

# Лабораторная работа №6. Массивы

## 1 Цель и порядок работы

Цель работы – получение практических навыков алгоритмизации и программирования вычислительных процессов с использованием массивов.

Порядок выполнения работы:

- ознакомиться с описанием лабораторной работы;
- получить задание у преподавателя, согласно своему варианту;
- написать программу и отладить ее на ЭВМ;

## 2 Краткая теория

### 2.1 Массивы

При использовании простых переменных каждой области памяти для хранения одной величины соответствует свое имя. Если же требуется работать с группой величин одного типа, их располагают в памяти последовательно и дают им общее имя, а различают по порядковому номеру. Такая последовательность однотипных величин называется массивом.

Массивы представляют собой ограниченную упорядоченную совокупность однотипных величин. Каждая отдельная величина называется компонентой массива. Тип компонент может быть любым основным или пользовательским типом данных. Он называется базовым типом.

Вся совокупность компонент определяется одним именем. Для обозначения отдельных компонент используется конструкция, называемая переменной с индексом или с индексами. Переменная с индексом представляет собой имя массива, вслед за которым в квадратных скобках записывается индекс (или индексы).

Описание массива выглядит следующим образом:

```
базовый_тип имя_массива [размерность];
```

Размерность – это количество его элементов массива. Все инструкции по выделению памяти формирует компилятор до выполнения программы. Вследствие этого размерность массива может быть задана только константой или константным выражением.

Например:

```
//одномерный массив целочисленного типа из 5 элементов
int array[5];

//одномерный массив вещественного типа из N элементов (N – константа)
const int N = 20;
float x[N];

//одномерный массив беззнакового целочисленного типа из 2*M элементов
const int M = 5;
unsigned int b[2*M];
```

При описании массив можно инициализировать, то есть присвоить его элементам начальные значения:

```
базовый_тип имя_массива [размерность] = {начальные_значения};
```

Если инициализирующих значений меньше, чем элементов в массиве, остаток массива обнуляется, если больше – лишние значения не используются.

Элементы массивов нумеруются с нуля, поэтому максимальный номер элемента всегда на единицу меньше размерности. Автоматический контроль выхода индекса за границы массива не производится, поэтому программист должен следить за этим самостоятельно.

Например:

```
int a[3] = {1, 2, 3}; //a[0] = 1, a[1] = 2, a[2] = 3

// недостающие значения инициализации заполняются нулями
int b[5] = {1, 2, 3}; //b[0] = 1, b[1] = 2, b[2] = 3, b[3] = 0, b[4] = 0

// лишние значения (4 и 5) не используются
int c[3] = {1, 2, 3, 4, 5}; //c[0] = 1, c[1] = 2, c[2] = 3

//индекс может быть опущен и размер вычисляется
// по количеству элементов инициализации
int d[] = {0, 2, 4}; //c[0] = 0, c[1] = 2, c[2] = 4 (размер 3)

//строка так же является массивом символов,
//оканчивающимся нуль-символом (управляющей последовательностью \0)
char s[] = "Hi!"; //s[0]='H', s[1]='i', s[2]='!', s[3]='\0' (размер 4)
```

Для доступа к элементу массива после его имени указывается номер элемента (индекс), в квадратных скобках:

```
имя_массива [индекс];
```

Элемент массива считается переменной: он может получать значения (например, в операторе присваивания), а также участвовать в выражениях.

Например, для объявленных выше массивов обращения и использование будет выглядеть следующим образом:

```
//обращения к элементам массива
cout << a[1];

int i = 2;

cout << b[i-1];

cout << c[2*i];

int z;

a[2] = -1;

z = a[0] + (b[i] + d[i+1]) / c[2*i+1];

d[0] = z - d[i]) / c[2*i+1];
```

Пример: найти сумму элементов массива, и вывести массив на экран. Элементы массива ввести с клавиатуры.

