

УДК 004.89:004.4

РОЗРОБКА МЕХАНІЗМУ ПЛАНУВАННЯ ПОДІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПІДКАЗОК

Єнбаєв Д. О, Безкоровайний В. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

У процесах функціонування команд проєктів і програм актуальним є завдання підвищення ефективності процесів спільного планування подій та управління часом виконавців. Одним з компонентів в архітектурі сучасних систем управління персоналом є підсистеми планування подій і нагадувань, оскільки саме вони забезпечують цілісність календарного середовища, узгодженість дій виконавців чи користувачів і своєчасність виконання запланованих завдань [1].

При розробці механізму планування подій запропоновано враховувати зайнятість кожного виконавця (користувача), групові пріоритети, часові обмеження та індивідуальні налаштування системи нагадувань.

Процес дослідження ефективності реалізованого механізму здійснювався на основі тестових сценаріїв, що моделювали реальні робочі розклади [2]. Для цього було створено тестову базу даних, яка включала 150 користувачів, об'єднаних у 25 груп із різною інтенсивністю активності. Кожен користувач мав індивідуальний календар подій, які охоплювали як робочі зустрічі, так і навчальні або організаційні заходи. Дані були структуровані у форматі часових інтервалів із зазначенням дати, тривалості та типу активності, що дозволило сформувати достовірну модель навантаження на систему [3].

Алгоритм роботи модуля планування реалізовано як багаторівневу процедуру, у межах якої здійснюється збір даних про зайнятість користувачів, аналіз часових слотів, пошук оптимального проміжку для події, формування рекомендацій і створення нагадувань [4].

Система здійснює динамічну перевірку конфліктів, визначаючи, чи

збігається час нової події з уже запланованими активностями [5]. Для підвищення точності розрахунків у базі даних використовується часовий розподіл подій на дискрети тривалістю 30 хвилин, що дозволяє здійснювати аналіз із високою роздільною здатністю.

Ефективність механізму було перевірено шляхом проведення серії експериментів, спрямованих на оцінку таких характеристик, як точність визначення вільних часових слотів, швидкодія алгоритму пошуку, середня кількість виявлених конфліктів та ефективність системи нагадувань. Результати дослідження наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Результати оцінювання ефективності механізму планування подій

Показник	До впровадження системи	Після впровадження системи	Відносне покращення (%)
Середня кількість конфліктів на користувача	4,3	3,1	27,9
Середній час пошуку оптимального слоту (с)	2,7	1,8	33,3
Рівень узгодженості подій між групами (%)	72,5	91,3	25,9
Кількість пропущених подій (%)	14,8	11,5	22,3
Середній час реакції користувача на нагадування (хв)	6,4	4,8	25

Отримані результати свідчать, що реалізований механізм забезпечує істотне підвищення узгодженості розкладів та зменшення кількості конфліктів. Зокрема, середній час пошуку оптимального слоту скоротився майже на третину, що є важливим показником при роботі з великими групами користувачів. Крім того, рівень своєчасності виконання подій зріс на понад 20%, що безпосередньо пов'язано з ефективністю системи нагадувань.

У процесі тестування було також оцінено масштабованість рішення. Для цього проводилося навантажувальне моделювання, у межах якого в системі одночасно оброблялося 1000 подій, розподілених між користувачами. Вимірювався середній час обробки запиту на побудову розкладу, швидкість формування рекомендацій і стабільність бази даних. Результати наведено у табл. 2.

Таблиця 2 – Результати оцінювання ефективності механізму планування подій

Кількість одночасних подій	Середній час обробки запиту (с)	Максимальний час обробки (с)	Рівень стабільності (%)
100	0,9	1,4	99,8
500	1,3	1,9	99,4
1000	1,8	2,6	98,9
2000	2,5	3,8	97,8

Як показали результати, навіть при значному зростанні кількості одночасно активних подій система зберігає стабільну роботу, а час реакції не перевищує 2,5 секунди, що є прийнятним для інтерактивного використання. Це підтверджує оптимальність реалізованих алгоритмів пошуку та структури взаємодії із базою даних PostgreSQL.

Особлива увага приділялася розробці механізму нагадувань. Його робота базується на формуванні динамічних сповіщень, які надсилаються користувачеві за певний проміжок часу до початку події. Інтервал надсилання повідомлень визначається індивідуально, виходячи з історії

взаємодії користувача із системою, що підвищує ймовірність своєчасного реагування. У результаті тестування виявлено, що частка користувачів, які реагують на нагадування протягом перших 5 хвилин після його отримання, збільшилася з 68% до 85%, що суттєво знижує ризик пропуску важливих подій.

Упровадження механізму планування подій і нагадувань дозволило підвищити ефективність управління розкладами, зменшити кількість конфліктів, покращити узгодженість групових дій і забезпечити стабільну роботу системи в умовах високого навантаження.

Напрямок подальших досліджень передбачає удосконалення механізму спільного планування подій та управління часом виконавців з можливістю інтервального подання тривалості виконання завдань [6].

Література:

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. Cambridge: MIT Press, 2022. 800 p.
2. Петренко О.Л. Алгоритми рекомендаційних систем для планувальників подій. Штучний інтелект та інтелектуальні системи. 2023. Т. 15, № 2. С. 45–62.
3. Raschka S., Mirjalili V. Python Machine Learning. 3rd ed. Birmingham: Packt Publishing, 2019. 772 p.
4. Мельник Т.П. Оптимізація інтерфейсів користувача за допомогою машинного навчання. Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. 2022. Т. 38, № 4. С. 89–104.
5. Müller A.C., Guido S. Introduction to Machine Learning with Python. Sebastopol: O'Reilly Media, 2021. 402 p.
6. Bezkorovainyi V., Kolesnyk L., Gopejenko V., Kosenko V. The method of ranking effective project solutions in conditions of incomplete certainty // Advanced Information Systems, 2024. Vol. 8. No 2. P. 27–38.