ОБОЗРЕНИЕ
ПРИКЛАДНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ
Том 19 МАТЕМАТИКИ Выпуск 3
2012

Н. Н. Никитина (Петрозаводск, ИПМИ КарНЦ РАН). **Оценка характеристик алгоритма Backfill при управлении потоком задач на вычислительном кластере.**

В настоящее время существует множество алгоритмов планирования задач, которые направлены на оптимизацию задействования вычислительных ресурсов многопроцессорной системы по различным параметрам. Для оптимизации базовых алгоритмов часто применяется эффективная процедура Backfill, которая позволяет задачам с относительно низкими требованиями ресурсов запускаться на выполнение вне очереди. Данная процедура предполагает наличие пользовательских оценок времени выполнения задач, которые зачастую не являются точными. Одной из возможных модификаций алгоритма для случая неточных оценок является введение условия для применения Backfill: вероятность задержки запуска первой задачи в очереди (вероятность ошибки) не должна превышать заданное пороговое значение. В работе [1] впервые введено данное условие и рассмотрена возможность предсказания распределения времени выполнения задач вместо точечных оценок.

Целью данного исследования является получение оценок характеристик алгоритма Backfill с вероятностью задержки при управлении потоком задач на вычислительном кластере. Для оценки времени выполнения предлагается использовать параметры распределения, полученные анализом истории выполнения задач. Принятие решения при управлении очередью задач осуществляется с использованием аналитического выражения вероятности ошибки. Представлена математическая модель задачи и аналитическое выражение для оценки вероятности ошибки в предположении, что распределения моментов завершения задач имеют экспоненциальный вид, и количество освобождаемых процессоров подчиняется пуассоновскому закону. Реализован алгоритм планирования с применением Backfill, использующий оценку вероятности ошибки и учитывающий характеристики потока задач.

Эксперименты на имитационной модели вычислительного кластера, а также на реальном потоке задач, восстановленном из истории функционирования крупного вычислительного кластера RICC (RIKEN Integrated Cluster of Clusters, Япония), показали, что модифицированный алгоритм Backfill позволяет снизить среднее время ожидания более чем в 2 раза по сравнению с базовым алгоритмом, при этом количество ошибок не превышает 4% (для реального потока задач — 7%).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Nissimov A.*, *Feitelson D. G.* Probabilistic Backfilling. — Job Scheduling Strategies for Parallel Processing. Springer-Verlag, 2007, LNCS, v. 4942, p. 102–115.

© Редакция журнала «ОПиПМ», 2012 г.