

КОМБІНОВАНИЙ МЕТОД РОЗВ'ЯЗАННЯ ДИСКРЕТНОЇ МІНІМАКСНОЇ ЗАДАЧІ РОЗМІЩЕННЯ ДЖЕРЕЛ ФІЗИЧНОГО ПОЛЯ

Задачі оптимального розміщення набувають все більшого і більшого розповсюдження в сучасному світі. Використання принципів оптимального розміщення джерел можна зустріти у будь-якій галузі людської діяльності. Для багатьох задач вже знайдено найоптимальніші шляхи розв'язку, проте для деяких задач люди можуть знайти все кращі і кращі алгоритми розв'язку. Саме до задач, які ще можливо покращувати задля більшої оптимальності і відноситься задача розміщення джерел фізичного поля на задані посадкові місця.

Мета роботи: розробити модифікацію методу Ленг і Дойг для розв'язання дискретної мінімаксної задачі розміщення джерел фізичного поля на фіксовані місця.

Математична постановка задачі. Розглядається мінімаксна задача про призначення спеціального вигляду, яка виникає при розміщенні джерел фізичного поля. Мінімаксна задача про розміщення має наступний вигляд:

$$f(\mathbf{x}) = \max_{k \in [1:K]} f_k(\mathbf{x}) \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$f_k(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N c_{ij}^k x_{ij}, \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^N x_{ij} = 1, \quad j \in [1:N], \quad \sum_{j=1}^N x_{ij} = 1, \quad i \in [1:N], \quad (3)$$

$$x_{ij} \in \{0,1\}, \quad i \in [1:N], \quad j \in [1:N] \quad (4)$$

Де N, K — задані додатні цілі числа, $i \in [1:N], j \in [1:N], k \in [1:K], c_{ij}^k$ — раціональні.

Для розв'язання даної задачі було побудовано наступна її модель, яка заснована на розробках методу Зойтендейка.

$$z \rightarrow \min \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N c_{ij}^k x_{ij} \leq z, \quad k \in [1:K], \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^N x_{ij} = 1, \quad j \in [1:N], \quad \sum_{j=1}^N x_{ij} = 1, \quad i \in [1:N], \quad (7)$$

$$x_{ij} \in \{0,1\}, \quad i \in [1:N], \quad j \in [1:N] \quad (8)$$

Задача (5) - (8) є задачею лінійного програмування частково цілочисельною. Для її розв'язання використовується модифікація методу Ленг і Дойг. Модифікація полягає в наступному.

При розгалуженні обраної множини (з мінімальною оцінкою) змінна X_s , що ініціює розгалуження, в методі Ленг та Дойг на одній гілці приймає значення $X_{st} \leq [X_{st}^P]$, а на другій $X_{st} \geq [X_{st}^P] + 1$, а так як змінні булеві то замість нерівностей маємо рівняння. Таким чином розмірність обох систем обмежень, які визначають відповідні підмножини (на які розгалужується обрана), не тільки не збільшується, а навпаки зменшується як по кількості змінних (для обох систем), так і по кількості обмежень (для тієї з них, де $X_{st} = 1$).

Висновок. Було реалізовано модифікацію методу Ленг і Дойг для розв'язання мінімаксної задачі розміщення джерел фізичного поля на фіксовані місця, яка ґрунтується на особливостях побудованої математичної моделі цієї задачі. Розроблена модифікація є точним методом.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ:

ЯРЕМЧУК Світлана Іванівна, Кандидат фізико-математичних наук, професор, професор кафедри програмного забезпечення систем Житомирського державного технологічного університету. Наукові інтереси: оптимізація складних технічних систем, геометричне проектування.

ВОРОБІЙОВ Олександр Юрійович, магістрант групи ПІ-41м кафедри програмного забезпечення систем Житомирського державного технологічного університету. Наукові інтереси: сучасні інтернет-технології, оптимізація складних технічних систем.