

## Лабораторная работа №4

При сдаче лабораторной работы файлы, которые будут заливаться на портал, прошу называть следующим образом: `ivanov_4lab.cpp`, `ivanov_4lab.zip` и т.п. Также при наличии нескольких файлов убедительная просьба сначала **создать папку для этих файлов, а затем её архивировать**.

В рамках данной лабораторной работы вам предстоит поработать с двумерными массивами в C++.

При решении лабораторной работы использовать **динамический массив** (т.е. использовать `std::vector` и `std::array` запрещено). При заполнении массива предусмотреть два способа: с клавиатуры и рандомными числами (с помощью библиотеки `<random>`). При заполнении массива случайным образом ввести границы интервала  $[a, b]$ , которому должны принадлежать элементы массива.

Каждый пункт в задаче оформить в виде отдельной функции, принимающей массив и все нужные для его обработки данные!!!

Вывести результаты расчётов. Если же задача не может быть решена, оповестить пользователя соответствующим сообщением.

Номер задания совпадает с номером варианта (см. таблицу на edufpmi).

### 1.1 Задания

1. В целочисленной *квадратной* матрице:

- найти максимальный элемент в тех столбцах, которые не содержат положительных элементов;
- подсчитать количество отрицательных элементов в нижнем правом треугольнике матрицы, включая диагональ.

2. В целочисленной *квадратной* матрице:

- найти столбец, у которого первый элемент ноль (если таких столбцов несколько, брать первый найденный). Поменять этот столбец с первым столбцом матрицы;
- в полученной матрице найти максимальный элемент в верхнем правом треугольнике.

3. Даны два вектора:  $\vec{x}(x_1, x_2, \dots, x_n)$  и  $\vec{y}(y_1, y_2, \dots, y_n)$ . Используя эти два вектора, построить матрицу Коши по следующему правилу:

$a_{ij} = \frac{1}{x_i + y_j}$ . Найти сумму элементов столбца получившейся матрицы.

4. В целочисленной *прямоугольной* матрице:

- найти сумму элементов в столбцах, содержащих хотя бы один ноль;
- расположить элементы четных строк матрицы по возрастанию, а нечетных — по убыванию.

5. В целочисленной *квадратной* матрице:

- найти максимальный элемент нижнего правого треугольника матрицы;
- переставить строки и столбцы матрицы так, чтобы в левом верхнем углу матрицы оказался максимальный положительный элемент матрицы.

6. В целочисленной *прямоугольной* матрице:

- найти сумму элементов в тех строках, которые не содержат нулей;
- переставить местами 1-ый и последний столбец, 2-ой и предпоследний и т. д.

7. Заполнить квадратную матрицу последовательными натуральными числами, расположенными по спирали, начиная с левого верхнего угла и продвигаясь по часовой стрелке. Например:

1	2	3	4
12	13	14	5
11	16	15	6
10	9	8	7

Найти сумму элементов побочной диагонали(в данном примере сумма равна  $10 + 16 + 14 + 4 = 44$ ).

8. В целочисленной *прямоугольной* матрице:

- определить количество столбцов, не содержащих элементов, совпадающих с элементом  $a_{11}$ ;
- определить номер строки, в которой содержится самая длинная серия одинаковых элементов.

9. В целочисленной *прямоугольной* матрице:

- определить количество столбцов, не содержащих нулей;

- определить номер первой из строк, в которой содержится самая длинная строго возрастающая последовательность элементов.
10. Элементами целочисленной *прямоугольной* матрицы являются 0 и 1. Найти:
- номера строк, совпадающих полностью или в результате циклического сдвига;
  - найти номер строки с максимальным количеством 1.
11. Характеристикой строки целочисленной *прямоугольной* матрицы назовём сумму её положительных элементов. Требуется:
- перестроить прямоугольную матрицу, переставляя в ней строки так, чтобы значения их характеристик возрастали;
  - найти количество столбцов, не содержащих нулей.
12. В целочисленной *квадратной* матрице:
- найти сумму элементов в тех строках, которые не содержат отрицательных элементов;
  - найти минимум среди элементов диагоналей, параллельных главной диагонали матрицы.
13. Дана целочисленная *квадратная* матрица. Требуется:
- перестроить эту матрицу, переставляя в ней строки так, чтобы сумма элементов в строках полученной матрицы возрастала;
  - найти в ней номер первого из столбцов, не содержащих отрицательных элементов.
14. В целочисленной *квадратной* матрице:
- найти сумму элементов в тех столбцах, которые не содержат нулей;
  - переставить местами 1-ую и последнюю строку, 2-ую и предпоследнюю и т. д.