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»

РАЗДЕЛЕНИЕ ВЫЧИСЛЕНИЙ МЕЖДУ НИТЯМИ (ПОТОКАМИ) WINDOWS

Лабораторная работа № 1 (группа А)

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 (включая отсутствие специальных символов-разделителей). При некорректном вводе – повторно запрашивать информацию у пользователя.

**Содержание работы**

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 из Environment.ProcessorCount.

**ОТЧЕТ**

Эксперимент проводился в системах следующей конфигурации:

I вариант:

1. одноядерный процессор Intel Xeon Gold 6152, 2,1 GHz,
2. оперативная память 2 Гб.

II вариант:

1. двухъядерный процессор Intel Core 2 Duo 2,4 GHz,
2. оперативная память 4 Гб.

На каждом процессоре программа запускалась дважды. В первом случае данные считались в однопоточном и 5-поточном режимах, во втором - в однопоточном и 25-поточном режимах.

На основе таблицы замеров времени выполнения можно сделать следующие выводы:

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, миллисекунд**

(одноядерный процессор Intel Xeon Gold 6152, 2,1 GHz, 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 | 4 | 23 | 48 | 3 | 7 | 15 |
| n+100 | 2 | 57 | 292 | 579 | 56 | 296 | 599 |
| n | 3 | 2 | 12 | 25 | 1 | 9 | 12 |
| n | 4 | 19 | 97 | 197 | 16 | 97 | 178 |
| n | 5 | 2 | 12 | 25 | 1 | 11 | 12 |
| n | 6 | 2 | 12 | 24 | 1 | 9 | 12 |
| n2 | 7 | 139 992 | 692 332 | 1 368 197 | 138 713 | 688 399 | 1 369 880 |
| n | 8 | 5 | 25 | 47 | 8 | 21 | 34 |
| n | 9 | 2 | 12 | 25 | 2 | 7 | 19 |
| n | 10 | 3 | 17 | 34 | 2 | 14 | 34 |

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

(одноядерный процессор Intel Xeon Gold 6152, 2,1 GHz, 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 | 4 | 23 | 47 | 4 | 9 | 17 |
| n+100 | 2 | 59 | 292 | 588 | 59 | 290 | 595 |
| n | 3 | 2 | 12 | 25 | 3 | 8 | 14 |
| n | 4 | 19 | 99 | 199 | 13 | 83 | 175 |
| n | 5 | 2 | 12 | 25 | 3 | 8 | 15 |
| n | 6 | 2 | 12 | 24 | 3 | 8 | 15 |
| n2 | 7 | 140 684 | 700 325 | 1 390 459 | 140 275 | 694 222 | 1 388 045 |
| n | 8 | 5 | 23 | 47 | 15 | 15 | 29 |
| n | 9 | 2 | 12 | 25 | 3 | 8 | 29 |
| n | 10 | 3 | 17 | 34 | 4 | 13 | 24 |

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

(двухъядерный процессор Intel Core 2 Duo 2,4 GHz, первый запуск)

