

Я. Е. Ромм, Е. Г. Назарьянц (Таганрог, ТИ им. А. П. Чехова (филиал) ФГБОУ ВО «РГЭУ (РИНХ)»). **Параллельная двумерная упаковка.**

Последовательные детерминированные алгоритмы двумерной упаковки имеют экспоненциальную временную сложность, их построение относится к числу NP -полных задач.

Рассматривается задача упаковки прямоугольников в квадрант (*2D Area Packing Problem*, *2DAP*): дано n прямоугольных предметов с размерами $w_i \times h_i$, $i = 1, 2, \dots, n$, требуется найти упаковку в положительном квадранте с минимальной площадью окаймляющего прямоугольника. При этом повороты запрещены, стороны прямоугольников параллельны осям координат. Формальная запись: n — количество прямоугольников, w_i, h_i — высота и ширина i -го прямоугольника, $i = 1, 2, \dots, n$, $W \times H \rightarrow \min$, где W, H — высота и ширина окаймляющего прямоугольника. Характеризуемый ниже алгоритм решения задачи двумерной упаковки относится к точным, его выполнение является детерминированным и параллельным. Алгоритм строится на основе устойчивой параллельной сортировки и видоизменения формул Виета восстановления коэффициентов полинома по его комплексным корням. Используемая сортировка сохраняет порядок равных элементов, является адресной с обратной адресацией на основе явного задания взаимно однозначного соответствия входных и выходных индексов. Сортировка применяется для максимально параллельного упорядочения элементов сочетаний и выбора оптимальной упаковки за минимальное время, при этом временная сложность ее $T(N^2/2) = O(1)$. Видоизменения формул Виета используются для генерации всевозможных сочетаний прямоугольников из заданного конечного множества, при этом порядок вхождения в сочетание прямоугольников не учитывается. Предложенный алгоритм является параллельным и имеет временную сложность близкую к линейной. При любом $m < n$ алгоритм анализирует одновременно все C_n^m сочетаний, содержит $\log_m n$ последовательных шагов. Локально оптимальная упаковка достигается в каждом отдельно взятом сочетании прямоугольников на выходе шага параллельного алгоритма. Временная сложность оценивается на модели неветвящихся параллельных программ и для одной из разновидностей алгоритма [1] представлена соотношением $T(R) \leq 2q \frac{m}{m-1} (n + \log_m n + 1)\tau$, $q = \text{const}$, где $R \leq 2^{m-1}(C_n^m m)^2$. Глобально оптимальная упаковка получается при $m = n$, в этом случае оценка имеет вид $T(R) = o(n)$, где количество процессоров $R \leq (2^n - 2)n^2$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ромм Я. Е., Назарьянц Е. Г. Параллельный детерминированный алгоритм двумерной упаковки на основе сортировки и видоизменения формул Виета. ТИ им. А. П. Чехова (филиал) ФГБОУ ВО «РГЭУ (РИНХ)». Таганрог, 2016, с. 39. Деп. в ВИНТИ 14.04.2016, № 61-В2016.