

# ПРИБЛИЖЕННЫЕ АЛГОРИТМЫ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНЫХ РАСПИСАНИЙ<sup>1</sup>

А.В. Кононов

Институт Математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия;  
Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия  
e-mail: alvenko@math.nsc.ru

Механизм управления скоростью является одним из главных механизмов, используемых для сокращения потребления энергии в вычислительных системах и портативных компьютерных устройствах. Он основан на динамическом изменении скорости работы процессоров. Пусть процессор работает в промежутке времени  $[t_0, t_1]$ , и в момент времени  $t \in [t_0, t_1]$  скорость процессора равняется величине  $S(t)$ . Тогда количество энергии, которое он израсходует, равно

$$E = \int_{t_0}^{t_1} (S(t))^\alpha dt,$$

где  $\alpha > 1$  — некоторая заданная константа.

Рассмотрим следующую задачу. Множество работ  $\mathcal{J} = \{J_1, \dots, J_n\}$  должно быть выполнено на одном или нескольких процессорах с управляемыми скоростями. Для каждой работы  $J_j$  заданы ее время поступления  $r_j$ , директивный срок  $d_j$  и объем  $W_j$ . Длительность работы зависит от скорости ее выполнения. Если работа выполняется с постоянной скоростью  $S$ , то требуется  $\frac{W_j}{S}$  единиц времени, чтобы работа была закончена. Назовем расписание *допустимым*, если каждая работа выполняется внутри интервала между временем ее поступления и ее директивным сроком. Требуется найти допустимое расписание минимизирующее общий расход энергии.

Большинство задач минимизации расхода энергии при построении допустимых расписаний являются NP-трудными. В докладе приводится обзор методов построения приближенных алгоритмов для этих задач, разработанных в последние пять лет различными группами исследователей [2–4].

## ЛИТЕРАТУРА

1. S. Albers *Energy-efficient algorithms* — Communications of the ACM — 2010, Vol. 53, №5, p. 86-96.
2. A. Antoniadis, C.-C. Huang *Non-preemptive speed scaling* — In Proceedings of 13th Scandinavian Symposium and Workshops on Algorithm Theory (SWAT 2012), Lecture Notes in Computer Science, Berlin: Springer — 2012, Vol. 7357 — p. 249–260.
3. E. Bampis, A. Kononov, D. Letsios, G. Lucarelli, M. Sviridenko *Energy efficient scheduling and routing via randomized rounding* — In 33rd IARCS Annual Conference on Foundations of Software Technology and Theoretical Computer Science (FSTTCS 2013), LIPIcs. Schloss Dagstuhl - Leibniz-Zentrum fuer Informatik — 2013, p. 449-460.
4. G. Greiner, T. Nonner, and A. Souza *The bell is ringing in speed-scaled multiprocessor scheduling*. — In 21st ACM Symposium on Parallelism in Algorithms and Architectures (SPAA 2009), ACM — 2009, p. 11–18.

---

<sup>1</sup>Работа выполнена при поддержке Российского Гуманитарного Научного фонда (грант РГНФ 13-02-10002)