Л. С. З а р е ц к и й, М. О. П ы ш н я к, Н. Ю. К у л и к о в (Москва, МИСиС). **Агрегирование ограничений в нелинейных задачах дискретной оптимизации.**

Рассмотрим задачу оптимизации следующего вида:

$$f(x) = \sum_{i=1}^{n} f_i(x_i) \to \max,$$

$$g_j(x) = s_j, \quad g_j(x) = \sum_{i=1}^{n} g_{ij}(x_i), \qquad j = 1, 2, \ldots, m,$$

$$x = (x_1, x_2, \ldots, x_n), \quad x_i, s_j \in \mathbf{Z}_0^+, \qquad i = 1, 2, \ldots, n, \quad j = 1, 2, \ldots, m.$$

Здесь $\mathbf{Z}_0^+$ — множество целых неотрицательных числел. В целом такие задачи представляют известную сложность для решения: наличие нескольких ограничений затрудняет применение динамического программирования, а сложные целевая функция и функции ограничений затрудняют поиск оценок при использовании различных вариантов метода ветвей и границ.

Рассмотрим следующий способ преобразования исходной задачи. Заменим систему неравенств ограничений исходной задачи единственным эквивалентным уравнением:

$$a_1 g_1(x) + a_2 g_2(x) + \cdots + a_m g_m(x) = s,$$

где $a_1, a_2, \ldots, a_m$ и s — достаточно большие числа (экспоненциально растут с ростом количества уравнений ограничений), которые определяются с помощью известных алгоритмов. Для дискретных задач с ограниченной областью допустимых значений переменных это возможно [1]. Для решения преобразованной таким образом задачи предлагается следующий алгоритм.

1. С помощью модифицированной процедуры динамического программирования, используя отдельные точки пространства состояний, получаем верхнюю оценку функции состояния для задачи.

2. С помощью некоторой эвристики получаем допустимое решение.

3. Используя полученные на первом этапе оценки, можно оптимизировать допустимое решение, применяя метод ветвей и границ [2].

Отличительной особенностью предложенного варианта оптимизации в данном случае будет постоянное глобальное улучшение оценок в ходе работы алгоритма, т. е. преобразование дерева вариантов (это возможно только при наличии единственного уравнения ограничения).

Предложенный алгоритм эффективно эксплуатирует особенности агрегированной задачи и подходит для решения широкого класса проблем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ковалев М. М.* Дискретная оптимизация. Целочисленное программирование. М.: УРСС, 2003.
2. *Гендлер М. Б., Зарецкий Л. С.* Об одном точном алгоритме решения многомерной задачи распределения ресурсов. — Автоматика и телемеханика, 1992, № 6, с. 138–145.