

ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ЗАДАЧЕ ОРТОГОНАЛЬНОЙ УПАКОВКИ¹

А.В. Рипатти[†], В.М. Картак[‡]

[†] Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа, Россия,
e-mail: ripatti@inbox.ru

[‡] Башкирский государственный педагогический университет, Уфа, Россия,
e-mail: kvmail@mail.ru

В работе рассматривается задача минимизации растрового множества (Minimum Raster Set Problem, MRSP), которая формулируется следующим образом. Имеется набор $(L, \mathbf{l}) \in R_+ \times R_+^m$, где $0 < l_1 \leq l_2 \leq \dots \leq l_m \leq L$. Определим растровое множество точек следующим образом

$$R(L, \mathbf{l}) = \left\{ \sum_{j=1}^m l_j a_j : \sum_{j=1}^m l_j a_j \leq L, \mathbf{a} \in \{0, 1\}^m \right\}.$$

Будем говорить, что два набора (L, \mathbf{l}) и $(\tilde{L}, \tilde{\mathbf{l}})$ эквивалентны друг другу если:

$$P(L, \mathbf{l}) = P(\tilde{L}, \tilde{\mathbf{l}})$$

где

$$P(L, \mathbf{l}) = \left\{ \mathbf{a} : \sum_{j=1}^m l_j a_j \leq L, \mathbf{a} \in \{0, 1\}^m \right\}.$$

Требуется найти набор (L^*, \mathbf{l}^*) , эквивалентный (L, \mathbf{l}) , для которого число растровых точек $|R(L^*, \mathbf{l}^*)|$ минимально.

Эта задача возникает при представлении различных задач дискретной оптимизации как задач линейного целочисленного программирования с числом переменных зависящих от числа растровых точек (Arc-flow models [1,2,3]).

В работе предлагается метод оценки верхних и нижних границ MRSP с помощью линейного программирования. Рассматриваются различные способы построения множества (L^*, \mathbf{l}^*) и выбора целевой функции для получения верхней границы. Предложен метод оценки для нижней границы. Приведены результаты численного эксперимента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Clautiaux F., Jouglet A., Carlier J., Moukrim A. *A new constraint programming approach for the orthogonal packing problem.* // Computers and Operations Research. 2008 г. Т. 34, № 8, С. 2223-2250.
2. Lancia, G., Rinaldi, F., Serafini, P. *A time-indexed lp-based approach for min-sum job-shop problems.* // Annals of Operations Research 186, 175–198 (2011).
3. Pessoa, A., Uchoa, E., de Aragao, M., Rodrigues, R. *Exact algorithm over an arctime-indexed formulation for parallel machine scheduling problems.* // Mathematical Programming Computation 2, 259–290 (2010).

¹Работа поддержана грантом РФФИ (проект 12-07-00631-а)