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
```

```

using namespace std;

void main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    //определим размер массива
    const int N = 10;

    int a[N];

    //введем элементы массива с клавиатуры
    for (int i = 0; i < N; i++)
    {
        cout << "Введите " << i <<"-й элемент массива: ";
        cin >> a[i];
    }

    //объявим переменную для хранения суммы элементов
    int s = 0;

    //просуммируем элементы массива
    for (int i = 0; i < N; i++)
        s += a[i];

    //выведем на экран элементы массива и их сумму
    cout << "a:";
    for (int i = 0; i < N; i++)
    {
        cout << " " << a[i];
    }
    cout << endl << "Сумма элементов: " << s;
}

```

Часто возникает ситуация, когда количество элементов массива может варьироваться на этапе компиляции. При этом пересчет количества элементов вручную приводит к потере времени. С++ позволяет избежать данной проблемы. Для определения размера массива используется следующая конструкция:

```
N = sizeof(array)/sizeof(array[0])
```

Здесь `array` – имя массива, `N` – полученный размер массива, `sizeof(array)` возвращает размер всего массива в байтах, а `sizeof(array[0])` – размер первого элемента в байтах (естественно совпадающий с размером остальных элементов). Таким образом, поделив размер всего массива на размер одного элемента, мы получим количество элементов, т.е. искомый размер массива.

Пример: найти максимальный элемент в массиве.

```

#include "stdafx.h"
#include <iostream>

using namespace std;

void main()
{

```

```

    setlocale(LC_ALL, "Russian");

    int b[] = {1, -5, 8, 7, 4, -7, 3, 0, -8, 6};

    //определим размер массива
    int n = sizeof(b)/sizeof(b[0]);

    //объявим переменную для хранения максимального элемента
    //присвоим начальное значение, равное нулевому элементу
    int m = b[0];

    //просмотрим все элементы начиная с 1-ого элемента
    for (int i = 1; i < n; i++)
    {
        //если i-й элемент будет больше
        //текущего максимального значения,
        //то изменим это максимальное значение
        //на значение i-го элемента
        if (b[i] > m)
            m = b[i];
    }

    //выведем на экран элементы массива
    for (int i = 0; i < n; i++)
        cout << " " << b[i];
    //и максимальный элемент
    cout << endl << "Максимальный элемент: " << m;

}

```

## 2.2 Многомерные массивы

Многомерные массивы задаются указанием каждого измерения в квадратных скобках. В памяти многомерные массивы располагаются в последовательных ячейках построчно. Многомерные массивы размещаются так, что при переходе к следующему элементу быстрее всего изменяется последний индекс.

Для доступа к элементу многомерного массива указываются все его индексы.

При инициализации многомерного массива он представляется либо как массив из массивов, при этом каждый массив заключается в свои фигурные скобки (в этом случае крайнюю левую размерность при описании можно не указывать), либо задается общий список элементов в том порядке, в котором элементы располагаются в памяти.

Например:

```

//одномерный массив (вектор) размерностью 10
int vector[10];

//двумерный массив (матрица) размерностью 3x3
int matrix[3][3];

//двумерный массив размерностью 6 строк на 8 столбцов
int x[6][8];

//трехмерный массив размерностью 6x3x2
int y[6][3][2];

//шестимерный массив размерностью 6x3x2x5x8x4

```

```

int z[6][3][2][5][8][4];

//объявление массива с инициализацией
//крайняя левая размерность отсутствует
int mass0 [][2] = { {1, 1}, {0, 2}, {3, 0} };

//объявление массива с инициализацией
int mass1 [3][2] = { {1, 1}, {0, 2}, {3, 0} };

//объявление массива с инициализацией
//для удобства чтения каждая строка массива находится в отдельной строке
int mass2 [3][2] = {
    {1, 1},
    {0, 2},
    {3, 0}
};

//объявление массива с инициализацией
//внутренние фигурные скобки могут отсутствовать
int mass3 [3][2] = (1, 1, 0, 2, 3, 0):

//объявление массива с инициализацией
//для удобства чтения каждая строка массива находится на отдельной
строке
int mass4 [3][2] = (
    1, 1,
    0, 2,
    3, 0
):

```

Пример: в целочисленной матрице 3x4 определить номера строки и столбца элемента, который равен нулю. Массив задать случайными числами.

