МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Программное обеспечение информационных технологий

Дисциплина Математическое программирование

**Отчет по лабораторным работам по дисциплине**

**“Математическое программирование”**

Выполнил: студент 2курса 5 группы специальности “ПОИТ” Кравченко А.Д.

(Ф.И.О)

Минск 2023

**Лабораторная работа №1**

Вспомогательные функции

**Задание 1**

Разработайте три функции (start, dget и iget), используя следующие спецификации (рисунок 1):

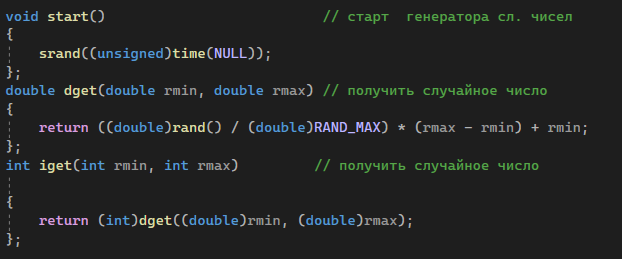


Рисунок 1 – Реализация функций

**Задание 2**

1.Реализовать пример 2.

2.Для проверки работоспособности разработанных функций и приобретения навыков замера продолжительности процесса вычисления реализуйте программу, приведенную в примере 2.

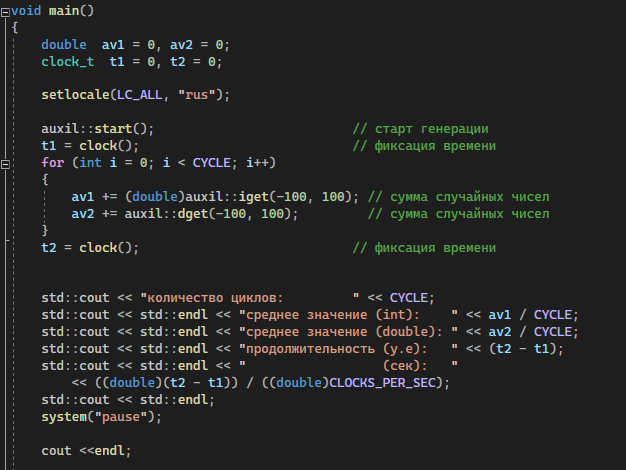


Рисунок 2 – вызов функции и измерение времени выполнения

**Задание 3**

Проведите необходимые эксперименты (разработать кодом) и постройте график зависимости (Excel) продолжительности процесса вычисления от количества циклов в примере 2.

Примечание: продолжительность вычисления измерять в условных единицах процессорного времени (функция clock). График представлен на рисунке 3

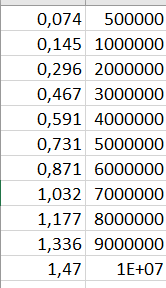
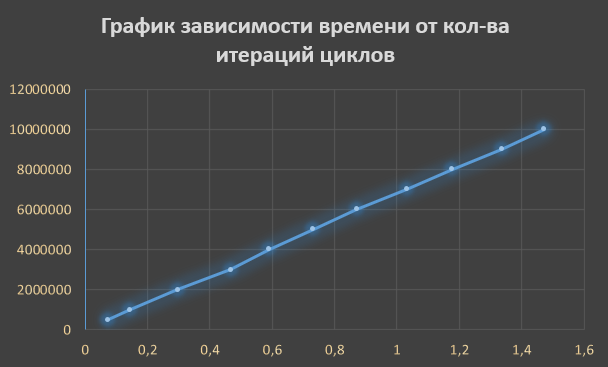


Рисунок 3 – график зависимости

Реализация Факториала в коде демонстрируется на рис. 4

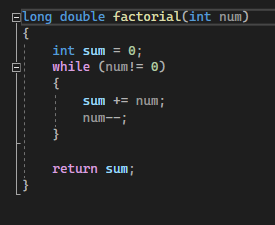


Рисунок 4 – функция для нахождения факториала

Вызов и подсчет времени для реализации факториала представлен на рисунке 5:

