

Лабораторная работа N 5

по дисциплине «Алгоритмизация и программирование»

на тему: «Массивы»

1. Цель работы

Цель лабораторной работы состоит в формировании умений:

- Объявлении и использовании одномерных и многомерных массивов;
- проведения различных арифметических и логических операций с элементами массивов;
- получения случайных значений встроенными средствами языка C;
- вывода текста в консоли пользователя различными цветами.

2. Задание

Размерность матрицы задается пользователем и вводится с клавиатуры, параметры K и L тоже.

В работе должны быть использованы методы вывода на экран с использованием различных цветов шрифта. Например, исходный и измененный массив (элементы массива) должны отличаться цветом.

После выполнения программы необходимо вернуть пользовательский цвет консоли.

Данные для массива чисел должны быть заполнены случайным образом (с использованием функции `rand()`).

Не допускается использование класса `vector` при написании лабораторной работы, только встроенные средства языка C.

В соответствии с вышеперечисленными условиями и вариантом написать и выполнить программу:

1.	Задан двумерный массив A из N строк и M столбцов. Сформировать одномерный массив B из отрицательных элементов массива A, выполнить сортировку массива B в порядке
----	---

	неубывания.
2.	Определить среднее значение элементов матрицы. Найти далее индекс строки и столбца элемента массива, наиболее близкого к среднему значению.
3.	Заданы матрица размером $M \times M$ и число K . Разделить элементы K -й строки на диагональный элемент, расположенный в соответствующем столбце.
4.	Задан двумерный массив A из N строк и M столбцов. Задан одномерный массив B из трёх элементов. Указать номера строк массива A , в которых есть фрагмент элементов, повторяющий массив B .
5.	Задан квадратный массив A из N строк и N столбцов, элементами которого являются нули и единицы, заданные с помощью функции <code>rand()</code> . Установить в нем наличие всех квадратов из единиц со стороной длины M . Если такой квадраты найдены, то вывести координаты их левых верхних углов.
6.	Заданы две матрицы A и B размером $N \times N$. Сформировать из них прямоугольную матрицу X размером $N \times 2N$, включая в последовательно столбец из матрицы A , затем столбец из матрицы B .
7.	Матрица A из N строк и N столбцов размещена в одномерном массиве по строкам. Удалить K -ю строку матрицы (K задано) из одномерного массива. Результат напечатать по строкам.
8.	Матрица A из N строк и N столбцов размещена в одномерном массиве по строкам. Удалить K -й столбец матрицы (K задано) из одномерного массива. Результат напечатать по строкам.
9.	Матрица A из N строк и N столбцов размещена в одномерном

	массиве по строкам. Поменять местами K-ю и L-ю строки матрицы. Результат напечатать по строкам.
10.	Матрица A из N строк и N столбцов размещена в одномерном массиве по строкам. Поменять местами K-й и L-й столбцы матрицы. Результат напечатать по строкам.
11.	В заданной двумерной матрице из случайных чисел заменить K-ю строку и L-й столбец нулями, кроме элемента, расположенного на их пересечении.
12.	Задан массив X размером N. Сформировать из него матрицу A, содержащую по L элементов в строке. Недостающие элементы в последней строке (если такие будут) заполнить нулями. Напечатать матрицу по строкам.
13.	Задана матрица A размером N x N. Сформировать два одномерных массива. В один переслать по строкам верхний треугольник матрицы, включая элементы главной диагонали, в другой – нижний треугольник. Распечатать верхний и нижний треугольники по строкам.
14.	Квадратная матрица задана в виде одномерного массива по столбцам. Напечатать верхний треугольник матрицы (включая элементы главной диагонали) по строкам.
15.	Матрица, симметричная относительно главной диагонали, задана верхним треугольником в виде одномерного массива по строкам. Восстановить исходную квадратную матрицу и напечатать по строкам.
16.	Задана квадратная матрица. Исключить из нее строку и столбец, на пересечении которых расположен максимальный элемент главной диагонали.