```

#include "stdafx.h"
#include <iostream>

using namespace std;

void main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Russian");

    const int N = 3, M = 4;
    int r[N][M];

    //заполним массив случайными числами от 0 до 9
    //внешний цикл для перемещения по строкам
    for (int i = 0; i < N; i++)
        //внутренний цикл для перемещения по столбцам
        for (int j = 0; j < M; j++)
            //остаток от деления на 10 позволяет
            //получить требуемый диапазон значений
            r[i][j] = rand() % 10;

    //выведем массив на экран
    for (int i = 0; i < N; i++)
    {
        for (int j = 0; j < M; j++)

```

```

    {
        cout << r[i][j] << " ";
    }

    //перейдем на новую строку
    cout << endl;
}

cout << "Нулевые элементы:" << endl;
//найдем элементы равные 0 и выведем их индексы на экран
for (int i = 0; i < N; i++)
    for (int j = 0; j < M; j++)
        if (r[i][j] == 0)
        {
            cout << "a[" << i << "][" << j << "] == 0" << endl;
        }
}

```

### 3 Контрольные вопросы

1. Как определить массив?
2. Как проинициализировать массив?
3. Какие варианты объявления с инициализацией вы знаете?
4. Как обратиться к элементу массива?
5. Как объявить многомерный массив?
6. Как проинициализировать многомерный массив?
7. Как определить размер одномерного массива, зная его имя?

### 4 Задание

1. Написать программу в соответствии с вариантом задания из пункта 5.1.
2. Отладить и протестировать программу.
3. Написать программу в соответствии с вариантом задания из пункта 5.2.
4. Отладить и протестировать программу.
5. Написать программу в соответствии с вариантом задания из пункта 5.3.
6. Написать программу по одному заданию на выбор из пунктов 6.1 и 6.2.
7. Отладить и протестировать программы.

## 5 Варианты заданий

### 5.1 Одномерные массивы (векторы)

Варианты заданий выбирать согласно номера в списке группы.

1. Дан одномерный массив, состоящий из N вещественных элементов.
  - 1.1. Ввести массив с клавиатуры.
  - 1.2. Найти максимальный элемент.
  - 1.3. Вычислить среднеарифметическое элементов массива.
  - 1.4. Вывести массив на экран в обратном порядке.
  - 1.5. Отсортировать массив методом выбора элементов и вывести отсортированный массив на экран.
2. Дан одномерный массив, состоящий из N вещественных элементов.
  - 2.1. Заполнить массив случайными числами.
  - 2.2. Найти минимальный элемент.

- 2.3. Вычислить сумму элементов массива.
  - 2.4. Вывести положительные элементы на экран.
  - 2.5. Отсортировать массив методом вставки и вывести отсортированный массив на экран.
3. Дан одномерный массив, состоящий из N вещественных элементов.
  - 3.1. Ввести массив с клавиатуры.
  - 3.2. Найти максимальный элемент.
  - 3.3. Вычислить среднеарифметическое положительных элементов массива.
  - 3.4. Вывести отрицательные элементы на экран в обратном порядке.
  - 3.5. Отсортировать массив методом «пузырька» и вывести отсортированный массив на экран.
4. Дан одномерный массив, состоящий из N вещественных элементов.
  - 4.1. Заполнить массив случайными числами.
  - 4.2. Найти минимальный положительный элемент.
  - 4.3. Вычислить произведение не нулевых элементов массива.
  - 4.4. Вывести ненулевые элементы на экран в обратном порядке.
  - 4.5. Отсортировать массив методом выбора элементов и вывести отсортированный массив на экран.
