

**Текст задачи:** вывести список всех целых чисел, содержащих от 4 до 9 значащих цифр, которые после умножения на  $n$ , будут содержать все те же самые цифры в произвольной последовательности и в произвольном количестве.

Входные данные: целое положительное число  $n$ , больше единицы и меньше десяти. Количество потоков является входным параметром.

Примечание: для сокращения количества получаемых чисел, было принято, что «в произвольном количестве» трактуется как от 1 и более, то есть при факторе умножения  $n=3$  и числе 1037, у нас получается  $1037*3=3111$ , число не подходит, так как нету 0 и 7. Однако даже с таким ограничением, количество получаемых в результате чисел слишком много, чтобы выводить на экран. Потому было решено выводить на экран лишь первые 100 чисел.

Целое положительное  $n$  больше 1 и меньше 10 интерпретируется как строгое неравенство.

В ходе выполнения задания нужно было выполнить 2 задачи:

1. Разбить проверку чисел на потоки для более быстрого выполнения.
2. Разработать проверку чисел на выполнение условия.

Для решения первой задачи я создавал заданное из консоли количество потоков, каждому из которых поручал выполнить проверку чисел в промежутке, который зависел от количества потоков. Последнему потоку так же присваивался остаток от деления изучаемого промежутка, иначе не получалось покрыть весь промежуток.

Для выполнения второй задачи, то есть проверки чисел на выполнение условия, я пользовался следующим алгоритмом:

- Создавал 2 массива из 10 нулей (10 возможных цифр).
- Заполнял первый массив единицами по индексу равному цифрам числа и проверял, чтобы по тем же индексам второго числа были строго единицы.
- Попутно с проверкой заполнял второй массив тем же образом для второго числа и проверял, чтобы элементы по индексу цифр первого числа отличались от нуля.
- Если при проверке наткнулся на нулевой элемент, то заканчивал проверку отрицательным ответом.
- Если проверка доходила до конца, то числа выполняли условие задачи.

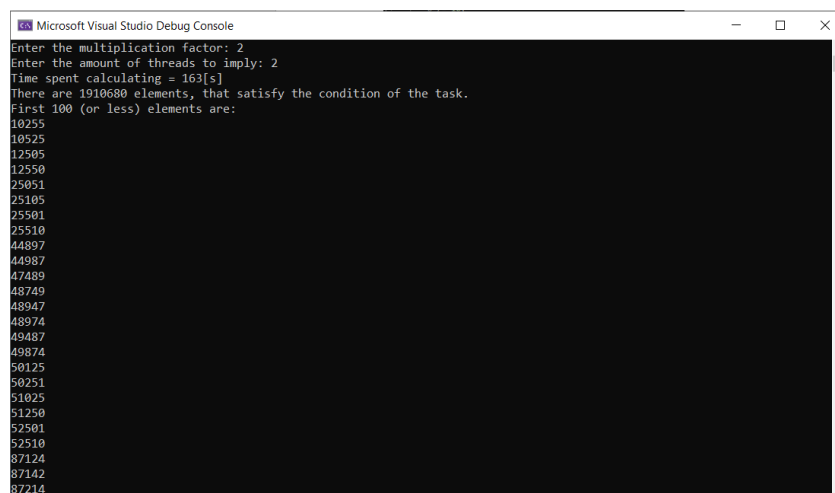
(Пример кода на следующей странице)

```

bool check_same_digits(uint64_t a, uint64_t b)
{
    int c[10] = { 0 };
    int d[10] = { 0 };
    uint64_t temp_b = b;
    while (b > 0)
    {
        c[b % 10] = 1;
        b /= 10;
    }
    while (a > 0)
    {
        if (c[a % 10] == 0)
        {
            return false;
        }
        d[a % 10] = 1;
        a /= 10;
    }
    while (temp_b > 0)
    {
        if (d[temp_b % 10] == 0)
        {
            return false;
        }
        temp_b /= 10;
    }
    return true;
}

```

## Примеры результатов вывода.



```

Microsoft Visual Studio Debug Console
Enter the multiplication factor: 2
Enter the amount of threads to imply: 2
Time spent calculating = 163[s]
There are 1910680 elements, that satisfy the condition of the task.
First 100 (or less) elements are:
10255
10255
12505
12550
25051
25105
25501
25510
44897
44987
47489
48749
48947
48974
49087
49874
50125
50251
51025
51250
52501
52510
87124
87142
87214

```

Сравним полученный результат с выводом для 5 потоков

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Enter the multiplication factor: 2
Enter the amount of threads to imply: 5
Time spent calculating = 108[s]
There are 1910680 elements, that satisfy the condition of the task.
First 100 (or less) elements are:
10255
10525
12505
12550
25051
25105
25501
25510
44897
44987
47489
48749
48947
48974
49487
49874
50125
50251
51025
51250
52501
52510
87124
87142
87214
```

Подсчёт произошёл быстрее чем предыдущий. Попробуем запустить на 10 потоках

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Enter the multiplication factor: 2
Enter the amount of threads to imply: 10
Time spent calculating = 84[s]
There are 1910680 elements, that satisfy the condition of the task.
First 100 (or less) elements are:
10255
10525
12505
12550
25051
25105
25501
25510
44897
44987
47489
48749
48947
48974
49487
49874
50125
50251
51025
51250
52501
52510
87124
87142
87214
```

