

УДК 519.8

¹ Н.Е. Кондрук

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри кібернетики і прикладної математики

² М.М. Маляр

Доктор технічних наук, доцент, професор кафедри кібернетики і прикладної математики

^{1,2} ДВНЗ «УжНУ», Ужгород

ВИКОРИСТАННЯ КОНУСНОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

Вступ. Проблеми прийняття рішень в ускладнених умовах займають в наш час особливе місце в інформаційних технологіях. Математичні моделі багатокритеріальної оптимізації стали широко застосовуватись для опису та аналізу складних соціальних, економічних, медичних, технічних та інших систем.

Задача багатокритеріальної оптимізації полягає в пошуку цільових змінних, що задовольняють накладеним обмеженням і оптимізують вектор-функцію, координати якої відповідають критеріям ефективності. Цільові функції можуть відображати оцінки різних якостей об'єкта (або процесу), з приводу яких приймається рішення і, як правило, взаємно конфліктують. Отже, «оптимізувати» означає знайти такий розв'язок, при якому значення цільових функцій були б прийнятними для постановника задачі.

Як правило, чим більше побудована модель задачі відображає реальну задачу-проблему, яка її спричинила, тим більше критеріїв вона має враховувати. Крім того, відкидання або неврахування будь-якого із критеріїв може призвести до невідповідності розв'язку задачі-моделі оптимальному розв'язку реальної задачі. З іншого боку, чим більша розмірність критеріального простору тим більше ускладнюється пошук оптимального розв'язку задачі вибору.

Задачі багатокритеріальної оптимізації із критеріальним простором великої розмірності. Існує цілий ряд прикладних задач багатокритеріальної лінійної оптимізації, зокрема описаних в [1] потужність критеріального простору яких є достатньо великою. В такому випадку, з метою аналізу зв'язків між критеріями, пропонується використати підходи щодо їх групування на множини за ознакою сильної зв'язаності [2], тобто проведення кластеризації критеріального простору задачі.

Групування критеріїв ефективності за ознакою сильної зв'язаності загально відомими методами кластеризації не є коректним бо воно проводиться, або із використанням метрики відстані (ієрархічна кластеризація, метод k-means та ін.), або на основі поняття щільності (DBSCAN) і призводить до утворення відповідно еліптичних кластерів або виявляє так звані «згустки»-кластери в просторі ознак. В даному ж випадку, враховувати для групування критеріїв

ефективності необхідно тільки кут між їх градієнт-векторами цільових функцій, тобто провести групування конусоподібними кластерами. Тому розроблено спеціальний математичний апарат [2-4], що включає методи, алгоритми та їх верифікацію на реальних задачах і реалізує кластеризацію критеріального простору конусною кластеризацію. Також запропоновано схему [2] комплексного підходу до знаходження ефективних розв'язків багатокритеріальних задач лінійного програмування із критеріальним простором „великої” розмірності та нечіткими параметрами.

На основі отриманих результатів удосконалено метод адитивної згортки розв'язання векторних задач лінійного програмування (ВЗЛП) [5]. При цьому показана можливість вирішення проблеми компенсації однієї групи локальних критеріїв іншими, а також можливість побудови такого оптимального за Парето розв'язку ВЗЛП, який є локально оптимальним для максимальної кількості критеріїв, завдяки спеціальному підбору вагових коефіцієнтів часткових критеріїв.

Висновки. Розроблено узагальнений метод розв'язання багатокритеріальних задач лінійного програмування з критеріальним простором великої розмірності на основі проведення конусної кластеризації критеріального простору за ознакою сильної зв'язаності, визначення представників кластерів та їх вагових коефіцієнтів із подальшою згорткою у єдиний інтегральний критерій.

Список використаних джерел

1. Кондрук, Н. Е. Застосування багатокритеріальних моделей для задач збалансованого харчування / Кондрук Н. Е., Маляр М. М. // Вісник Черкаського державного технологічного університету. Серія: технічні науки. – 2010. – №1, Вип. 1 – с. 3-7.
2. Кондрук, Н. Э. Некоторые применения кластеризации критериального пространства для задач выбора / Кондрук Н. Э., Маляр Н. Н. // Компьютерная математика. – 2009. – № 2. – С. 142-149.
3. Кондрук, Н. Е. Кластеризація критеріїв ефективності у задачах вибору / Кондрук (Цицика) Н. Е., Маляр М. М. // Вісник Київського університету. Серія: ф.–м. наук. – 2005. – Вип. 3. – С. 305–308.
4. Кондрук, Н. Е. Алгоритм кластеризації критеріального простору для задач вибору/ Кондрук Н. Е., Маляр М. М. //Вісник Київського університету. Серія: ф. –м. наук. – 2006. – Вип. 3. – С. 225-229.
5. Кондрук Н. Е., Маляр М. М. Обгрунтування підходу кластеризації критеріального простору в векторних задачах лінійного програмування //Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – Т. 1. – №. 4. – С. 58-61.