5. Дан одномерный массив, состоящий из N целочисленных элементов.
  - 5.1. Ввести массив с клавиатуры.
  - 5.2. Найти максимальный отрицательный элемент.
  - 5.3. Вычислить сумму отрицательных элементов массива.
  - 5.4. Вывести положительные элементы на экран.
  - 5.5. Отсортировать массив методом вставки и вывести отсортированный массив на экран.
6. Дан одномерный массив, состоящий из N целочисленных элементов.
  - 6.1. Заполнить массив случайными числами.
  - 6.2. Найти максимальный положительный элемент.
  - 6.3. Вычислить сумму элементов массива.
  - 6.4. Вывести ненулевые элементы на экран в обратном порядке.
  - 6.5. Отсортировать массив методом «пузырька» и вывести отсортированный массив на экран.
7. Дан одномерный массив, состоящий из N вещественных элементов.
  - 7.1. Ввести массив с клавиатуры.
  - 7.2. Найти максимальный элемент.
  - 7.3. Вычислить среднеарифметическое отрицательных элементов массива.
  - 7.4. Вывести массив на экран в обратном порядке.
  - 7.5. Отсортировать массив методом выбора элементов и вывести отсортированный массив на экран.
8. Дан одномерный массив, состоящий из N вещественных элементов.
  - 8.1. Заполнить массив случайными числами.
  - 8.2. Найти минимальный элемент.
  - 8.3. Вычислить произведение не нулевых элементов массива.
  - 8.4. Вывести положительные элементы на экран в обратном порядке.
  - 8.5. Отсортировать массив методом вставки и вывести отсортированный массив на экран.
9. Дан одномерный массив, состоящий из N целочисленных элементов.
  - 9.1. Ввести массив с клавиатуры.
  - 9.2. Найти минимальный положительный элемент.
  - 9.3. Вычислить сумму положительных элементов массива, кратных 3.
  - 9.4. Вывести не нулевые элементы на экран.

- 9.5. Отсортировать массив методом «пузырька» и вывести отсортированный массив на экран.
10. Дан одномерный массив, состоящий из N целочисленных элементов.
- 10.1. Заполнить массив случайными числами.
  - 10.2. Найти максимальный положительный элемент.
  - 10.3. Вычислить произведение нечетных элементов массива.
  - 10.4. Вывести положительные элементы на экран.
  - 10.5. Отсортировать массив методом выбора элементов и вывести отсортированный массив на экран.
11. Дан одномерный массив, состоящий из N целочисленных элементов.
- 11.1. Ввести массив с клавиатуры.
  - 11.2. Найти максимальный элемент.
  - 11.3. Вычислить сумму четных элементов массива.
  - 11.4. Вывести отрицательные элементы на экран в обратном порядке.
  - 11.5. Отсортировать массив методом вставки и вывести отсортированный массив на экран.
12. Дан одномерный массив, состоящий из N вещественных элементов.
- 12.1. Заполнить массив случайными числами.
  - 12.2. Найти минимальный отрицательный элемент.
  - 12.3. Вычислить среднеарифметическое положительных элементов массива.
  - 12.4. Вывести положительные элементы на экран.
  - 12.5. Отсортировать массив методом «пузырька» и вывести отсортированный массив на экран.
13. Дан одномерный массив, состоящий из N целочисленных элементов.
- 13.1. Ввести массив с клавиатуры.
  - 13.2. Найти максимальный отрицательный элемент.
  - 13.3. Вычислить произведение отрицательных элементов массива.
  - 13.4. Вывести ненулевые элементы на экран в обратном порядке.
  - 13.5. Отсортировать массив методом выбора элементов и вывести отсортированный массив на экран.