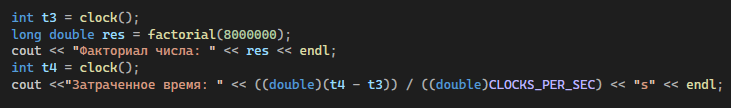


Рисунок 5 – вызов функции для подсчёта факториала

График зависимости:

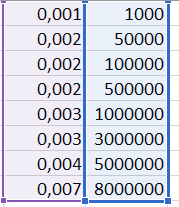
 

Рисунок 6 – график зависимости

**Вывод**: по полученным измерениям, можем сделать следующий вывод, что время выполнения программы линейно зависит от количества циклов (Значения факториала).

**Лабораторная работа №2**

Комбинаторные алгоритмы решения оптимизационных задач

**Задание 1.** Разобрать и разработать генератор подмножеств заданного множества.

В этом задании было необходимо разработать генератор подмножеств заданного множества. Ниже на рисунках представлены заголовочные файлы и файлы cpp с реализацией поставленной задачи.

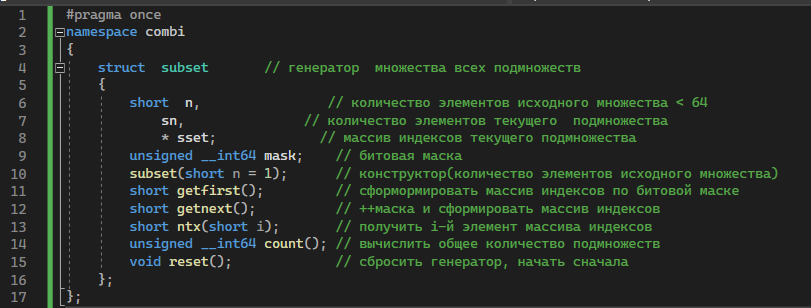


Рисунок 1 – Combi.h

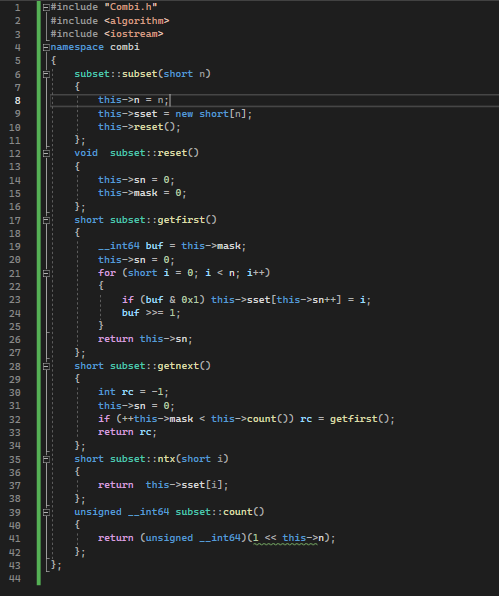


Рисунок 2 - Combi.cpp

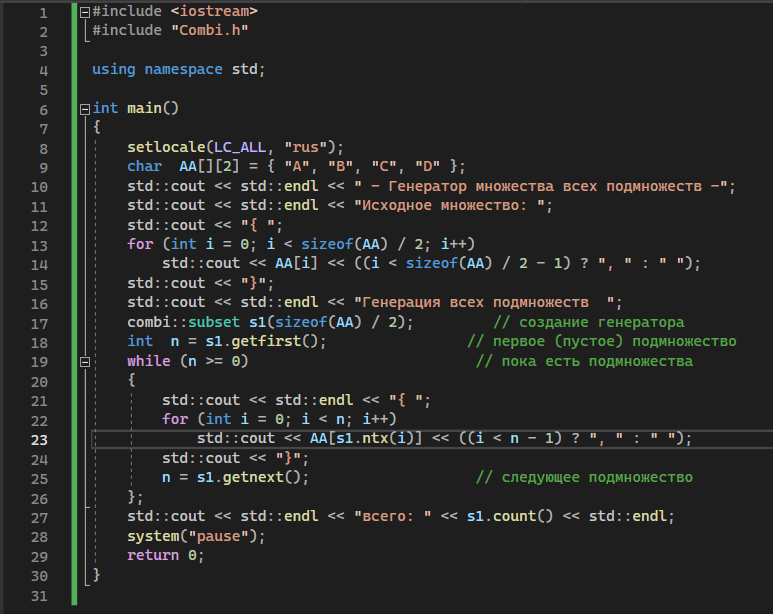


Рисунок 3 - Main\_ex1.cpp

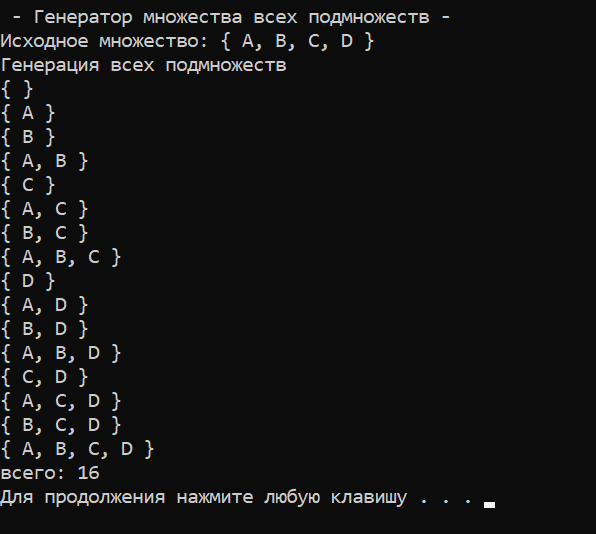


Рисунок 4 – Результат выполнения

**Задание 2.** Разобрать и разработать генератор сочетаний.

В этом задании было необходимо разработать генератор сочетаний. Ниже на рисунках представлены заголовочные файлы и файлы cpp с реализацией поставленной задачи.