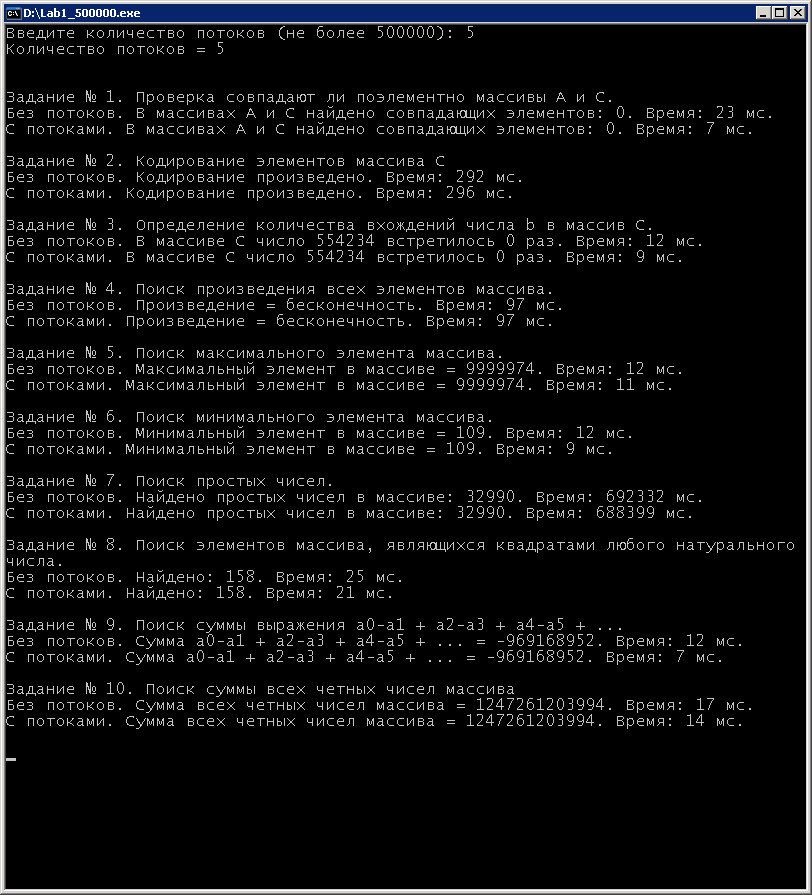
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сложность | Номер задания | Число потоков | | | | | |
| 1 | | | 5 | | |
| Число элементов массива | | | | | |
| 100 000 | 500 000 | 1 000 000 | 100 000 | 500 000 | 1 000 000 |
| n | 1 | 8 | 49 | 97 | 14 | 62 | 64 |
| n+100 | 2 | 124 | 621 | 1 277 | 110 | 395 | 756 |
| n | 3 | 4 | 26 | 43 | 11 | 36 | 37 |
| n | 4 | 16 | 95 | 160 | 16 | 71 | 121 |
| n | 5 | 4 | 27 | 43 | 13 | 33 | 34 |
| n | 6 | 4 | 26 | 43 | 14 | 34 | 34 |
| n2 | 7 | 217 558 | 935 454 | 2 057 414 | 123 568 | 497 126 | 1 002 226 |
| n | 8 | 9 | 47 | 131 | 63 | 33 | 47 |
| n | 9 | 23 | 25 | 43 | 56 | 34 | 38 |
| n | 10 | 9 | 35 | 64 | 138 | 33 | 38 |

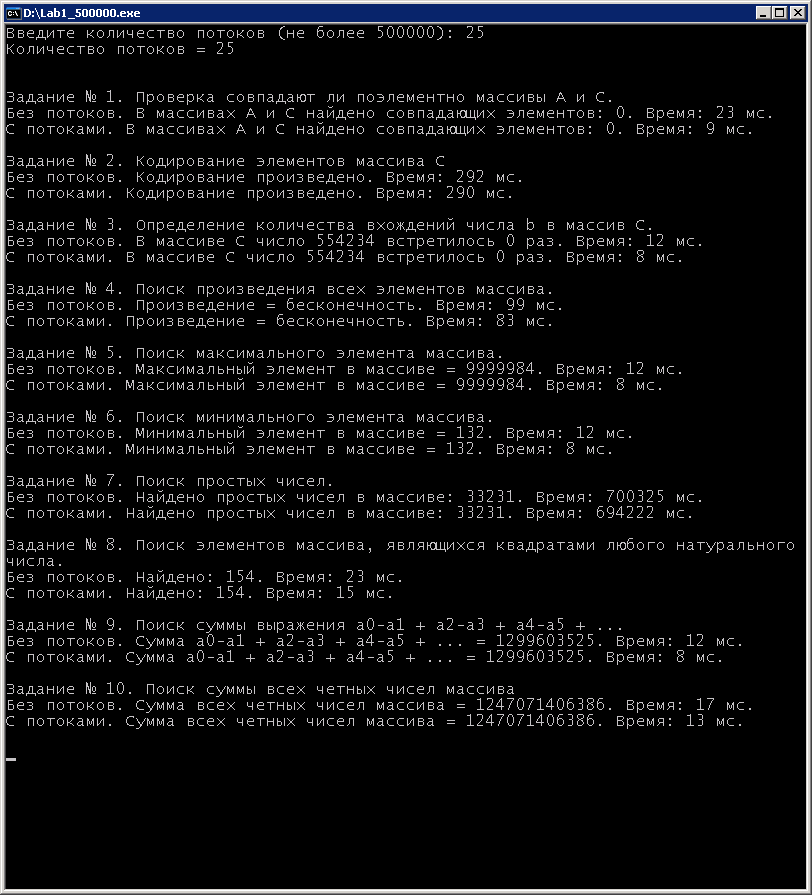
**Время работы программы в многопоточных режимах, миллисекунд**

