

## Системный анализ и исследование операций

© 2014 г. Д.А. ЗОРИН (juan@lvk.cs.msu.su),  
В.А. КОСТЕНКО, канд. техн. наук (kost@cs.msu.su)  
(Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова)

### АЛГОРИТМ ИМИТАЦИИ ОТЖИГА В ЗАДАЧАХ ПОСТРОЕНИЯ МНОГОПРОЦЕССОРНЫХ РАСПИСАНИЙ

Предложен алгоритм имитации отжига для решения задачи определения минимального необходимого числа процессоров и построения статического расписания выполнения прикладных программ с учетом заданных ограничений на время выполнения расписания и требований к надежности. Приводится теоретическое и экспериментальное обоснование свойств разработанного алгоритма: сравниваются различные законы понижения температуры в алгоритме имитации отжига.

#### 1. Введение

Задача условной оптимизации заключается в нахождении компонент вектора  $\mathbf{X} = (x_1, \dots, x_n)$ , минимизирующих целевую функцию  $f(\mathbf{X})$  при выполнении ограничений, заданных функциями  $g_i(\mathbf{X})$  и  $\mathbf{X} \in S$ :

$$\begin{aligned} \min f(\mathbf{X}), \\ g_i(\mathbf{X}) \leq 0, \quad i = 1, \dots, m, \\ \mathbf{X} \in S. \end{aligned}$$

Если  $\mathbf{X} \notin S$ , то как минимум одна из функций  $f$ ,  $g_i$  будет не определена на этом значении  $\mathbf{X}$ .

По свойствам функций  $f$ ,  $g_i$  и определению множества  $S$  можно ввести классификацию различных задач оптимизации [1]. Например, если функции  $f$ ,  $g_i$  – линейные и  $S \subset \mathbb{Z}^n$ , то задача относится к классу задач целочисленного линейного программирования.

Если функций  $f$ ,  $g_i$  заданы правилами/алгоритмами их вычисления, то проблематично применение точных и эвристических методов, использующих априорно известные свойства этих функций для организации поиска оптимального решения. При большой размерности задачи условной оптимизации методы полного перебора допустимых решений также оказываются неприемлемыми из-за сложности.

Идея о целесообразности случайного поведения при наличии неопределенности, т.е. при отсутствии достаточной информации, которая может быть использована для организации поиска оптимального решения/поведения, впервые в четкой форме была сформулирована в [2] и реализована в известном гомеостате Эшби. Применительно к сложным задачам условной оптимизации алгоритм поиска оптимального решения должен опираться на метод проб и ошибок. Только такой процесс позволяет извлечь информацию, необходимую