issues and Use Cases [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://twistellar.com/blog/salesforce-omnistudio-use-cases>
10. Mathematical Model and Algorithm for the Task Allocation Problem of Robots in the Smart Warehouse [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=60955>
11. Automating Task Assignments Using AI for Maximum Efficiency [Електронний Ресурс] – Режим доступу: <https://medium.com/@jesse.henson/automating-task-assignments-using-ai-for-maximum-efficiency-9ed76b0660e1>

Слободян Роман Віталійович — аспірант кафедри Автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, e-mail: romich.prof@gmail.com;

Богач Ілона Віталіївна — кандидат технічних наук, доцент кафедри Автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, e-mail: bogach.i.v@vntu.edu.ua.

Slobodian Roman V. — Postgraduate at the Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: romich.prof@gmail.com;

Bhoach Iona V. — Ph.D., Associate Professor at the Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogach.i.v@vntu.edu.ua.