

Информационные источники

1. Модели и методы теории логистики / под ред. Лукинского В. С. – С.Пб. : Питер, 2008. – 448 с.
2. Ярушкіна Н. Г. Основы теории нечетких и гибридных систем / Н. Г. Ярушкіна – М. : Финансы и статистика, 2004. – 320 с.

УДК 519.85

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ЗАДАЧ НА КОМБІНАТОРНИХ КОНФІГУРАЦІЯХ ПРИ УМОВІ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ПОСЛІДОВНОГО ВВЕДЕННЯ ОБМЕЖЕНЬ

Л. М. Колечкіна, д. ф.-м. н., професор;

О. А. Двірна

*ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»
ludarl@ukr.net, rodionovaoa@mail.ru*

Розглядається клас задач на комбінаторних конфігураціях при умові багатокритеріальності, що є актуальними, оскільки використовуються як моделі великої кількості прикладних задач, що вимагають одночасного досягнення оптимальних значень кількох критеріїв [1, 2].

Розглянемо алгоритм розв'язування екстремальних задач на комбінаторних конфігураціях (ЕЗКК) при умові багатокритеріальності з використанням методу послідовного вводу обмежень (МПВО). Задачу сформулюємо наступним чином: знайти точки комбінаторної конфігурації $X = \{x\}$, у яких задана векторна функція $F(f_1, f_2, \dots, f_n)$, де $f_i = \langle c_i, x_i \rangle \rightarrow \text{extr}, i \in N_n$, досягає оптимального значення і виконуються додаткові обмеження задачі $A_{ij} \cdot x_j \leq b_j$.

Головна ідея алгоритму МПВО полягає у формуванні «ідеальної» оцінки та визначенні вагових коефіцієнтів кожного з критеріїв оптимальності, що зводить задачу до скалярної. Шляхом порівняння отриманого результату з оцінкою визначається оптимальний розв'язок. Якщо оцінка не задовільна, то множина альтернатив уточнюється і процедура повторюється. Розглянемо алгоритм.

Алгоритм розв'язування ЕЗКК при умові багатокритеріальності з використанням МПВО

1. Ввести змінну $k = 0$. Ввести максимально допустиму відстань ρ^* .

2. За координатним методом визначити точки комбінаторної конфігурації, що задовольняють кожному з початкових обмежень $D_i \subset X$, де $i \in N_S$ та знайти їх перетин $D^* = D_1 \cap D_2 \cap \dots \cap D_S$.

$D^{(k)} = D^*$. Перейти на крок 4.

3. Знайти точки комбінаторної конфігурації, що задовольняють $s + k$ -му обмеженню $D_{s+k} \subset X$ та перетин $D^{(k)} = D^{(k-1)} \cap D_{s+k}$.

4. Визначити оптимальні значення кожного критерію на множині $D^{(k)}$ та сформуванати «ідеальну» оцінку $f^{*(k)}$ як вектор оптимальних значень критеріїв.

5. Визначаємо величини $\sigma_i^k, i \in N_m$ за формулою:

$$\sigma_i^k = \frac{1}{m} \sum_{l=1}^m \frac{f_i^{\max(k)} - f_i(x^{il})}{f_i^{\max(k)} - f_i^{\min(k)}}.$$

6. Обчислити вагові коефіцієнти критеріїв за формулою:

$$a_i^k = \frac{\sigma_i^k}{\sum_{j=1}^m \sigma_j^k}, i \in N_m.$$

7. Визначити критерій оптимальності: $F = \sum_{i=1}^k a_i^k f_i \rightarrow \max$.

8. Знайти x^k , як розв'язок задачі $Z(F, D^{(k)})$, та його оцінку y^k .

9. Якщо y^k задовольняє «ідеальну» оцінку $f^{*(k)}$, тобто $\rho(y^k, f^{*(k)}) \leq \rho^*$ перейти на крок 10, інакше – на крок 11.

10. Знайти відхилення по кожному критерію $\Delta_i = f_i(x^k) / f_i^{\max(k)}$, $\Delta_i \in N_m$ та визначити номер критерію, значення якого необхідно покращити, ω_r – рівень, до якого слід покращити обраний критерій. Збільшити значення k на 1. До обмежень задачі додати k -те обмеження у вигляді $f_r(x) \geq \omega_r$. Перейти на крок 3.

11. x^k – шуканий розв'язок. Завершити роботу алгоритму.

Перевагою алгоритму є те, що з кожним новим уточненням множини альтернатив кількість точок, що задовольняють обмеженням задачі, зменшується, що полегшує роботу алгоритму. Крім того для потрібно знайти лише множину точок, що задовольняють новому приєднаному обмеженню та перетин цієї множини зі сформованою на попередньому етапі. Таким чином, з кожним новим уточненням громіздкість обчислень зменшується і робота алгоритму пришвидшується.

Особливістю алгоритму є його гнучкість в плані використання експертних оцінок для аналізу результату, одержаного на кожному з етапів. Можна використати два варіанти: 1) експерти постійно приймають участь у діалоговій процедурі, вказуючи чи є розв'язок оптимальним і, якщо ні, то значення якої з функцій треба покращити; 2) максимально допустима відстань від «ідеального» до одержаного розв'язку та максимальні величини відхилень для кожної з функцій задаються на початку роботи алгоритму і не потребують подальшого втручання у його роботу.

Висновки. Запропоновано алгоритм розв'язування ЕЗКК при умові багатокритеріальності з використанням МПВО та координатного методу. Даний підхід дозволяє зменшити кількість точок множини, які потрібно розглянути, скоротити кількість обчислень на кожному новому етапі, гнучкий у використанні експертної оцінки, а тому є актуальним та перспективним при проведенні подальших досліджень.

Інформаційні джерела

1. Донець Г. П. Екстремальні задачі на комбінаторних конфігураціях : монографія / Донець Г. П., Колечкіна Л. М. – Полтава : ПУЕТ, 2011. – 362 с.
2. Волошин О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. / Волошин О. Ф., Мащенко С. О. – К. : Видавничо-поліграфічний центр Київський університет, 2006. – 336 с.

УДК 519.85

МЕТОД ТОЧНОЇ КВАДРАТИЧНОЇ РЕГУЛЯРИЗАЦІЇ ДЛЯ ЗАДАЧ КОМБІНАТОРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

А. И. Косолап, *д. ф.-м. н., професор*

*Украинский государственный химико-технологический университет
anivkos@ua.fm*

Задачи комбинаторной оптимизации возникают во многих отраслях знаний. Такие задачи, как правило, являются NP-полными, что