

УДК 004.4

ПЛАНИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

Буйницкая Е.Э., Прихожий А.А.

Белорусский национальный технический университет

Целью данной работы является создание алгоритмов и программных инструментов планирования параллельных вычислительных процессов, оптимизирующих временные параметры программы. Задачи исследования включают: анализ архитектур, моделей и средств планирования; исследование и разработка эффективных алгоритмов оптимизации временных и ресурсных параметров; проведение вычислительных экспериментов; оценка характеристик разрабатываемых средств и их сравнение с известными аналогами.

Одним из наиболее популярных средств создания параллельных программ является стандарт MPI. Он предоставляет такие низкоуровневые операции, как посылка и прием сообщений, а также посылка сообщений и синхронизация вычислений между группой узлов. Однако MPI обладает недостатками, затрудняющими написание программ на основе алгоритмов, в которых структура вычислительного графа, время исполнения отдельных частей и зависимости между ними неизвестны на стадии написания программы. Значительные трудности возникают при использовании MPI-программ на сильно неоднородной вычислительной среде.

Альтернативным подходом к созданию параллельных программ является динамическое распараллеливание. При его использовании передача данных, синхронизация процессов и распределение нагрузки между процессорами выполняются автоматически, без участия пользователя. Автоматическое динамическое распараллеливание может существенно сократить время, требуемое для реализации алгоритма. Кроме того, оно может уменьшить трудоемкость разработки для многих классов приложений. К таким, в первую очередь, относятся приложения, в которых на стадии написания программы распределить нагрузку между узлами вычислительной системы очень сложно или невозможно. К их числу относятся, например, задачи, сводящиеся к поиску слабо структурированных данных с использованием графовых моделей, игровые задачи со сложными стратегиями поиска решения, другие задачи.

Предлагаемые алгоритмы планирования вычислений минимизируют время выполнения параллельной программы, учитывают ограничения на имеющиеся вычислительные ресурсы, учитывают особенности прикладной задачи и алгоритма ее решения, принимают во внимание характер неоднородности многопроцессорной вычислительной системы, балансируют вычислительную нагрузку между процессорами.