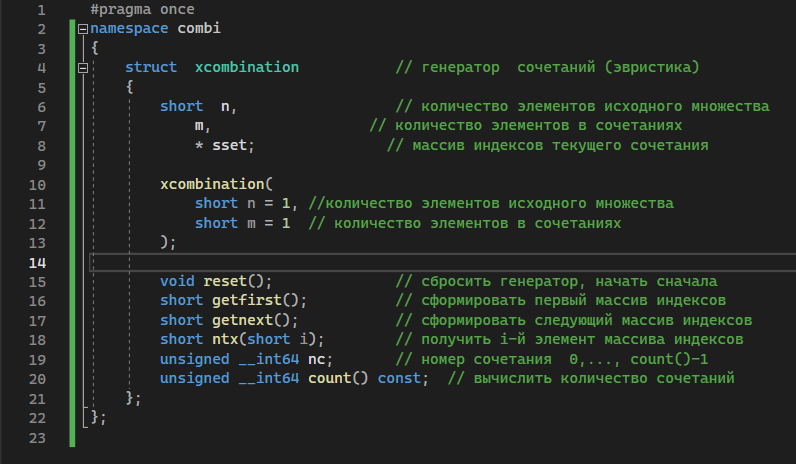


Рисунок 5 - Combi.h

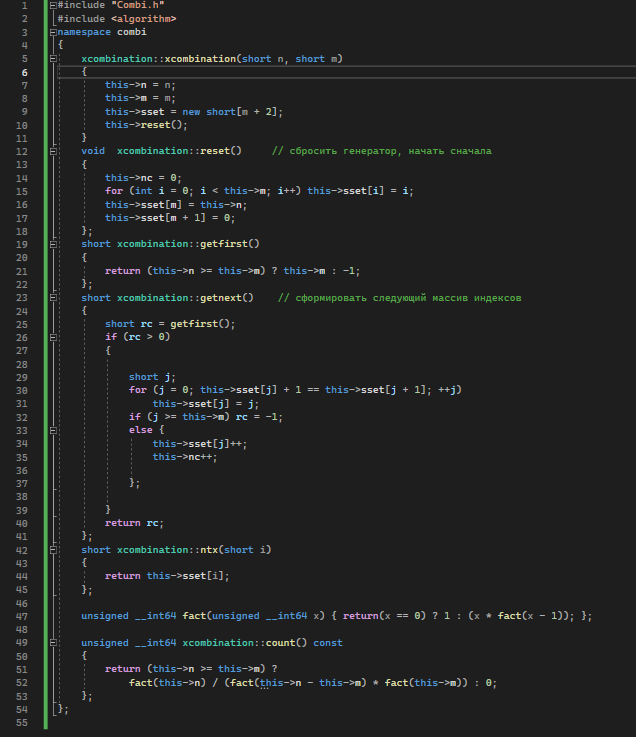


Рисунок 6 - Combi.cpp

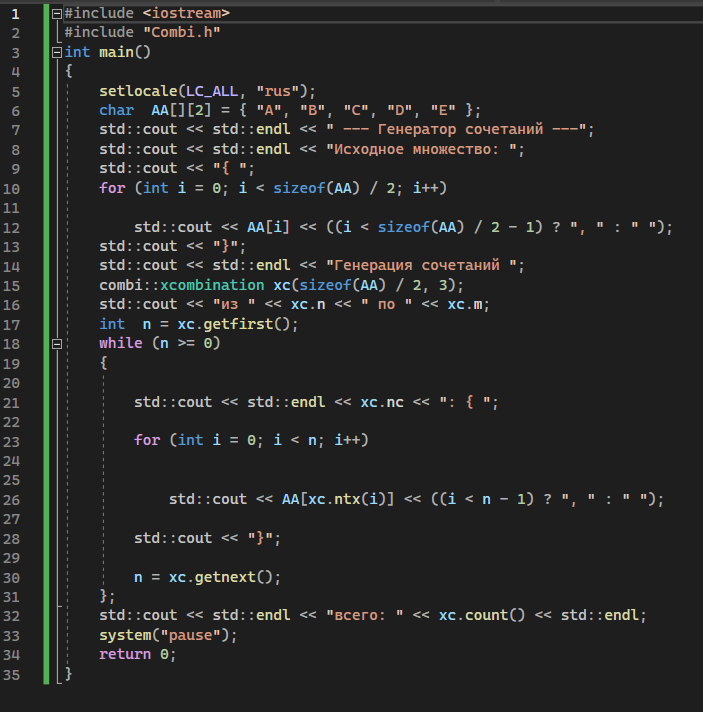


Рисунок 7 - Main\_ex2.cpp

Результат выполнения представлен на рисунке 8.

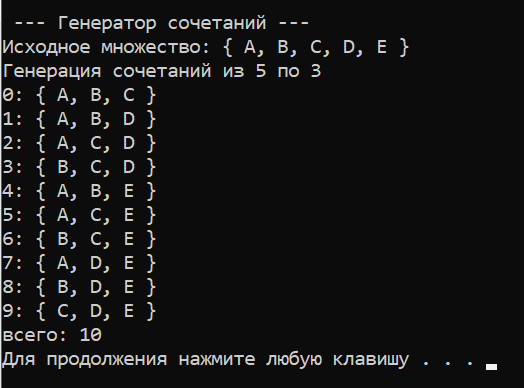


Рисунок 8 – результат выполнения программы

**Задание 3.** Разобрать и разработать генератор перестановок.

В этом задании было необходимо разработать генератор перестановок. Ниже на рисунках представлены заголовочные файлы и файлы cpp с реализацией поставленной задачи.