14. Дан одномерный массив, состоящий из N целочисленных элементов.
- 14.1. Заполнить массив случайными числами.
  - 14.2. Найти максимальный элемент.
  - 14.3. Вычислить среднеарифметическое нечетных элементов массива.
  - 14.4. Вывести отрицательные элементы на экран.
  - 14.5. Отсортировать массив методом вставки и вывести отсортированный массив на экран.
15. Дан одномерный массив, состоящий из N целочисленных элементов.
- 15.1. Ввести массив с клавиатуры.
  - 15.2. Найти минимальный положительный элемент.
  - 15.3. Вычислить сумму четных элементов массива.
  - 15.4. Вывести массив на экран в обратном порядке.
  - 15.5. Отсортировать массив методом «пузырька» и вывести отсортированный массив на экран.
16. Дан одномерный массив, состоящий из N целочисленных элементов.
- 16.1. Заполнить массив случайными числами.
  - 16.2. Найти минимальный отрицательный элемент.
  - 16.3. Вычислить произведение ненулевых элементов массива, кратных 3.
  - 16.4. Вывести отрицательные элементы на экран в обратном порядке.
  - 16.5. Отсортировать массив методом выбора элементов и вывести отсортированный массив на экран.
17. Дан одномерный массив, состоящий из N целочисленных элементов.



- 17.1. Ввести массив с клавиатуры.
- 17.2. Найти максимальный отрицательный элемент.
- 17.3. Вычислить среднеарифметическое четных элементов массива.
- 17.4. Вывести ненулевые элементы на экран в обратном порядке.
- 17.5. Отсортировать массив методом вставки и вывести отсортированный массив на экран.
18. Дан одномерный массив, состоящий из  $N$  целочисленных элементов.
  - 18.1. Заполнить массив случайными числами.
  - 18.2. Найти минимальный элемент.
  - 18.3. Вычислить сумму положительных нечетных элементов массива.
  - 18.4. Вывести положительные элементы на экран.
  - 18.5. Отсортировать массив методом «пузырька» и вывести отсортированный массив на экран.
19. Дан одномерный массив, состоящий из  $N$  целочисленных элементов.
  - 19.1. Ввести массив с клавиатуры.
  - 19.2. Найти минимальный положительный элемент.
  - 19.3. Вычислить произведение нечетных элементов массива.
  - 19.4. Вывести отрицательные элементы на экран.
  - 19.5. Отсортировать массив методом выбора элементов и вывести отсортированный массив на экран.
20. Дан одномерный массив, состоящий из  $N$  вещественных элементов.
  - 20.1. Заполнить массив случайными числами.
  - 20.2. Найти максимальный элемент.
  - 20.3. Вычислить среднеарифметическое отрицательных элементов массива.
  - 20.4. Вывести положительные элементы на экран в обратном порядке.
  - 20.5. Отсортировать массив методом вставки и вывести отсортированный массив на экран.
21. Дан одномерный массив, состоящий из  $N$  целочисленных элементов.
  - 21.1. Ввести массив с клавиатуры.
  - 21.2. Найти максимальный положительный элемент.
  - 21.3. Вычислить сумму положительных четных элементов массива.
  - 21.4. Вывести отрицательные элементы на экран в обратном порядке.
  - 21.5. Отсортировать массив методом «пузырька» и вывести отсортированный массив на экран.
22. Дан одномерный массив, состоящий из  $N$  целочисленных элементов.
  - 22.1. Заполнить массив случайными числами.
  - 22.2. Найти минимальный элемент.
  - 22.3. Вычислить произведение ненулевых нечетных элементов массива.
  - 22.4. Вывести массив на экран в обратном порядке.
  - 22.5. Отсортировать массив методом выбора элементов и вывести отсортированный массив на экран.
