4 – 25 порядка. Вторая группа с порядками графов 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100. Третья группа взята из интернет хранилища http://www.optsicom.es/maxcut/#instances set 2 с порядками графов 128. Первые две группы графов являются графами случайными Эрдеша-Реньи. Для первой группы (малый порядок) были получены точные результаты с использованием алгоритма Brute Force. Результаты тестирования на первой группе графов показывают, что наилучшее приближения дают следующие алгоритмы PR, GES_Tabu, Greedy. Генетический алгоритм и его модификации отстают от указанных, но при этом вычисления завершаются за меньшее время.

В результате тестирования для второй и третьей группы графов выделяются две группы алгоритмов: 1) Node Greedy, Lorena, KKS, GES и 2) GAm, GAm + Greedy, GAm + Tabu, Greedy, GES + Tabu, PR. Такой набор позволяет их комбинировать в зависимости от необходимой точности, скорости, структуры графа и встраивать в алгоритмы решения МКЗ^m К.

УДК 519.85

ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМБІНАТОРНИХ КОНФІГУРАЦІЙ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ КОМБІНАТОРНИХ ЗАДАЧ

Л. М. Колєчкіна, *д.ф.-м.н., професор;* ***О. А. Двірна***
ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»
ludapl@ukr.net, rodionovaoa@mail.ru

У роботі розглядається узагальнений підхід для розв’язування екстремальних комбінаторних задач, що є моделями багатьох прикладних задач. Підхід до розв’язування задач на при умові багатокритеріальності побудований на основі властивостей комбінаторних конфігурацій [1–3].

Розглядаючи підходи до розв’язування задач при умові багатокритеріальності слід відмітити, що досягнення одночасного оптимального розв’язку для кожного з критеріїв оптимальності є неможливим. Звідси випливає, що розв’язком багатокритеріальної задачі може бути лише деякий компромісний розв’язок, який у певному сенсі задовольняє усі критерії. Дане питання є одним із головних в області розробки методів векторної (багатокритеріальної) оптимізації. У більшості задач використовується поняття оптимальності по Парето.

Основним підходом до розв'язування задач при умові багатокритеріальності є зведення їх до однокритеріальних, причому необхідною умовою є забезпечення умови оптимальності розв'язку (належності множині Парето). Теорія векторної оптимізації пропонує широкий вибір методів розв'язування, але їх не завжди можна застосувати до екстремальних комбінаторних задач.

При розв'язуванні комбінаторних задач важливо звернути увагу на властивості множини розв'язків, якою є елементи комбінаторної конфігурації. Зв'язок комбінаторних конфігурацій з теорією графів також дає додаткові можливості для розробки підходів та методів розв'язування екстремальних комбінаторних задач [1]. Суть розв'язування задачі в даній роботі полягає у ефективному поєднанні методів комбінаторної та векторної оптимізації, їх модифікації та узагальненні з використанням властивостей комбінаторних конфігурацій. Розглянемо загальну схему розв'язування екстремальних комбінаторних задач при умові багатокритеріальності. Задачу сформулюємо наступним чином: знайти точки комбінаторної конфігурації $X = \{x\}$, для яких задана векторна функція $F(f_1, f_2, .., f_n)$, де $f_i = < c_i, x_i > \to extr, i \in N_n$, досягає екстремального значення і виконуються додаткові обмеження $A_{ij} x_j \le b_j$ задачі.

Узагальнений підхід до розв'язування екстремальних комбінаторних задач при умові багатокритеріальності

Крок 1. Зведення векторного критерію оптимальності до скалярного вигляду згідно методів багатокритеріальної оптимізації.

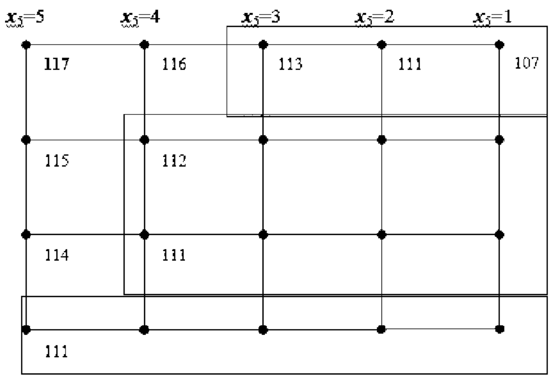
Крок 2. Застосування комбінаторних алгоритмів до обмежень задачі для вибору точок комбінаторної конфігурації, які задовольняють заданим обмеженням; формування з цих точок множини допустимих значень задачі як перерізу множин, що відповідають кожній з додаткових обмежень.

Крок 3. Вибір із утвореної множини розв'язку, що забезпечує екстремальне (мінімальне чи максимальне) значення лінійного критерію.

Крок 4. Визначення оптимального значення функцій, що входять до складу векторного критерію. Інтерпретація результатів.

У роботах [2, 3] запропоновані комбінаторні алгоритми, що можуть використовуватись на кроці 2 узагальненого підходу. Це алгоритм за методом локалізації значення функції та алгоритм на основі координатного методу. Перевагою даних методів є можливість уникнути повного перебору усіх елементів комбінаторної конфігурації; візуалізація комбінаторної множини у вигляді структурного графа многогранника відповідної комбінаторної множини (у методі локалізації) та схем підграфів для відповідного типу вершин (для координатного методу); певне упорядкування елементів комбінаторної конфігурації за рахунок їх властивостей та використання одержаної структури для визначення напрямку оптимізації.

Розглянемо можливість використання властивостей конфігурації перестановок (за координатним методом) на прикладі побудови схеми (тип вершин – (132), $x_6 = 6$) знаходження точок, які задовольняють обмеженню $2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 5x_4 + 6x_5 + 8x_6 \le 113$.



Висновки. Запропоновано узагальнений підхід до розв'язування екстремальних комбінаторних задач при умові багатокритеріальності, зроблено аналіз підходів на основі комбінаторних алгоритмів. Дані підходи є перспективними для подальшого розвитку методів розв'язування екстремальних задач на різних комбінаторних конфігураціях при умові багатокритеріальності.

Література

1. Донець Г. П. Екстремальні задачі на комбінаторних конфігураціях : монографія / Г. П. Донець, Л. М. Колєчкіна. – Полтава : ПУЕТ, 2011. – 362 с.
2. Колєчкіна Л. М. Підхід до розв'язування екстремальних задач на комбінаторних конфігураціях / Л. М. Колєчкіна, О. А. Родіонова // Питання прикладної математики і математичного моделювання: зб. наук. пр. – Д. : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2011. – С. 183–190.
3. Колечкина Л. Н. Модифицированный подход к решению многокритериальных экстремальных задач на комбинаторных конфигурациях / Л. Н. Колечкина, Е. А. Дверная // Теорія оптимальних рішень. – 2012. – С. 98–103.

УДК 519.85

ГЛОБАЛЬНАЯ МАКСИМИЗАЦИЯ НОРМЫ ВЕКТОРА НА ВЫПУКЛОМ МНОЖЕСТВЕ

А. И. Косолап, *д.ф.-м.н., профессор*
Украинский государственный химико-технологический университет
anivkos@ua.fm

Построение математических оптимизационных моделей сложных систем, как правило, сводится к многоэкстремальным задачам. Решение таких задач представляет сложную проблему. Методом точной квадратичной регуляризации многоэкстремальные задачи преобразуются к максимизации нормы вектора на выпуклом множестве [1]. Это выпуклое множество при соответствующем значении параметра преобразования аппроксимируется пересечением шаров.

Рассмотрим многоэкстремальную задачу