

КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛГОРИТМОВ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Дорох К.Ю.

Ползунов В.В. – к-т. техн. наук, доцент

Существует огромное количество задач, решение которых требует использование огромных вычислительных мощностей. К таким задачам относятся, например, расчет сложных хаотических систем, таких как, симуляция взаимодействий элементарных частиц в физике, моделирование на нано-уровне, криптография. Такие задачи хорошо решаются параллельными машинами в первую очередь благодаря своей структуре.

Под термином «параллельные вычисления» понимается вся совокупность вопросов, относящихся к получению параллельного алгоритма в процессах решения задач и гибкому управлению реализации этого алгоритма для достижения наибольшей эффективности использования вычислительной техники. [1]

Основные причины использования:

- 1) Сокращение времени решения задач;
- 2) Обеспечение возможности решения больших задач за заданное время.

Параллельный алгоритм – алгоритм, операции которого могут выполняться параллельно и не обязательно независимо.

Получить алгоритм параллельного вычисления можно двумя путями:

- 1) Распараллеливание имеющегося последовательного алгоритма;
- 2) Разработка нового параллельного алгоритма.

Чтобы оценить время реализации алгоритма, его представляют в виде последовательно выполняемых ансамблей операций, причем в каждом ансамбле все операции не должны быть связаны друг с другом. Время выполнения алгоритма без учета передачи данных будет пропорционально числу ансамблей. Число ансамблей называют высотой алгоритма. Таким образом, особый интерес представляет нахождение алгоритма минимальной высоты.

Показатели эффективности параллельного алгоритма:

- 1) Ускорение, получаемое при использовании параллельного алгоритма для p процессов, по сравнению с последовательным вариантом выполнения вычислений определяется величиной

$$S_p n = T_1(n)/T_p(n),$$

ГДЕ $T_p(n)$ - время выполнения параллельного алгоритма;

$T_1(n)$ - время выполнения последовательного варианта алгоритма решения задачи;

n - величина, используемая для параметризации вычислительной сложности решаемой задачи, такая как, например, количество входных данных задачи.

- 2) Эффективность использования параллельным алгоритмом процессоров при решении задачи:

$$E_p n = T_1(n)/(pT_p n) = S_p(n)/p$$

Из приведенных соотношений можно сказать, что в наилучшем случае:

$$S_p(n) = p \text{ и } E_p(n) = 1$$

Основные характеристики:

Масштабируемость. Масштабируемость параллельного алгоритма при реализации на данной параллельной системе означает, что производительность системы пропорциональна числу содержащихся в ней процессоров

Зернистость. Принадлежащие одному зерну вычисления не могут прерываться синхронизацией или обменом данных, требуемых для выполнения этих операций. Чем мельче зернистость, тем больше точек синхронизаций, чем больше, тем более интенсивные вычисления на каждую пересылку данных.

Реальная производительность вычислительной системы – количество операций, реально выполняемых в среднем за единицу времени.

Пиковая производительность вычислительной системы – максимальное количество операций, выполненных за единицу времени. Загруженность процессора на данном отрезке времени – отношение реальной работы процессора на данном отрезке к длине всего отрезка. Загруженность вычислительной системы, состоящей из одинаковых процессоров - среднее арифметическое загруженности всех процессоров.

Таким образом, в работе описаны параллельные алгоритмы, основные причины использования, показатели и характеристики.

Список использованных источников

1. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления / - Санкт-Петербург, 2002. – 602с.