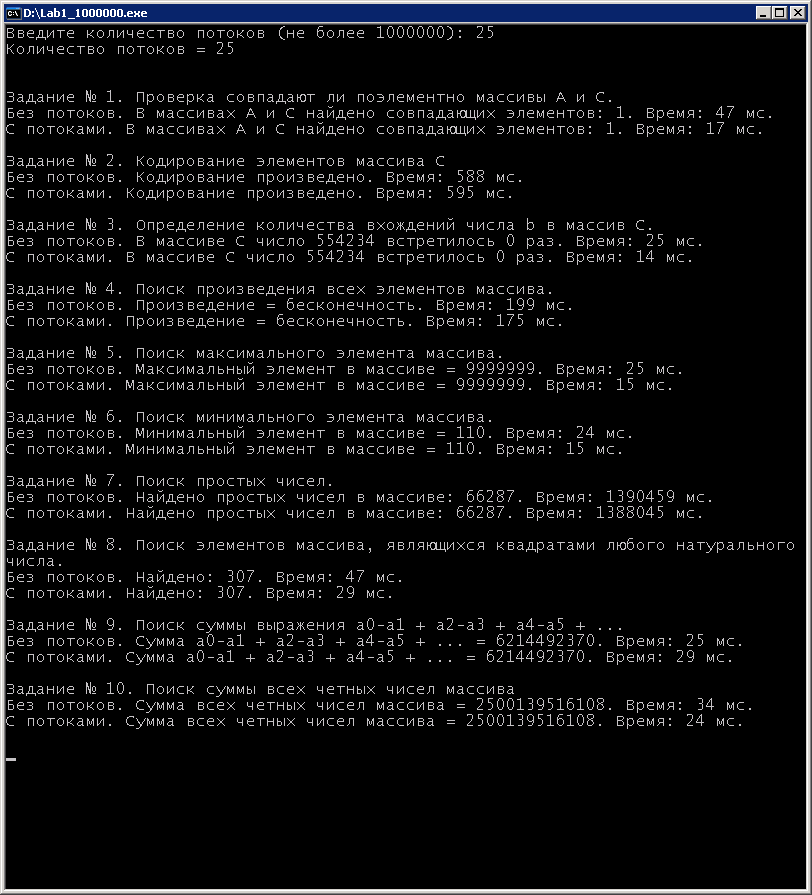
(двухъядерный процессор Intel Core 2 Duo 2,4 GHz, второй запуск)

