ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

Факультет «Управление на транспорте и информационные технологии»

Кафедра «Информационные системы и защита информации»

Дисциплина «Программирование параллельных процессов»

РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЕ ВЫЧИСЛЕНИЙ СРЕДСТВАМИ OPENMP

Лабораторная работа № 2

Выполнил: Проверил:

студент гр. ПИм.1-22-1 Преподаватель

Халитов Д.П. Черкашин Е.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Иркутск 2022

**Краткое содержание работы**

Лабораторная работа выполняется на языке C++ в среде Visual Studio. Во всех заданиях следует обеспечить контроль вводимой информации. При некорректном вводе – повторно запрашивать информацию у пользователя.

Выполнить вычисления в однопоточном и многопоточном режиме и сравнить времена выполнения. Количество потоков задаётся пользователем. Количество исходных данных не кратно в общем случае количеству потоков. Исходные данные для задания генерируются с помощью генератора псевдослучайных чисел, где 100000<n<1000000, 100<An<10000000. Результаты сравниваются по времени выполнения при разном числе процессов и объёме данных и оформляются в виде таблицы. В отчёте приводятся снимки экрана, программный код, таблицы тестов и замеров времени выполнения, формулируется вывод. Количество потоков по умолчанию при необходимости получать средствами OpenMP.

*Примечание: В качестве первого этапа работы рекомендуется переписать лабораторную работу № 1 (задание A) на язык C++, а затем применить к нему средства распараллеливания.*

**ОТЧЕТ**

Эксперимент проводился в системах следующей конфигурации:

1. двухъядерный процессор Intel Pentium G3250T 2,8 GHz,
2. оперативная память 4 Гб.

Программа запускалась дважды. В первом случае данные считались в однопоточном и 5-поточном режимах, во втором - в однопоточном и 25-поточном режимах.

Полученные результаты совпадают с данными, полученными при выполнении лабораторной роботы № 1 (Группа А), т.е. приходим к следующим выводам:

1. Многопоточный механизм показывает свою эффективность в многоядерных системах при решении алгоритмов с нелинейной сложностью (в рассматриваемых примерах - квадратичной).
2. При решении задач с линейной сложностью в одноядерных и многоядерных системах, при решении задач с нелинейной сложностью в одноядерных системах увеличение количества потоков существенно не влияет на эффективность программ.

**Таблицы тестов и замеров времени выполнения.**

**Время работы программы в однопоточном режиме, секунд**

(первый запуск)

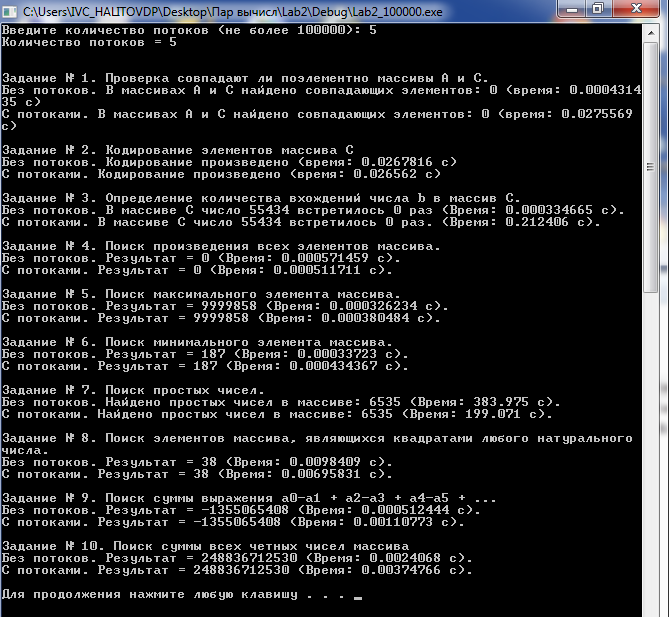
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сложность | Номер задания | Число потоков | | | | | |
| 1 | | | 5 | | |
| Число элементов массива | | | | | |
| 100 000 | 500 000 | 1 000 000 | 100 000 | 500 000 | 1 000 000 |
| n | 1 | 0,0004 | 0,0016 | 0,0032 | 0,0275 | 0,0063 | 0,0195 |
| n+100 | 2 | 0,0267 | 0,1301 | 0,2623 | 0,0265 | 0,1291 | 0,2579 |
| n | 3 | 0,0003 | 0,0015 | 0,0109 | 0,2124 | 0,0009 | 0,0020 |
| n | 4 | 0,0005 | 0,0028 | 0,0057 | 0,0005 | 0,0017 | 0,0034 |
| n | 5 | 0,0003 | 0,0015 | 0,0031 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0036 |
| n | 6 | 0,0003 | 0,0015 | 0,0034 | 0,0004 | 0,0018 | 0,0036 |
| n2 | 7 | 383 | 1961 | 3946 | 199 | 1013 | 2035 |
| n | 8 | 0,0098 | 0,0448 | 0,0893 | 0,0069 | 0,0274 | 0,0543 |
| n | 9 | 0,0005 | 0,0025 | 0,0051 | 0,0011 | 0,0016 | 0,0031 |
| n | 10 | 0,0024 | 0,0121 | 0,0243 | 0,0037 | 0,0074 | 0,0154 |