17.	Задана матрица размером $N \times N$. Найти максимальный по модулю элемент матрицы. Переставить строки и столбцы матрицы таким образом, чтобы максимальный по модулю элемент был расположен на пересечении K -й строки и K -го столбца.
18.	Привести заданную квадратную матрицу к такому виду, чтобы все элементы ниже главной диагонали были нулевыми.
19.	Привести заданную квадратную матрицу к такому виду, чтобы все элементы выше главной диагонали были нулевыми.
20.	Привести заданную квадратную матрицу к такому виду, чтобы все элементы ниже и выше главной диагонали были нулевыми.
21.	Задан квадратный массив A из N строк и N столбцов, элементами которого являются нули и единицы. Установить в нем количество строк, в которых нули и единицы чередуются.
22.	Задан массив A из N строк и M столбцов. Поменять местами 1 строку с $N/2$, вторую с $N/2-1 \dots$, $N/2+1$ с N , $N/2+2$ с $N-1$, Поменять местами 1 столбец с $M/2$, второй с $M/2-1 \dots$, $M/2+1$ с M , $M/2+2$ с $N-1$. В результате должен получиться «вывернутый» из центра массив. В случае нечетных числа строк или столбцов, центральные элементы остаются на своем месте.
23.	Задан квадратный массив A из N строк и N столбцов. Произвести «поворот по часовой стрелке» массива таким образом, чтобы элементы 1 строки стали элементами N столбца, второй строки элементами $N-1$ столбца.
24.	Задан квадратный массив A из N строк и N столбцов, N – нечетное число. В предложенном массиве можно выделить две диагонали. Эти диагонали отчерчивают четыре треугольника с числами. Произвести замену верхнего и нижнего треугольников, правого и

	левого треугольников.
25.	Задан квадратный массив A из N строк и N столбцов, N – нечетное число. В предложенном массиве можно выделить две диагонали. Эти диагонали отчерчивают четыре треугольника с числами. Произвести замену правого треугольника верхним, нижнего треугольника правым, левого треугольника нижним, верхнего треугольника левым.
26.	Задан массив A из N строк и M столбцов. В массиве оставить на своем месте элементы, находящиеся на центральной строке и столбце (в случае с четным числом строк (столбцов) остаются неизменными две строки (столбца). В оставшихся четырех прямоугольниках (размером $N/2-1$, $M/2-1$) выделить главную диагональ, оставить элементы, лежащие на главной диагонали неизменными, а остальные отразить относительно этой главной диагонали.
27.	Задан массив A из N строк и M столбцов. Вывести на экран сумму значений всех элементов исходного массива. Заменить 1 элемент разностью между первым и вторым элементом, второй элемент разностью между вторым и третьим... Последний элемент остается неизменным. Вывести на экран сумму значений всех элементов полученного массива.
28.	Задан массив A из N строк и M столбцов, N и M четные. Создать массив из $N/2$ строк и $M/2$ столбцов. В полученном массиве вписать средние значения из четырех соседних элементов исходного массива.
29.	Задан квадратный массив A из N строк и N столбцов, N – нечетное число. В предложенном массиве можно выделить две диагонали, среднюю строку и средний столбец. Необходимо поменять

	элементы первой диагонали с элементами центрального столбца, элементы второй диагонали с элементами центральной строки
30.	<p>У пользователя запрашивается ввести размер матрицы $M \times N$. Программа заполняет случайным образом массив значениями от 0 до 9. При вычислении на каждой итерации сначала находятся одинаковые значения в соседних ячейках по строкам и производится замена левого числа на его удвоенное значение, правого числа на случайное (от 0 до 9), а затем выполняется аналогичное действия для столбцов. В случае получения значений ячейки после удвоения больше 9, значение уменьшается на 10. Ячейки, подверженные изменению на каждой итерации требуется выделить цветом (Цвета для изменений строк и столбцов различные). Вывод на экран модифицированного массива проводить после каждой итерации. Продолжение вычислений производить после подтверждения пользователя. Требуется продолжать итерационный процесс до случая отсутствия одинаковых значений в соседних ячейках.</p>
31.	<p>У пользователя запрашивается ввести размер матрицы $M \times N$. Программа выводит случайным образом заполненную матрицу, в которой ячейки «раскрашены» наподобие шахматной доски. После подтверждения продолжения работы программы, требуется создать 2 матрицы в которые будут перемещены «белые» и «черные» клетки. Вывести на экран 2 сформированные матрицы.</p>
32.	<p>У пользователя запрашивается ввести размерность M матрицы. У матрицы случайным образом заполняются ячейки 1 строки. В дальнейшем четные строки заполняются по следующему правилу для четных строк : $U_{i,j} = (U_{i,j-1} + U_{i+1,j-1})/2$, для нечетных строк: $U_{i,j} = U_{i,j-1} - U_{i+1,j-1} /2$.</p>