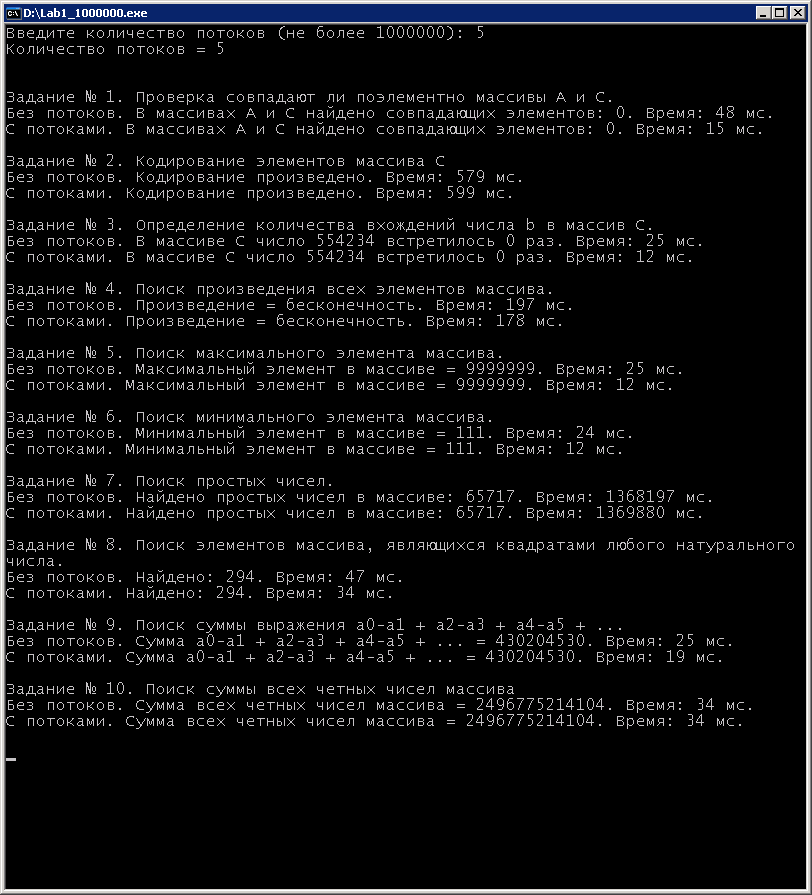
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сложность | Номер задания | Число потоков | | | | | |
| 1 | | | 25 | | |
| Число элементов массива | | | | | |
| 100 000 | 500 000 | 1 000 000 | 100 000 | 500 000 | 1 000 000 |
| n | 1 | 9 | 40 | 90 | 146 | 56 | 143 |
| n+100 | 2 | 127 | 612 | 1 222 | 154 | 495 | 782 |
| n | 3 | 5 | 21 | 44 | 72 | 50 | 85 |
| n | 4 | 18 | 78 | 160 | 48 | 72 | 117 |
| n | 5 | 5 | 21 | 43 | 51 | 48 | 49 |
| n | 6 | 5 | 22 | 44 | 47 | 50 | 52 |
| n2 | 7 | 198 839 | 912 548 | 1 872 310 | 99 986 | 475 733 | 960 092 |
| n | 8 | 9 | 36 | 75 | 52 | 50 | 58 |
| n | 9 | 6 | 20 | 51 | 49 | 47 | 49 |
| n | 10 | 7 | 29 | 61 | 50 | 50 | 52 |

