

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ВЛОЖЕННЫХ ЦИКЛОВ

А.А. Толстиков¹, Н.А. Лиходед²

¹ Белгосуниверситет, факультет прикладной математики и информатики,

Независимости 4, 220050 Минск, Беларусь

`NAKART@yandex.ru`

² Институт математики НАН Беларуси, Сурганова 11, 220072 Минск, Беларусь

`likhoded@im.bus-net.by`

Использование многопроцессорной вычислительной техники порождает проблему построения параллельных алгоритмов. Для решения этой проблемы требуется получить инфор-

мационную структуру алгоритма, исследовать параллельную структуру алгоритма, учесть особенности целевого суперкомпьютера [1, 2]. В качестве целевого компьютера будем рассматривать многопроцессорный компьютер с распределенной памятью. Такие компьютеры, в частности, кластерные вычислительные системы, являются в настоящее время наиболее популярными и доступными.

Информационную структуру алгоритма определяют зависимости между операциями. Параллельную структуру алгоритма составляет совокупность сведений о параллельных множествах, параллельных формах алгоритма, параллельных последовательностях вычислений. Особенностью построения параллельных алгоритмов, ориентированных на компьютеры с распределенной памятью, является необходимость решения ряда задач, связанных с обменом данными между процессорами.

В этом сообщении предлагается подход к получению параллельных последовательностей вычислений и получению зерен вычислений. Каждая последовательность вычислений отождествляется с некоторым упорядоченным множеством операций алгоритма. Если последовательности вычислений можно выполнять одновременно, то их называют параллельными. Зависимыми могут быть как операции одной, так и операции разных последовательностей; явного указания операций, выполняемых одновременно, не требуется. Зерно вычислений — это множество операций алгоритма, выполняемых атомарно: все вычисления, принадлежащие одному зерну, производятся на одном процессоре и не могут прерываться обменом данными. Получение параллельных последовательностей вычислений — один из основных путей распараллеливания алгоритмов. Задача выбора зерна вычислений возникает всегда, когда процессорам параллельного компьютера с распределенной памятью необходимо обмениваться информацией.

Представленный метод требует минимальных сведений о зависимостях алгоритма. Сформулированы и доказаны условия, при выполнении которых можно задать размер и размерность зерна вычислений, получить параллельные последовательности вычислений. Во многих случаях метод приводит к простому решению задачи генерации кода: в каждом процессоре суперкомпьютера реализуется незначительно модифицированный исходный многомерный цикл.

Литература

1. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
2. Воеводин В.В. Вычислительная математика и структура алгоритмов. Москва: МГУ, 2006.