33.	У пользователя запрашивается ввести размер матрицы $M \times N$. Программа выводит случайным образом заполненную матрицу, у пользователя спрашивается ввести число. В случае, если введенное число присутствует в ячейке матрицы, требуется «поднять» это число «вверх» на первую (первые) строки матрицы.
34.	У пользователя запрашивается ввести размер матрицы $M \times N$. Программа выводит случайным образом заполненную матрицу, у пользователя спрашивается ввести два числа A и B . Программа производит поиск ячеек с совпадением введенных чисел и заменяет значения ячеек A на значение ячеек B .
35.	У пользователя запрашивается ввести размер матрицы $M \times N$. Программа выводит случайным образом заполненную матрицу, у пользователя запрашивается ввести число Z . Программа производит замену в ячейках со значением больше Z на значение в ячейке минус Z .
36.	У пользователя запрашивается ввести размер матрицы $M \times N$. Программа заполняет случайным образом массив значениями от 0 до 9, у пользователя запрашивается ввести число Z . Программа заменяет значения в ячейках с одновременно двумя четными или одновременно двумя нечетными индексами на значение плюс Z , в ячейках с индексами один четный, другой нечетный на значение минус Z . В случае получения значений ячейки после замены больше 9, значение уменьшается на 10.
37.	У пользователя запрашивается ввести размер матрицы $M \times N$. Программа выводит случайным образом заполненную матрицу, у пользователя спрашивается ввести число Z . В матрице производится циклический сдвиг значений вправо по строкам и вниз по столбцам на величину Z .

38.	У пользователя запрашивается ввести размер матрицы $M \times N$. Программа выводит случайным образом заполненную матрицу, у пользователя спрашивается ввести число Z . Программа производит поиск по матрице Z штук идущих подряд одинаковых значений по строкам и столбцам и производит выделение этих мест цветом.
39.	У пользователя запрашивается ввести размер матрицы $M \times N$. Программа выводит случайным образом заполненную матрицу, у пользователя спрашивается ввести число Z . Программа производит поиск по матрице Z штук идущих подряд одинаковых значений по диагоналям матрицы и производит выделение этих мест цветом.
40.	У пользователя запрашивается ввести размер матрицы $M \times N$. Программа производит поиск по случайным образом заполненной матрицей фрагментов, в которой в квадрате 3×3 одинаковы значения центрального элемента с элементами в центральной строке и столбце, а также с одинаковыми значениями центрального элемента с элементами диагоналей и производит выделение этих мест цветом.
41.	У пользователя запрашивается ввести размер матрицы $M \times N$. Программа производит поиск по случайным образом заполненной матрице по горизонтали и вертикали фрагментов, в которых значения могут быть зеркально отображены относительно центра и производит выделение этих мест цветом.
42.	У пользователя запрашивается ввести размер матрицы $M \times N$. Программа производит поиск по случайным образом заполненной матрице по диагоналям фрагментов, в которых значения могут быть зеркально отображены относительно центра и производит выделение этих мест цветом.
43.	В матрице, заполненной случайным образом, произвести поиск

	элементов, отвечающих правилу чисел Фибоначчи
44.	В матрице, заполненной случайным образом, произвести поиск элементов, которые образуют правильную тройку длин сторон прямоугольного треугольника
45.	В матрице, заполненной случайным образом, произвести поиск элементов, отвечающих правилу чисел Леонардо

Пример получения случайного числа:

```
#include <time.h>
#include <iostream>
srand(time(0)); // инициализация генератора случайных чисел. в данном
//примере, случайные числа будут зависят от времени
...
A[i][j] = rand() % 2000; //Случайное число от 0 до 2000
```

Вывод различным цветом

```
#include <windows.h>
#include <stdio.h>
#include <conio.h>

HANDLE hStdout;

void main(void)
{
    hStdout = GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE);

    SetConsoleTextAttribute(hStdout, BACKGROUND_INTENSITY);
    for (int index = 0; index < 100; index++)
    {
        SetConsoleTextAttribute(hStdout, index);
        printf("Crack ");
    }
    SetConsoleTextAttribute(hStdout, FOREGROUND_BLUE);
    printf("the ");
    SetConsoleTextAttribute(hStdout, FOREGROUND_GREEN);
    printf("world.");
    getch();
}
```

Получение значений текущих цветов шрифта и фона:

```
#include <iostream>
#include <Windows.h>

int main()
{
    HANDLE hStdOut = GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE);
    CONSOLE_SCREEN_BUFFER_INFO start_attribute;
    GetConsoleScreenBufferInfo(hStdOut, &start_attribute); // get
concole colour

    ...

    SetConsoleTextAttribute(hStdOut, start_attribute.wAttributes);
    // return concole colour

}
```

3. Отчет.

Отчет должен содержать следующие разделы: титульный лист, задание, текст программы, входные и выходные данные, пример работы программы, ВЫВОДЫ.