

Лабораторная работа

Тема: Суммирование натуральных чисел на распределенной памяти.

Рекомендуемая методика построения программы основанная на методе сдваивания и методе геометрического параллелизма

Общая работа A делится между N tri -процессами согласно методу геометрического параллелизма. При этом необходимо выбрать наиболее эффективный последовательный алгоритм для выполнения работы A/N . Затем происходит вычисление общей суммы согласно методу сдваивания. Отметим, что метод сдваивания можно использовать, даже если N не кратно степени 2.

Рекомендуемая методика построения программы основанная на методе коллективного решения

Выбирается некоторый последовательный алгоритм, а затем для данной вычислительной машины определяется $A_{\text{эф}}$ (эффективный объем работы), таким образом, что данный последовательный алгоритм является эффективным на данной вычислительной машине с объемом работы $A_{\text{эф}}$. После этого общий объем работы делится на $K = A_{\text{общ}}/A_{\text{эф}}$ частей, запускаемых на отдельном tri -процессе.

Выделяется «мастер» - управляющий tri -процесс, который может контролировать ход работы и распределение задач между tri -процессами, и вычисляет сумму. Так как предполагается, что объем работы $A_{\text{эф}}$ будет одинаковым для всех вычислительных узлов, поэтому после раздачи заданий мастер может выполнять работу, а после собирать значения со всех tri -процессов.

Тестирование

Для проверки правильности работы разработанной программы необходимо подготовить серию тестов. Предложите серию тестовых данных, которые по заданным параметрам $A_{\text{общ}}$, $A_{\text{эф}}$, N , K , возможно другие, позволили бы однозначно определить правильность полученного результата.

ЗАДАНИЕ 1

Написать две программы, основанные

- на методе сдваивания и методе геометрического параллелизма;
- на методе коллективного решения

На вход программе поступают параметры, которые задают достаточно большой массив целочисленных чисел.

На выходе программа выдает значения суммы и время выполнения основной функции программы.

Дополнительно надо написать программу, которая позволяла бы для выбранных Вами параметров, определяющих тестовые данные, выдать ожидаемый ответ «без вычисления суммы в лоб».

Замечание 1. Требуется так выбрать объем входных данных, чтобы выполнение программы было достаточно долгим, не менее 0,1 сек. на максимальном числе запускаемых процессов.

Замечание 2. Для такого объема входных данных представляется трудным непосредственное вычисление суммы (Почему?). Какие варианты решения данной проблемы Вы видите?

ЗАДАНИЕ 2

Проведите тестирование Вашего приложения на выбранных Вами наборах тестов.

ЗАДАНИЕ 3

А) Проведите аналитический расчет ускорения и эффективности реализуемых вами алгоритмов.

Б) Приведите графики ускорения и эффективности Ваших программ.

ЗАДАНИЕ 4

Привести примеры значений параметров, определяющих входные данные, и параметров запускаемого приложения, которые иллюстрируют сверхлинейное ускорение.

Рекомендуемая литература:

Якобовский М.В. Введение в параллельные методы решения задач: Учебное пособие / Предисл.: В. А. Садовничий. – М.: Издательство Московского университета, 2012. – 328 с., илл. – (Серия «Суперкомпьютерное образование»), ISBN 978-5-211-06382-2 URL: <http://lira.imamod.ru/ITTPMOPS/>