23. Дан одномерный массив, состоящий из  $N$  вещественных элементов.
  - 23.1. Ввести массив с клавиатуры.
  - 23.2. Найти минимальный положительный элемент.
  - 23.3. Вычислить среднеарифметическое положительных элементов массива.
  - 23.4. Вывести ненулевые элементы на экран в обратном порядке.
  - 23.5. Отсортировать массив методом вставки и вывести отсортированный массив на экран.
24. Дан одномерный массив, состоящий из  $N$  целочисленных элементов.
  - 24.1. Заполнить массив случайными числами.
  - 24.2. Найти максимальный отрицательный элемент.
  - 24.3. Вычислить среднеарифметическое нечетных элементов массива.

- 24.4. Вывести отрицательные элементы на экран.
- 24.5. Отсортировать массив методом «пузырька» и вывести отсортированный массив на экран.
- 25. Дан одномерный массив, состоящий из  $N$  целочисленных элементов.
  - 25.1. Ввести массив с клавиатуры.
  - 25.2. Найти минимальный отрицательный элемент.
  - 25.3. Вычислить сумму нечетных отрицательных элементов массива.
  - 25.4. Вывести положительные элементы на экран.
  - 25.5. Отсортировать массив методом выбора элементов и вывести отсортированный массив на экран.

## 5.2 Многомерные массивы (матрицы)

Варианты заданий выбирать согласно номера в списке группы.

- 1. Дан двумерный массив размерностью  $4 \times 6$ , заполненный целыми числами с клавиатуры. Сформировать одномерный массив, каждый элемент которого равен количеству элементов соответствующей строки, больших данного числа.
- 2. Дан двумерный массив размерностью  $6 \times 5$ , заполненный целыми числами с клавиатуры. Сформировать одномерный массив, каждый элемент которого равен первому четному элементу соответствующего столбца, если такого нет, то равен нулю.
- 3. Дана матрица размером  $5 \times 4$ . Поменять местами первую строку и строчку, в которой находится первый нулевой элемент.
- 4. Найти сумму двух матриц размером  $n \times m$ .
- 5. Дан двумерный массив размером  $n \times m$ , заполненный случайными числами. Определить, есть ли в данном массиве столбец, в котором равное количество положительных и отрицательных элементов.
- 6. Дана матрица  $A$  размерностью  $n \times m$ . Сформировать одномерный массив  $B$ , элементами которого являются номера первых отрицательных элементов каждой строки массива  $A$ . (0 – отрицательный элемент отсутствует).
- 7. Дан двумерный массив размерностью  $5 \times 6$ , заполненный целыми числами с клавиатуры. Сформировать одномерный массив, каждый элемент которого равен наибольшему по модулю элементу соответствующего столбца.
- 8. Найти среднее арифметическое элементов каждой строки матрицы  $Q(l,m)$  и вычесть его из элементов этой строки.
- 9. Дан двумерный массив размером  $n \times m$ , заполненный случайными числами. Определить, есть ли в данном массиве строка, содержащая больше положительных элементов, чем отрицательных.
- 10. Дана матрица  $K(n,m)$ . Сформировать одномерный массив  $L(m)$ , элементами которого являются суммы элементов  $j$ -ого столбца.
- 11. Матрица  $K(m,m)$  состоит из нулей и единиц. Найти в ней номера строк и столбцов, не содержащих единицы, либо сообщить, что таких нет.
- 12. Целочисленный массив  $K(n,n)$  заполнить нулями и единицами, расположив их в шахматном порядке.
- 13. Дана матрица  $A(n,m)$ . Сформировать одномерный массив  $B(n)$ , элементами которого являются суммы элементов  $i$ -ой строки.