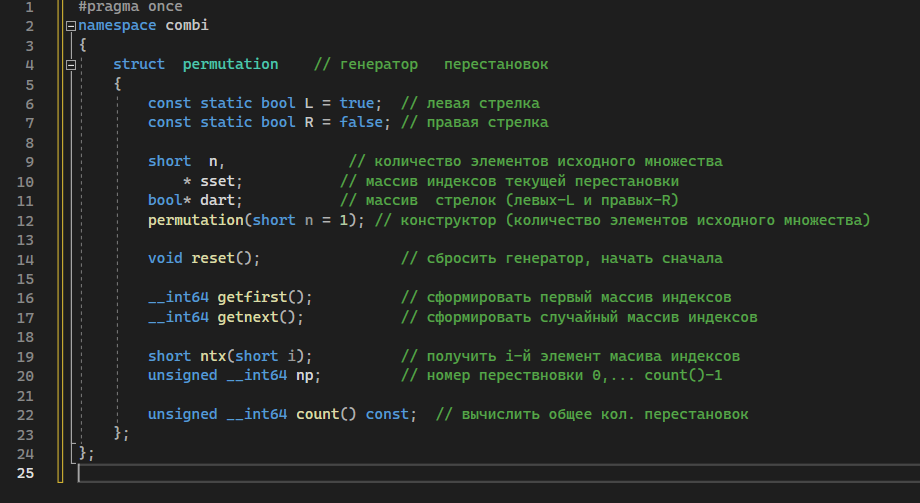


Рисунок 9 – Combi.h

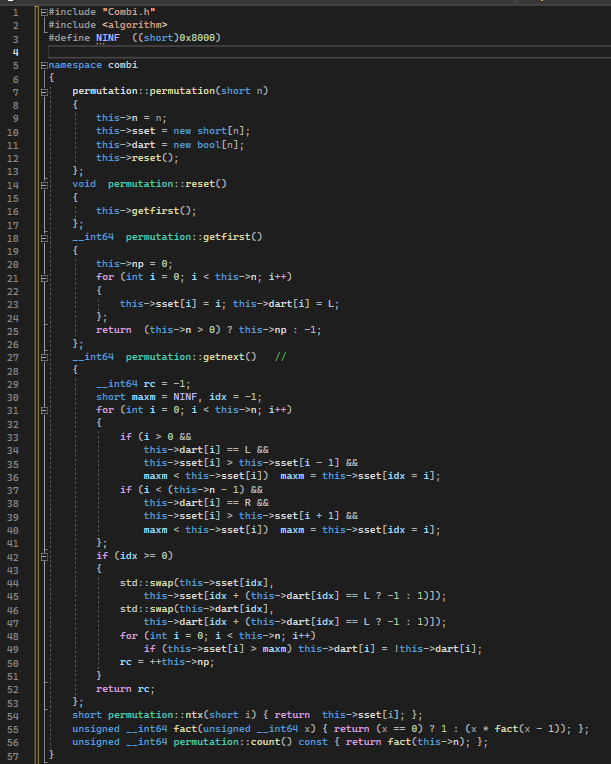


Рисунок 10 – Combi.cpp

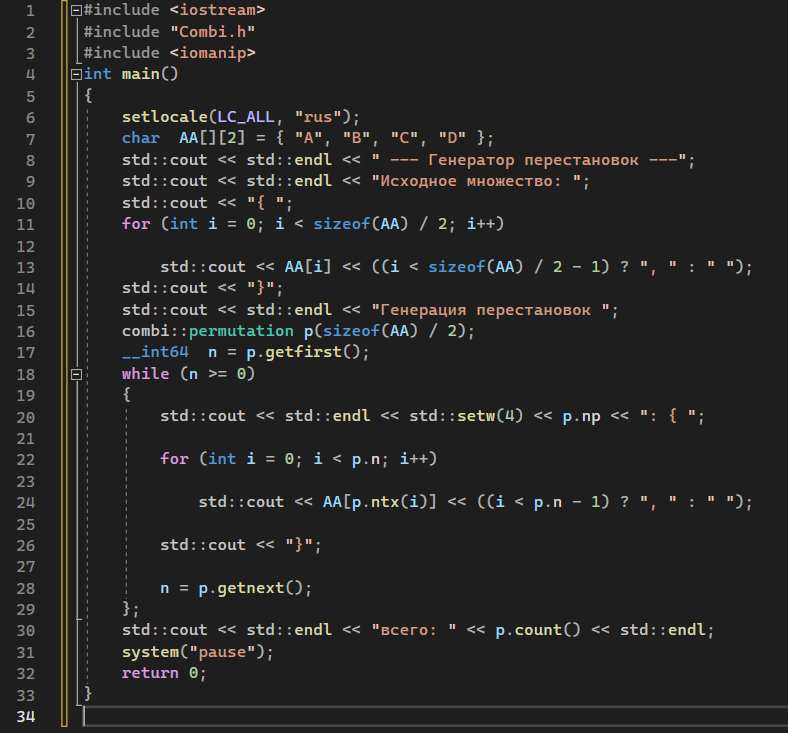


Рисунок 11 – Main\_ex3.cpp

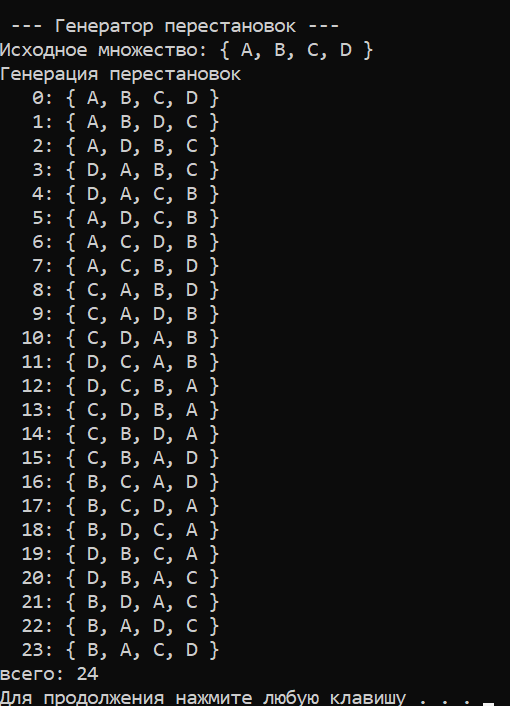


Рисунок 12 – результат выполнения программы

**Задание 4.** Разобрать и разработать генератор размещений.

В этом задании было необходимо разработать генератор размещений. Ниже на рисунках представлены заголовочные файлы и файлы cpp с реализацией поставленной задачи.

