

Правительство Российской Федерации

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Национальный
исследовательский университет «Высшая школа экономики»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

Отчет к домашнему заданию по дисциплине

«Архитектура вычислительных систем»

Вариант 15

Работу выполнил:

Студент группы БПИ-194 Остапенко С.В.

Москва 2020

Задача

15. 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.

Решение

Чтобы проверить, содержит ли число те же самые цифры, что и то же самое число, умноженное на n , используется функция `Fits` (см. далее). Создаются два `set<int>`, для изначального числа, и числа умноженного на n . В них записываются в цикле записываются все цифры каждого из этих чисел. Класс `Set<>` был выбран, так как он автоматически удаляет все дубликаты, что сокращает время работы программы при последующем сравнении двух массивов данных. После этого через метод `find` во втором `set<>` ищутся все цифры из первого `set<>`, если хотя бы одна не находится, то возвращается `false`.

В `main` запускается введенное число потоков, каждый из которых выполняет метод `Func` (см. далее) для своего промежутка. В этом методе для каждого из введенного промежутка числа выполняется метод `Fits`. При возврате `true`, число записывается в вектор с ответами.

После выполнения всех потоков происходит сортировка вектора с ответами и вывод его на экран.

Тестирование

Первый пример будет запущен полностью по условию задачи, но следующие два примера будут проводить поиск нужных чисел только до 99999999, так как процесс поиска чисел в диапазоне, приведенном в условии, занимает много времени.

```
C:\Users\stepo\CLionProjects\untitled\cmake-build-debug\untitled.exe
Input n (multiplier).
Please input a number between 2 and 9.
█

Input number of threads. Best number of threads for your machine: 8
Please input a number between 1 and 100.
█

99999999 99999998 99999997 99999996 99999995 99999990 99999985 99999980 99999970 99999969 99999967 99999966
99999965 99999964 99999960 99999955 99999950 99999949 99999939 99999933 99999926 99999916 99999913 99999900
99999898 99999869 99999864 99999855 99999850 99999849 99999839 99999833 99999826 99999817 99999816 99999800
99999797 99999796 99999768 99999739 99999700 99999699 99999698 99999697 99999696 99999695 99999690 99999689
99999688 99999687 99999686 99999679 99999677 99999676 99999675 99999670 99999669 99999667 99999666 99999665
99999664 99999660 99999657 99999656 99999655 99999650 99999649 99999640 99999639 99999634 99999633 99999626
99999617 99999616 99999600 99999595 99999579 99999575 99999565 99999555 99999550 99999500 99999499 99999498
99999497 99999496 99999495 99999494 99999490 99999464 99999462 99999449 99999399 99999390 99999369 99999359
99999349 99999339 99999336 99999335 99999333 99999332 99999331 99999330 99999296 99999266 99999260 99999247
99999246 99999226 99999216 99999193 99999171 99999169 99999166 99999165 99999164 99999161 99999160 99999145
99999133 99999131 99999130 99999116 99999113 99999090 99999060 99999050 99999030 99999029 99999015 99999013
99999009 99999006 99999005 99999003 99999000 99998998 99998985 99998982 99998980 99998969 99998964 99998955
99998926 99998924 99998898 99998869 99998864 99998855 99998839 99998833 99998826 99998869 99998868 99998867
99998866 99998865 99998869 99998869 99998868 99998868 99998866 99998869 99998864 99998855 99998860 99998864 99998862
99998856 99998855 99998850 99998850 99998849 99998848 99998847 99998846 99998845 99998844 99998840 99998839
99998839 99998838 99998836 99998835 99998834 99998833 99998832 99998831 99998830
Time: 1136 seconds.

Process finished with exit code 0
|
```

```
C:\Users\stepo\CLionProjects\untitled\cmake-build-debug\untitled.exe
Input n (multiplier).
Please input a number between 2 and 9.
█

Input number of threads. Best number of threads for your machine: 8
Please input a number between 1 and 100.
█

9999999 9999995 9999992 9999990 9999979 9999962 9999955 9999952 9999950 9999949 9999948 9999929 9999928 9999927 9999925