- 14. Дан двумерный массив размерностью  $5 \times 6$ , заполненный целыми числами с клавиатуры. Сформировать одномерный массив, каждый элемент которого равен произведению четных положительных элементов соответствующего столбца.

15. Дан двумерный массив размером  $8 \times 7$ , заполненный случайным образом. Заменить все элементы первых трех столбцов на их квадраты, в остальных столбцах изменить знак каждого элемента на противоположный.
16. Дана матрица размером  $8 \times 7$ , заполненная случайным образом. Поменять местами две средние строки с первой и последней.
17. Дан двумерный массив размером  $5 \times 6$ , заполненный случайным образом. Заменить максимальный элемент каждой строки на противоположный по знаку.
18. Определить, есть ли в данном массиве строка, состоящая только из отрицательных элементов.
19. Дана матрица размером  $4 \times 5$ , заполненная случайным образом. Поменять местами первый и последний столбцы.
20. Дан двумерный массив размерностью  $4 \times 5$ , заполненный целыми числами с клавиатуры. Сформировать одномерный массив, каждый элемент которого равен количеству отрицательных элементов, кратных 3 или 5, соответствующей строки.
21. В каждой строке, заполненной случайным образом, матрицы размером  $n \times m$  поменять местами первый элемент и максимальный по модулю.
22. Дан двумерный массив размером  $6 \times 7$ , заполненный случайным образом. Поменять местами средние строки.
23. Дан двумерный массив размером  $n \times m$ , заполненный случайным образом. Определить, есть ли в данном массиве строка, в которой ровно два отрицательных элемента.
24. В матрице  $Z(m, m)$  каждый элемент разделить на диагональный, стоящий в том же столбце.
25. Определить, есть ли в данном массиве столбец, состоящий только из положительных или нулевых элементов.

### 5.3 Многомерные массивы (матрицы)

Вычислить сумму заштрихованных элементов матрицы показанных на рисунке. Вариант определяется по последней цифре в списке студентов группы.

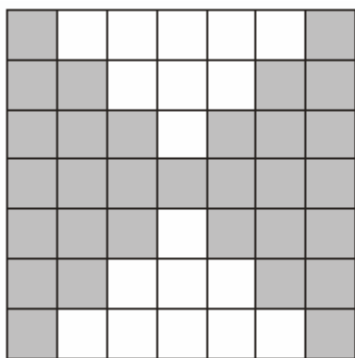
1


2

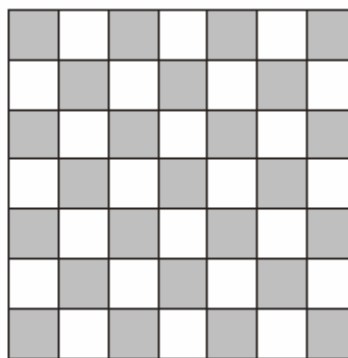

3


4

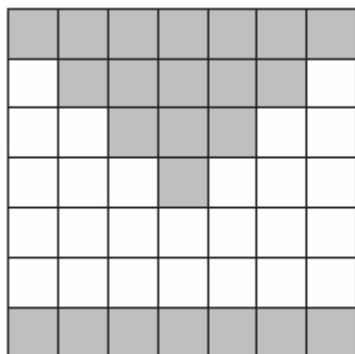

5



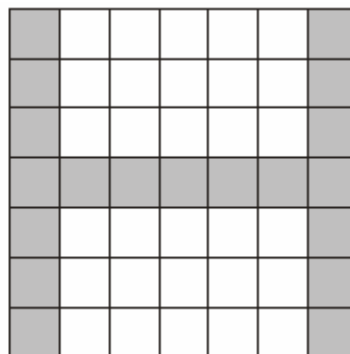
6



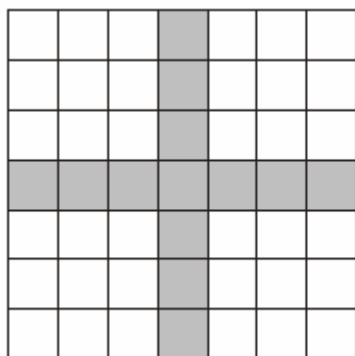
7



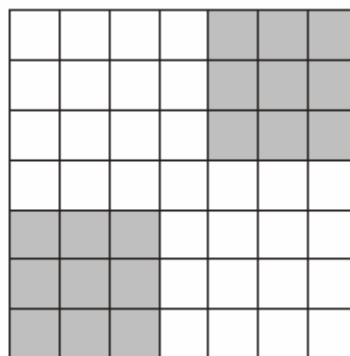
8



9



10



## 6 Дополнительные задания

### 6.1 Одномерные массивы (векторы)

1. Найти сумму положительных элементов массива
2. Найти среднее арифметическое все нечетных элементов массива.
3. Найти сумму первых пяти положительных элементов массива.
4. Найти среднее геометрическое элементов массива с  $k1$  по  $k2$ , где  $k1$  и  $k2$ , вводятся с клавиатуры.
5. Найдите количество элементов массива больше заданного числа  $N$ , которое вводится с клавиатуры.
6. Определить все ли элементы массива различны и выдать соответствующее сообщение на экран.
7. Найти минимальный элемент массива и вывести на экран все номера элементов массива равные минимальному.
8. Определить сколько элементов массива превосходят по модулю заданное число.
9. Определить есть ли в массиве хотя бы два соседних положительных элемента.
10. В массиве все четные элементы заменить на их квадраты, а нечетные удвоить.

11. Даны два одномерных массива из одинакового количества элементов, получить третий массив той же размерности, каждый элемент которого равен большему из соответствующих элементов массивов т.е.  $c[i] = \max(a[i], b[i])$ .