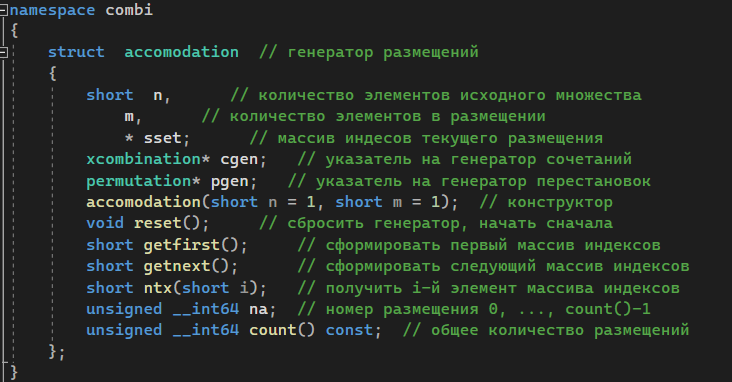


Рисунок 13 – Combi.h



Рисунок 14 – Combi.cpp

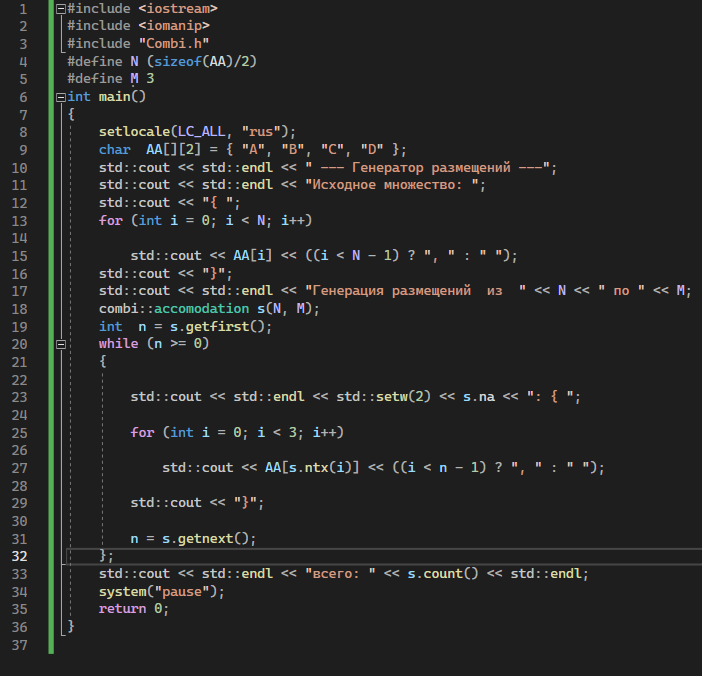


Рисунок 15 – Main\_ex4.cpp

Результат выполнения программы представлен на рисунке 16.

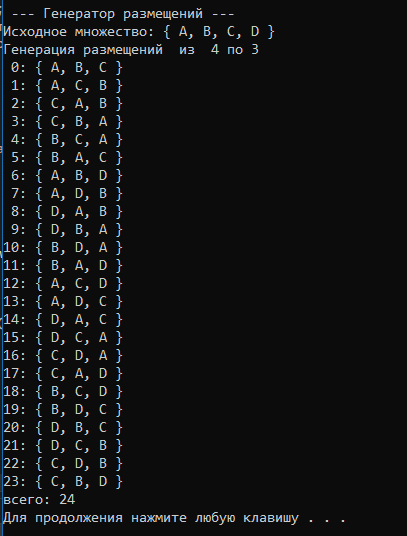


Рисунок 16 - результат выполнения программы

**Задание 5.** Решить в соответствии с вариантом задачу и результат занести в отчет. У меня 7ой вариант, поэтому условие задачи следующее:

об оптимальной загрузке судна (веса контейнеров сгенерировать случайным образом: ограничение по общему весу – 1500 кг., количество мест на судне для контейнеров – 5, количество контейнеров 25, веса контейнеров 100 – 900 кг., доход от перевозки 10 – 150 у.е.);

