

# ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ПЛАНУВАННЯ СПІЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

**Арсенюк Ігор Ростиславович**

к. т. н., доцент кафедри комп'ютерних наук  
Вінницький національний технічний університет

**Надворний Олег Олександрович**

студент  
Вінницький національний технічний університет

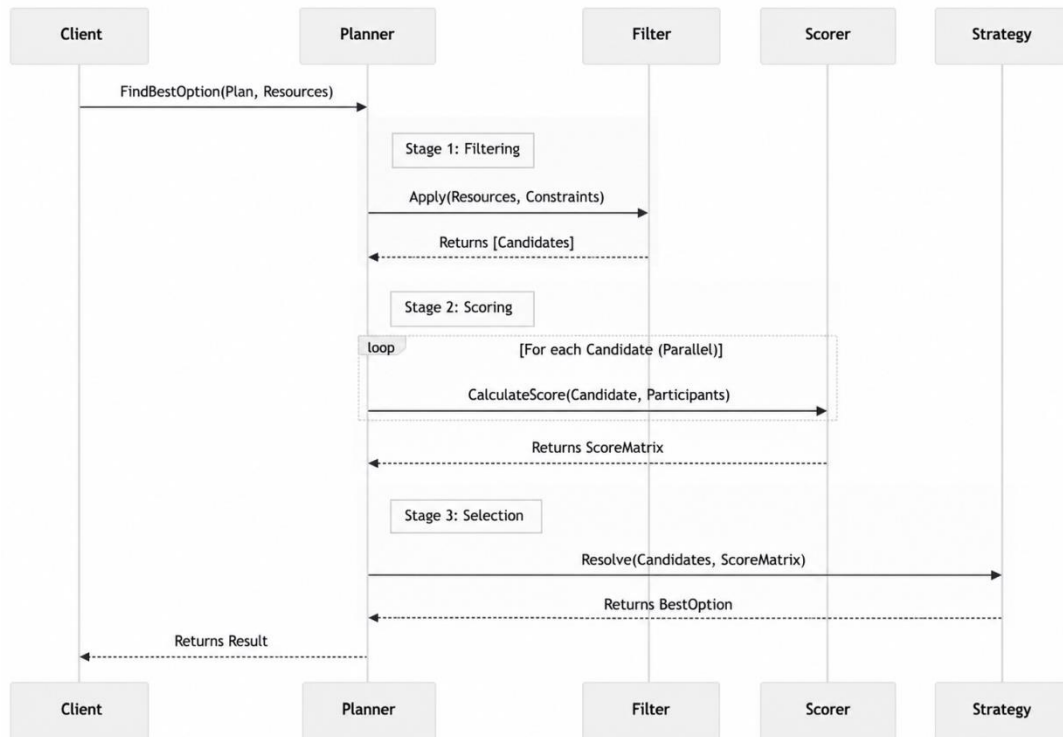
**Вступ.** У сучасних інформаційних системах узгодження групових інтересів вийшло за рамки простого пошуку та перетворилося на складну задачу оптимізації в умовах високої невизначеності [1]. Більшість наявних рішень обмежені жорсткою бізнес-логікою, тому їх важко масштабувати на довільні структури даних [2]. Актуальність дослідження полягає у необхідності створення універсального програмного модуля, який міг би адаптуватися до динамічних структур даних та вирішувати конфлікти, спричинені надмірною кількістю суперечливих вимог.

**Мета роботи.** Метою дослідження є розширення можливостей програмного модуля планування спільної діяльності, головною особливістю якого є здатність автоматично відновлювати процес планування у конфліктних ситуаціях.

**Матеріали та методи.** Основою розробленого модуля є чиста архітектура (Clean Architecture), яка гарантує повну незалежність логічного ядра від типів даних [3]. Програмна реалізація виконана мовою Go, яка забезпечує високу швидкість при паралельних обчисленнях [4]. Універсальність модуля досягається через абстракцію ресурсу як набору динамічних атрибутів у форматі «ключ-значення», що дозволяє оперувати будь-якими об'єктами.

Процес прийняття рішень реалізовано як послідовність із трьох етапів. На першому етапі (Stage 1) відбувається валідація жорстких обмежень за допомогою логічних операторів. Далі (Stage 2) здійснюється ранжування кандидатів на основі ваг, які визначають пріоритетність параметрів. Завершальним етапом (Stage 3) є агрегація індивідуальних оцінок у колективне

рішення, використовуючи стратегії соціального вибору [2]. Загальну схему взаємодії компонентів представлено на рис. 1.