12. Дан одномерный массив и число  $k$ . Найти элементы другого массива типа bool, элемент которого будет равен true, если соответствующий элемент массива делится на  $k$  без остатка и false в противном случае.
13. Дан одномерный массив, получить другой массив той же размерности, каждый элемент которого равен  $b_i = a_1 + a_2 + \dots + a_i$ .
14. Дан одномерный массив, переставить в обратном порядке элементы массива, расположенные между минимальным и максимальным элементами.

Дан одномерный массив  $A$  состоящий из  $2n$  элементов. Переставить элементы массива следующим образом:

15.  $a[n+1], a[n+2], \dots, a[2n], a[1], a[2], \dots, a[n]$ .
16.  $a[n+1], a[n+2], \dots, a[2n], a[n], a[n-1], \dots, a[1]$ .
17.  $a[1], a[n+1], a[2], a[n+2], \dots, a[n], a[2n]$ .
18.  $a[2n], a[2n-1], \dots, a[n+1], a[1], a[2], \dots, a[n]$ .

## 6.2 Многомерные массивы (матрицы)

Найти сумму и число элементов каждого столбца двумерного массива удовлетворяющих следующим условиям:

1. элементы кратные  $k1$  и  $k2$ , где  $k1$  и  $k2$ , вводятся с клавиатуры;
2. элементы попадающие в промежуток от  $A$  до  $B$ , где  $A$  и  $B$  вводятся с клавиатуры;
3. элементы которого являются простыми числами;
4. элементы которого положительны и лежат выше главной диагонали.
5. В двумерном массиве вывести номера элементов равных максимальному.
6. В двумерном массиве вывести на экран минимальные элементы в каждой строке.
7. Даны два двумерных массива размерности  $n \times n$ . Вывести на экран тот из них у кого сумма элементов главной диагонали меньше.
8. Определить является ли массив размерности  $n \times n$  логическим квадратом, то есть суммы по всем горизонталям, вертикалям и двум диагоналям должны быть равны.

Определить, есть ли в данном массиве строка (столбец):

9. состоящая только из положительных элементов;
10. состоящая только из отрицательных и нулевых элементов;
11. состоящих из элементов больших числа  $A$ , где  $A$  вводится с клавиатуры.
12. Дан двумерный массив размерности  $n \times m$ . Определить есть ли в массиве одинаковые элементы.
13. В каждой строке заданного двумерного массива размерности  $n \times m$  сменить знак максимального по модулю элемента на противоположный.
14. Последний отрицательный элемент каждого столбца двумерного массива размерности  $n \times m$  заменить нулем.
15. В двумерном массиве размерности  $n \times m$  положительные элементы строки умножить на первый элемент, а отрицательные на последний т.е. для первой строки: положительные элементы первой строки умножить на первый элемент строки, а отрицательные элементы первой строки умножить на последний элемент.
16. Написать программу, которая запрашивает координаты коня и определяющую поля, находящиеся под боем.

17. Написать программу, которая запрашивает координаты коня и ферзя и определяет, бьет ли ферзь коня.
18. Составить и вывести на экран таблицы Пифагора.
19. Переставить в двумерном массиве вторую и предпоследнюю строку местами.
20. В двумерном массиве поменять местами столбцы местами следующим образом: первый с последним, второй с предпоследним и т.д.
21. Дан двумерный массив. Начиная с первой строки, сдвинуть все строки на две вниз, а последние две перенести на место первых двух строк.