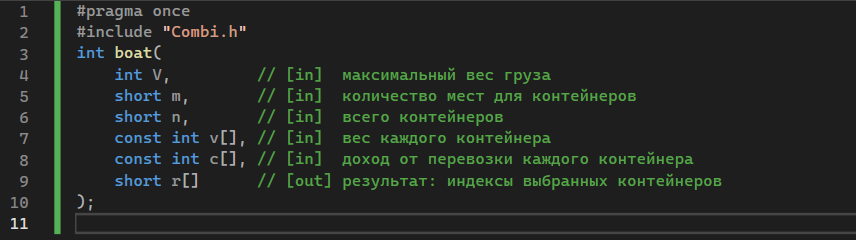


Рисунок 17 – Boat.h

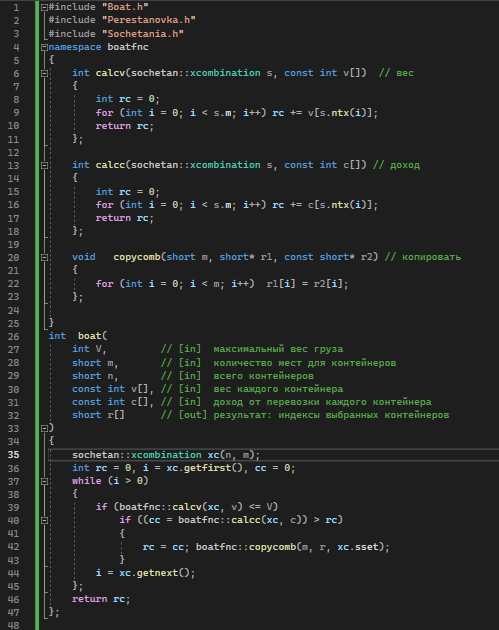


Рисунок 18 – Boat.cpp

Результат выполнения программы представлен на рисунке 19.

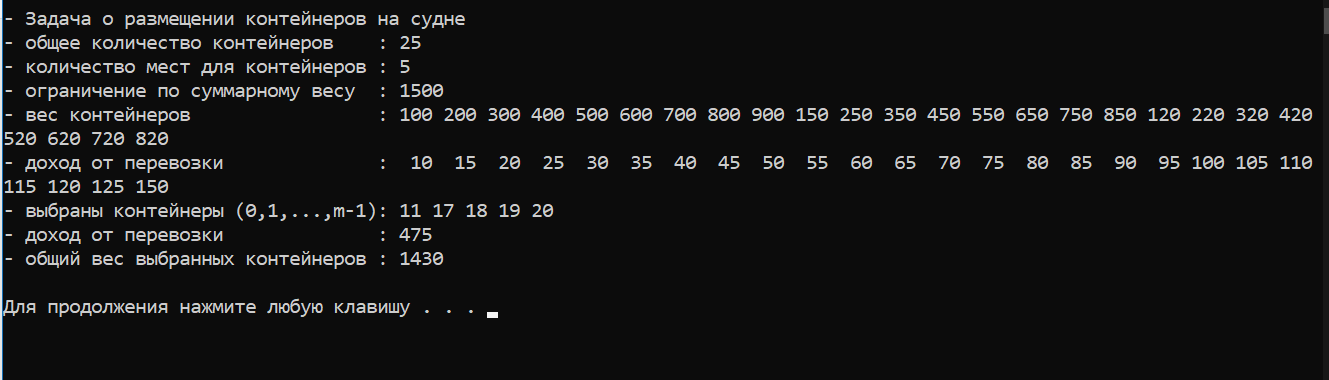


Рисунок 19 – результат работы программы

**Задание 6.** Исследовать зависимость времени вычисления необходимое для решения задачи от размерности задачи и результат в виде графика:

об оптимальной загрузке судна (количество мест на судне для контейнеров – 6, количество контейнеров 25 – 35

Результат работы программы на рисунке 20.

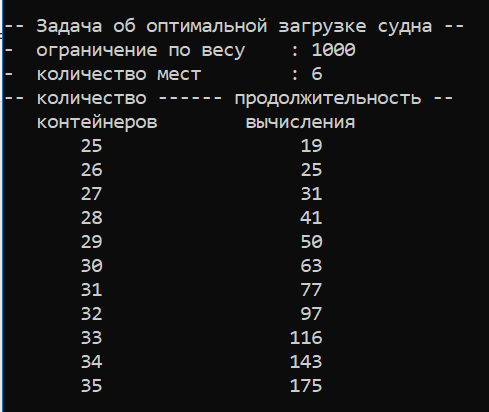


Рисунок 20 – Зависимость времени выполнения от количества контейнеров



Рисунок 21 – график зависимости

Вывод: исходя из полученных данных и графика, можно заметить, что скорость выполнения программы плавно возрастает при добавлении количества контейров.