Вновь улучшение результата. Попробуем 1000 потоков

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Enter the multiplication factor: 2
Enter the amount of threads to imply: 1000
Time spent calculating = 78[s]
There are 1910680 elements, that satisfy the condition of the task.
First 100 (or less) elements are:
10255
10525
12505
12550
25051
25105
25501
25510
44897
44987
47489
48749
48947
48974
49487
49874
50125
50251
51025
51250
52501
52510
87124
87142
87214
```

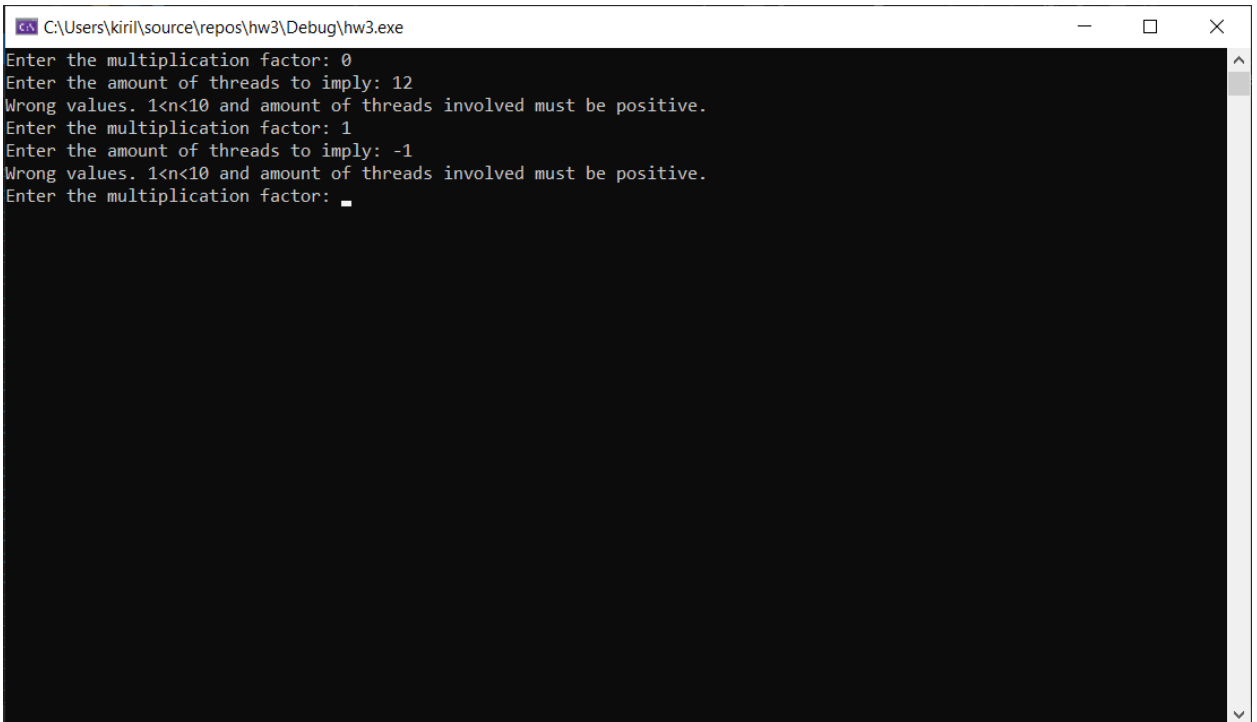
Улучшение есть, но не такое уж выдающееся, потому что мой компьютер на самом деле не располагает 1000 потоков, ему приходится их симулировать и от того производительность, наоборот, проседает.

## Пара примеров с другими числами для доказательства работоспособности программы

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Enter the multiplication factor: 5
Enter the amount of threads to imply: 15
Time spent calculating = 86[s]
There are 1307805 elements, that satisfy the condition of the task.
First 100 (or less) elements are:
2051
2105
2251
2501
2510
2511
2519
2591
5021
5102
6735
6753
10025
10205
10250
10502
20051
20105
20251
20501
20510
20511
20519
20591
21005
```

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Enter the multiplication factor: 9
Enter the amount of threads to imply: 10
Time spent calculating = 91[s]
There are 2314507 elements, that satisfy the condition of the task.
First 100 (or less) elements are:
1089
1250
1750
2250
2491
2500
2875
3491
3625
3750
3955
3995
4450
4500
4505
4901
4910
4911
4955
4966
4991
4995
4996
5045
5428
```

Проверка на верный ввод так же присутствует:



```
C:\Users\kiril\source\repos\hw3\Debug\hw3.exe
Enter the multiplication factor: 0
Enter the amount of threads to imply: 12
Wrong values. 1<n<10 and amount of threads involved must be positive.
Enter the multiplication factor: 1
Enter the amount of threads to imply: -1
Wrong values. 1<n<10 and amount of threads involved must be positive.
Enter the multiplication factor: _
```

The screenshot shows a Windows command prompt window titled "C:\Users\kiril\source\repos\hw3\Debug\hw3.exe". The window contains the following text: "Enter the multiplication factor: 0", "Enter the amount of threads to imply: 12", "Wrong values. 1<n<10 and amount of threads involved must be positive.", "Enter the multiplication factor: 1", "Enter the amount of threads to imply: -1", "Wrong values. 1<n<10 and amount of threads involved must be positive.", and "Enter the multiplication factor: \_". The text is displayed in a monospaced font on a black background.