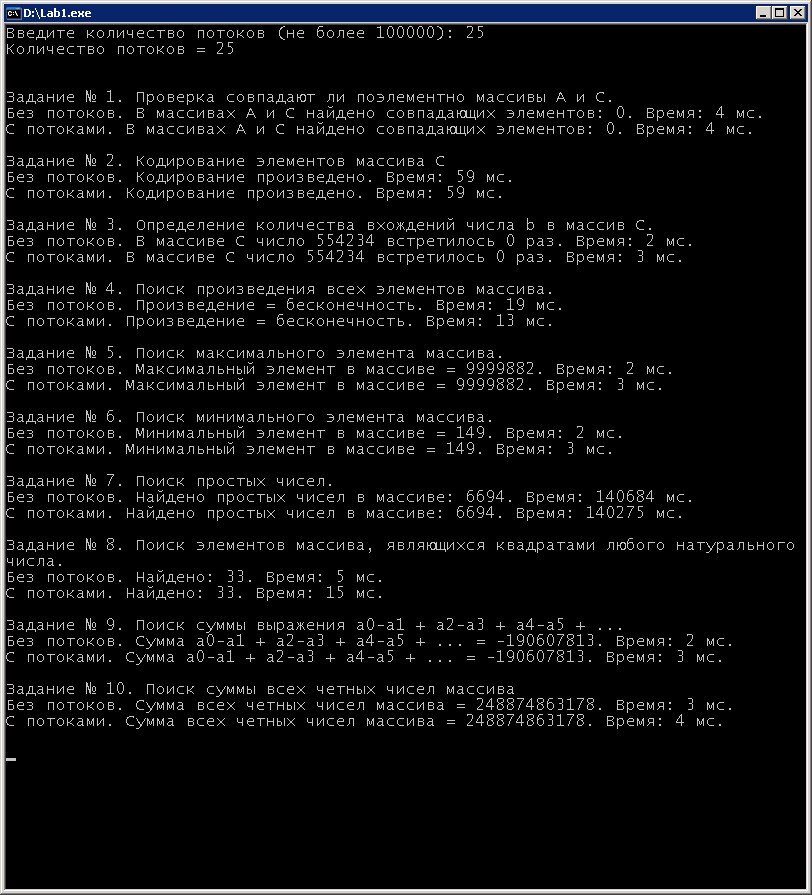
**Снимки экрана (для одноядерного процессора Intel Xeon Gold 6152, 2,1 GHz)**

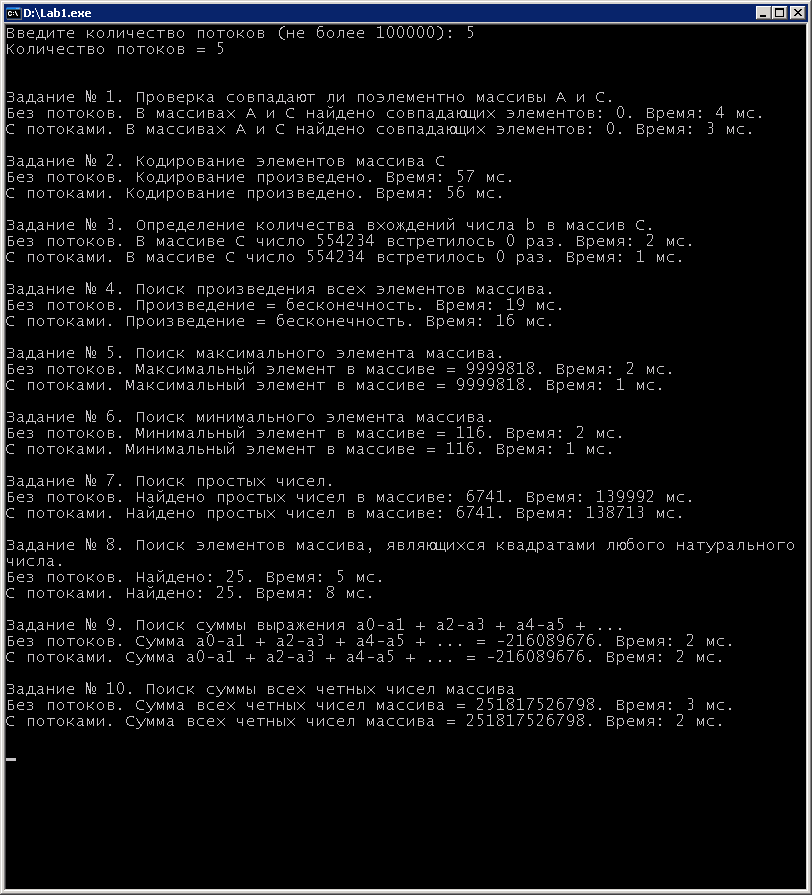
****

****

****

****

****

****