**Время работы программы в многопоточных режимах, секунд**

(второй запуск)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сложность | Номер задания | Число потоков | | | | | |
| 1 | | | 25 | | |
| Число элементов массива | | | | | |
| 100 000 | 500 000 | 1 000 000 | 100 000 | 500 000 | 1 000 000 |
| n | 1 | 0,0003 | 0,0016 | 0,0032 | 0,0131 | 0,0163 | 0,0181 |
| n+100 | 2 | 0,0256 | 0,1276 | 0,2569 | 0,0257 | 0,1282 | 0,2571 |
| n | 3 | 0,0003 | 0,0015 | 0,0030 | 0,0001 | 0,0011 | 0,0018 |
| n | 4 | 0,0005 | 0,0028 | 0,0056 | 0,0003 | 0,0019 | 0,0034 |
| n | 5 | 0,0003 | 0,0015 | 0,0030 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0036 |
| n | 6 | 0,0003 | 0,0015 | 0,0030 | 0,0003 | 0,0018 | 0,0036 |
| n2 | 7 | 401 | 1976 | 3908 | 202 | 1013 | 2007 |
| n | 8 | 0,0090 | 0,0447 | 0,1198 | 0,0049 | 0,0236 | 0,0468 |
| n | 9 | 0,0005 | 0,0025 | 0,0051 | 0,0025 | 0,0014 | 0,0236 |
| n | 10 | 0,0023 | 0,0122 | 0,0243 | 0,0039 | 0,0072 | 0,0160 |

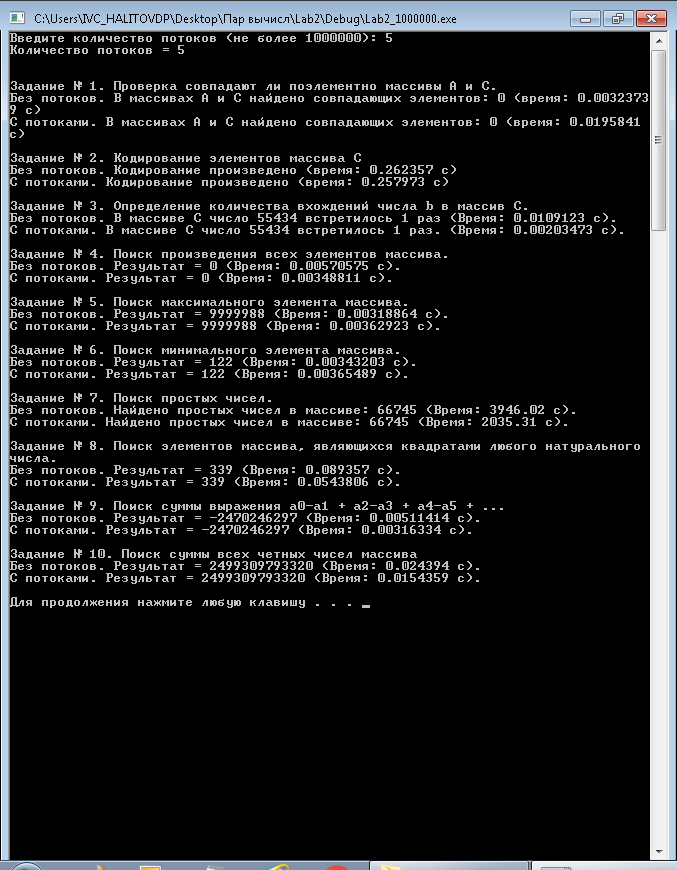
**Снимки экрана**

****

****

****

****

****

****