

Задание

Вычислить прямое произведение множеств A_1, A_2, A_3, A_4 . Входные данные: множества чисел A_1, A_2, A_3, A_4 , мощности множеств могут быть не равны между собой и мощность каждого множества больше или равна 1. Количество потоков является входным параметром.

Исследование

Для этой задачи лучше всего подойдет итеративный параллелизм, так как каждый элемент произведения множеств вычисляется независимо от остальных, и удобнее всего это представить в виде вложенных циклов, по очереди перемножающих все элементы множеств между собой.

Тесты

Многопоточность отключена (вывод это время исполнения в секундах, вывод результата в файл везде отключен)

Параметром командной строки мы передаем количество потоков. На вход подаются размеры множеств. Множества генерируются случайным образом.

1 поток (на этом запуске я просто отключил прагму)

```
/Users/andrejgalickov/CLionProjects/untitled4/cmake-build-debug/untitled4 8
200 200 200 200
65
Process finished with exit code 0
```

2 потока

```
/Users/andrejgalickov/CLionProjects/untitled4/cmake-build-debug/untitled4 2
200 200 200 200
58
Process finished with exit code 0
```

8 потоков

```
/Users/andrejgalickov/CLionProjects/untitled4/cmake-build-debug/untitled4 16
200 200 200 200
51
Process finished with exit code 0
```

16 потоков

```
/Users/andrejgalickov/CLionProjects/untitled4/cmake-build-debug/untitled4 8
200 200 200 200
51
Process finished with exit code 0
```

Заметим, что время уменьшается куда меньше, чем в количество потоков раз. Почему? Попробуем замерить время, за которое выделяется память под вектор (массив по какой-то причине падает при значениях больших $50 \times 50 \times 50 \times 50$)

```
/Users/andrejgalickov/CLionProjects/untitled4/cmake-build-debug/untitled4 16
200 200 200 200
array created, time: 26
50
```

И теперь все встает на свои места, выделение памяти под массив занимает 26 секунд. Распараллелить эту операцию мы не можем (иначе придется разбивать массив уже на несколько частей)

Другие тесты:

```
/Users/andrejgalickov/CLionProjects/untitled4/cmake-build-debug/untitled4 16
200 150 125 100
array created, time: 6
9
Process finished with exit code 0
```

```
/Users/andrejgalickov/CLionProjects/untitled4/cmake-build-debug/untitled4 16
100 125 150 200
array created, time: 6
8
```