**Рис. 1. Конвеєр обробки запиту в системі підтримки групових рішень**

**Результати та обговорення.** Важливою частиною розробленого модуля є компонент відновлення Advisor. На відміну від наявних аналогів, які при виникненні конфлікту повертають пусту множину, Advisor проводить аналіз та застосовує стратегії відновлення залежно від характеру виявленого конфлікту [5]. Класифікацію таких стратегій залежно від характеру виявленого конфлікту наведено в табл. 1.

**Таблиця 1**

**Аналіз механізмів інтелектуального відновлення за типами конфліктів**

Тип конфлікту	Об'єкт діагностики	Стратегія відновлення
Часовий тупик (deadlock)	Часові проміжки	Зміщення вікна планування
Ресурсний дефіцит	Ємність	Поділ групи або виключення блокера
Атрибутивний конфлікт	Атрибути	Пом'якшення вимог
Логістичний конфлікт	Формат (online/offline)	Зміна формату

Для перевірки механізмів відновлення було змодельовано ситуацію, у якій один із учасників (р3) має заздалегідь визначений конфлікт у розкладі (рис. 2). Система змогла ідентифікувати неможливість виконання запиту та автоматично розрахувала необхідний часовий зсув, що задовольняє вільні вікна всіх учасників одночасно. Це показує, що модуль може виступати як активний посередник у вирішенні конфліктів без порушення цілісності групи.

```

var Plan_Time_Shift = entities.Plan{
  ID: "Plan Time Shift",
  Config: entities.PlanConfig{
    Strategy: constants.StrategyStrictConsensus,
    TimeSlot: makeSlot(0, 10, 2), // offset, start, duration
  },
  Participants: []entities.Participant{
    {ID: "p1", Preferences: map[string]float64{"music": 1.0}},
    {ID: "p2", Preferences: map[string]float64{"wifi": 1.0}},
    {
      ID: "p3",
      BusySlots: []entities.TimeSlot{makeSlot(0, 10, 4)},
    },
  },
  Constraints: []entities.Constraint{
    {
      Type: constants.ConstraintTypeHard,
      Field: constants.FieldTags,
      Operator: constants.OpContains,
      Value: "pizza",
    },
  },
}

```

```

Status: suggestions_available
Message: No perfect match found. 1 alternatives suggested.
Strategy Used: strict_consensus

TOP PROPOSALS:
-----
#1. Mama Mia Bistro
Total Score: 0.70 | Attendance: 3/3
Score Breakdown:
- Content: 0.67 (W: 0.0)
- Time: 0.96 (W: 0.0)
- Location: 0.70 (W: 0.0)
- Quality: 0.96 (W: 0.0)
- Personal: 1.00 (W: 0.0)
AI Verdict: "A solid option."
Matches everyone's schedule and preferences.
The time slot is ideal for everyone.
Top-rated venue/event (High Quality).
Suggestion: Alternative time slot: Sun, May 03 at 10:00

```

**Рис. 2. Демонстрація роботи механізму інтелектуального відновлення**

**Висновки.** У результаті дослідження було розширено можливості програмного забезпечення планування спільної діяльності. Розроблений програмний модуль демонструє високу ефективність у вирішенні задач планування завдяки поєднанню універсальної моделі даних зі стратегіями узгодження. Реалізовані механізми відновлення дозволяють системі пропонувати раціональні шляхи досягнення згоди у конфліктних ситуаціях. Такий підхід відкриває можливості для автоматизації складних соціальних та бізнес-процесів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Системний аналіз: проблеми, методологія, застосування. Київ : Наукова думка, 2021. 412 с.
2. Turban E., Aronson J. E., Liang T. P. Decision Support Systems and Intelligent Systems. 10th ed. New York : Pearson, 2020. 896 p.
3. Мартін Р. С. Чиста архітектура. Мистецтво розробки програмного забезпечення. Харків : Фабула, 2019. 368 с.

4. Donovan A. A., Kernighan B. W. The Go Programming Language. Boston: Addison-Wesley, 2021. 380 p.
5. Pinedo M. L. Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems. 6th ed. Cham : Springer, 2022. 742 p.