9999922 9999920 9999917 9999902 9999900 9999896 9999895 9999886 9999862 9999856 9999829 9999828 9999799 9999793 9999792
9999790 9999779 9999749 9999729 9999725 9999719 9999692 9999662 9999655 9999652 9999622 9999620 9999602 9999595 9999585
9999575 9999565 9999555 9999552 9999550 9999529 9999528 9999525 9999522 9999520 9999502 9999500 9999499 9999498 9999495
9999494 9999492 9999490 9999489 9999488 9999485 9999484 9999482 9999480 9999479 9999449 9999448 9999438 9999428 9999391
9999381 9999379 9999299 9999298 9999297 9999295 9999292 9999290 9999289 9999288 9999287 9999285 9999282 9999280 9999279
9999278 9999277 9999275 9999272 9999271 9999270 9999262 9999255 9999252 9999250 9999249 9999247 9999229 9999228 9999227
9999226 9999225 9999222 9999220 9999217 9999202 9999200 9999197 9999177 9999172 9999171 9999170 9999147 9999127 9999117
9999090 9999070 9999050 9999029 9999028 9999027 9999025 9999022 9999020 9999017 9999009 9999007 9999005 9999002 9999000
9998996 9998995 9998986 9998966 9998965 9998962 9998960 9998955 9998952 9998950 9998949 9998948 9998929 9998928 9998927
9998926 9998896 9998895 9998886 9998866 9998862 9998860 9998856 9998829 9998828 9998826 9998729 9998726 9998696 9998695
9998686 9998662 9998656 9998622 9998620 9998602 9998595 9998566 9998562 9998560 9998556 9998529 9998528 9998495 9998494
9998428 9998299 9998298 9998295 9998294 9998292 9998290 9998289 9998288 9998285 9998284 9998282 9998280 9998279 9998262
9998229 9998228 9998226 9998029 9998028
Time: 44 seconds.

Process finished with exit code 0
```

```
C:\Users\stepo\CLionProjects\untitled\cmake-build-debug\untitled.exe
Input n (multiplier).
Please input a number between 2 and 9.
1
Input number of threads. Best number of threads for your machine: 8
Please input a number between 1 and 100.
1
9999999 9999995 9999994 9999990 9999975 9999974 9999959 9999957 9999955 9999950 9999949 9999947 9999945 9999944 9999940
9999925 9999924 9999904 9999900 9999795 9999794 9999775 9999774 9999759 9999757 9999755 9999750 9999749 9999748 9999747
9999745 9999744 9999740 9999599 9999597 9999595 9999590 9999579 9999577 9999575 9999570 9999559 9999557 9999555 9999550
9999549 9999547 9999545 9999525 9999504 9999500 9999499 9999497 9999495 9999494 9999490 9999479 9999477 9999475 9999474
9999473 9999470 9999459 9999457 9999455 9999450 9999449 9999447 9999445 9999444 9999442 9999440 9999425 9999424 9999409
9999407 9999405 9999404 9999400 9999366 9999347 9999346 9999306 9999265 9999264 9999259 9999255 9999250 9999249 9999246
9999245 9999244 9999242 9999240 9999225 9999224 9999205 9999204 9999094 9999090 9999074 9999054 9999052 9999050 9999044
9999042 9999040 9999024 9999009 9999005 9999004 9999000 9998975 9998974 9998957 9998775 9998774 9998757 9998575 9998557
9997995 9997994 9997975 9997974 9997959 9997957 9997955 9997950 9997949 9997948 9997947 9997945 9997944 9997940 9997895
9997894 9997875 9997874 9997855 9997795 9997794 9997775 9997774 9997759 9997757 9997755 9997750 9997749 9997748 9997747
9997745 9997744 9997740 9997599 9997597 9997595 9997590 9997589 9997587 9997585 9997579 9997577 9997575 9997570 9997559
9997557 9997555 9997550 9997549 9997547 9997545 9997525 9997508 9997504 9997500 9997499 9997498 9997497 9997495 9997494
9997490 9997489 9997488 9997487 9997485 9997484 9997480 9997479 9997478 9997477 9997475 9997474 9997473 9997470 9997459
9997457 9997455 9997450 9997449 9997448
Time: 13 seconds.

Process finished with exit code 0
```

Список литературы

1. Блог программиста «Парадигмы параллельного программирования» (<https://pro-prof.com/forums/topic/parallel-programming-paradigms>);
2. YouTube канал «#SimpleCode» плейлист «Многопоточное программирование» (https://www.youtube.com/watch?v=NawpxG81RRk&list=PLQOaTSbfxUtAc_RpyDiWCHq0YTzLtVSD0);
3. SoftCraft «Практические приемы построения многопоточных приложений» (<http://www.softcraft.ru/edu/comparch/tasks/t03/>);
4. CyberForum «Таймер C++» (<https://www.cyberforum.ru/cpp-beginners/thread1149197.html>);
5. Основные директивы использования OpenMP с примерами <http://mindhalls.ru/pragmatic-omp-directives-samples/>