Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский университет науки и технологий»

Кафедра ВМиК

Отчёт по лабораторной работе №5

на тему: «ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ВЫЧИСЛЕНИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ ДВУХ МАТРИЦ СРЕДСТВАМИ MPI»

по дисциплине: «Параллельные вычисления»

Выполнили:

Студент группы: ПРО-428Б Мохаммед А. А.

Аль-Шаибани Е. Т.

Вахитов Т. Ф.

Проверила: Шерыхалина Н.М.

Уфа – 2023

**Цель работы**

Для многопроцессорных вычислительных систем с распределённой памятью на примере задачи параллельного вычисления суммы числового ряда научиться программно реализовывать простейшие параллельные вычислительные алгоритмы и проводить анализ их эффективности.

**Выполнение работы**

1. Написать параллельную программу в соответствии со следующими

требованиями:

 Нулевой процесс генерирует случайный вектор заданной размерности.

A computer screen shot of a code

Description automatically generated

 Все процессы бьются на две группы (с двумя коммуникаторами), одна

группа - для вычисления максимального элемента вектора, вторая -

для вычисления среднего арифметического. Вектор в полном объеме

должен содержаться в нулевых процессах каждой группы.

A screen shot of a computer

Description automatically generated

 В каждой группе происходит рассылка вектора с геометрической

декомпозицией и сбор результатов с соответствующей распределенной

операцией на нулевых процессах групп.

A computer screen shot of text

Description automatically generated

 Должны быть предусмотрены три замера времени: время выполнения

работы каждой группы (включая рассылку вектора по процессам

группы и сбор результата, но не включая создание/уничтожение групп

процессов) и общее время выполнения от генерации вектора до вывода

результатов (включая создание/уничтожение групп процессов).

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

2. Подобрать размерность вектора так, чтобы полное время выполнения

параллельной программы на одном процессоре составляло порядка 100 с.

Запустить программу при 1-8 процессорах. Результаты замеров времени

работы программы, ускорение и эффективность занести в соответствующую

таблицу. Проанализировать полученные результаты.

A screenshot of a computer

Description automatically generatedA screenshot of a computer screen

Description automatically generated

A screenshot of a computer program

Description automatically generatedA screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer program

Description automatically generatedA screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generatedA screenshot of a computer program

Description automatically generated

3. Вычислить ускорение и эффективность, полученные результаты занести в

соответствующую таблицу. Построить графики. Проанализировать

полученные результаты.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| P | S | E |
| 1 | 0.00126353 | 0.00126353 |
| 2 | 0.00168333 | 0.000841666 |
| 3 | 0.0024955 | 0.000831832 |
| 4 | 0.00201214 | 0.000503035 |
| 5 | 0.00146654 | 0.000293308 |
| 6 | 0.00128963 | 0.000214938 |
| 7 | 0.00167538 | 0.000239339 |
| 8 | 0.00164968 | 0.00020621 |

4. Запустить программу на Суперкомпьютере согласно инструкции,

используя систему очередей. Выбрать размерность так, чтобы время

выполнения параллельной программы на одном процессоре T1 составляло

порядка 500 с. Последовательно просчитать варианты запуска на 1, 2, 3, 4

узлах при числе процессоров p = 1, 2, 4, 6, 8. Полученные данные о

продолжительности вычислительного процесса занести соответствующую

таблицу.

5. Вычислить ускорение и эффективность, полученные результаты занести в

соответствующую таблицу. Построить графики. Проанализировать

полученные результаты.

A screenshot of a computer

Description automatically generatedA screenshot of a computer

Description automatically generated