КОМБІНОВАНА МОДЕЛЬ ЗАДАЧІ ПЛОСКОГО ПРЯМОКУТНОГО РОЗКРОЮ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ЗАГОТОВОК

Ігор Козін, Олег Сардак, Заріфбой Сабіров
Запорізький національний університет Україна
Ургенчський державний університет, Узбекистан

COMBINED MODEL OF THE PROBLEM OF FLAT RECTANGULAR CUTTING WITH DIFFERENT TYPES OF BLANKS

Abstract. Розглядається один із варіантів відомої задачі прямокутного розкрою. Задача полягає у пошуку карт розкрою для певної кількості прямокутників на прямокутних заготовках різних типів і під час низки умов.

Більшість видів задач плоского прямокутного розкрою [1] є *NP*-важкими. Для пошуку оптимальних розв'язків таких задач виправдане застосування метаевристик.

Нехай заданий кінцевий набір із *n* невироджених прямокутників різних розмірів та набір прямокутних заготовок різних типів. Тип заготівлі визначається її розмірами. Передбачається, що кількість заготовок будь-якого типу необмежена.

Критерієм якості розкрою є загальна площа використаних заготовок. Крім того, в задачі можуть розглядатися додаткові критерії такі як мінімізація суми довжин конфігурації розкрою, компактність розкрою і деякі інші. Задача такого типу є *NP*-важкою. Однак широкий спектр застосувань робить виправданим пошуки евристичних та метаевристичних методів знаходження субоптимальних розв'язків подібних задач.

Для пошуку наближеного оптимального розв'язку задачі проведено декомпозицію задачі на дві основні частини:

1. задача плоского прямокутного розкрою з необмеженим безліччю заготовок різних типів;
2. задача оптимізації розкрою в середині кожної заготовки.

Враховуючи високу обчислювальну складність задачі розкрою, була використана гібридна ігрова та еволюційно-фрагментарна модель пошуку оптимуму [2].

Перший гравець пропонує послідовність типів заготовок, що описується цілим вектором $(x_1, x_2, ..., x_K)$. Тут K – максимально припустиме число заготовок, x_i - номер типу *i*-го за порядком заготовки. Другий гравець пропонує перестановку прямокутників, що укладаються - $(s_1, s_2, ..., s_n)$. Прямокутники послідовно розміщуються на заготовці щільно без перетинів за правилом Top-Left (або Left-Top). Завдання гравців - домогтися мінімізації основного та додаткових критеріїв в лексикографічного порядку. Крім того, за кожен прямокутник, який не вдалося розмістити на заготовках, нараховується одиничний штраф. Критерій мінімізації загальної суми штрафів має найвищий пріоритет.

Пошук оптимального рішення для двох гравців здійснюється за допомогою еволюційної моделі. Причому для першого гравця – це еволюційна модель на множині цілочисельних векторів у *K*-мірному цілочисельному паралелепіпеді, а для другого гравця – еволюційно-фрагментарна модель на перестановках з *n* елементів [2].

Література

1. Silvano Martello and Paolo Toth Knapsack problems. — Chichester, UK: John Wiley and Sons, 1990. — P. 221. — ISBN 0471924202
2. Козин И.В., С. И. Полюга Эволюционная модель упаковки многомерных объектов, Вісник Запорізького національного університету. Математичне моделювання і прикладна механіка. – 2010. – № 1. – С. 61-67.