

**Е. А. Аксёнова, А. В. Соколов** (Петрозаводск, ИПМИ КарНЦ РАН). **Об оптимальном управлении  $n$  work-stealing деками в общей памяти.**

В работе предложены математическая и имитационная модели последовательного циклического представления  $n$  work-stealing параллельных деков, где каждый дек расположен в отдельном участке памяти. В [1], [2] были построены математические модели процесса работы с двумя циклическими work-stealing деками. В work-stealing способе динамической балансировки многопроцессорных параллельных вычислений свободные процессоры пытаются перехватить часть работы у загруженных процессоров [3]. Когда процессор создает новую задачу, он добавляет указатель на задачу в свой дек. Когда процессору нужна задача, он берет указатель на задачу из вершины дека. Если дек стал пустым, то процессор перехватывает (крадет) указатели на задачи из дека другого процессора. Операции добавления и удаления задач процессором выполняются на одном конце дека, как в LIFO-стеке, а перехват задач другим процессором (кража) происходит на противоположном конце дека, как в FIFO-очереди.

Пусть размер общей выделенной памяти равен  $m$  единиц. Каждому деку выделено  $s_i, i = 1, \dots, n$  единиц памяти, где  $s_1 + \dots + s_n = m$ . В качестве математической модели рассматриваем случайное блуждание по целочисленной решетке в  $n$ -мерном пространстве  $0 \leq x_i \leq s_i, i = 1, \dots, n$ , где  $x_i$  — длина  $i$ -го дека. Работа с деками происходит параллельно. Предполагаем, что известны вероятности операций добавления, удаления и обработки элемента для каждого дека  $p_i + q_i + r_i = 1, i = 1, \dots, n$ . Если  $j$ -й дек становится пустым  $x_j = 0, j = 1, \dots, n$ , то происходит кража  $K > 0$  элементов из любого дека, в котором  $x_i > K, i \neq j, i = 1, \dots, n$ . Случайное блуждание рассматриваем как поглощающую цепь Маркова. Необходимо определить такие  $s_i, i = 1, \dots, n$  и  $K > 0$ , чтобы среднее время до переполнения какого-либо дека было максимально. Для решения поставленной задачи разработаны алгоритмы и программы на языке C++.

Работа поддержана грантом РФФИ № 15-01-03404-а.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Sokolov A., Barkovsky E.* The Mathematical Model and The Problem of Optimal Partitioning of Shared Memory for Work-Stealing Deques. — Parallel Computing Technologies, 13th International Conference PaCT 2015, Lecture Notes in Computer Science, Springer International Publishing, 2015, v. 9251, p. 102–106.
2. *Барковский Е. А., Кучумов Р. И., Соколов А. В.* Оптимальное управление двумя work-stealing деками в общей памяти при различных стратегиях перехвата работы. — Программные системы: теория и приложения, 2017, 8:1(32), с. 83–103. URL: [http://psta.psras.ru/read/psta2017\\_1\\_83-103.pdf](http://psta.psras.ru/read/psta2017_1_83-103.pdf).
3. *Herlihy M., Shavit N.* The Art of Multiprocessor Programming. — Elsevier, 2008.