

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ  
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)

ОТЧЁТ  
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8

**Обработка двумерных массивов**

Руководитель,  
старший преподаватель

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Помогалова А. В.

Исполнитель,  
группа ИКПИ-33

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Коньков М. Д.

Санкт-Петербург 2023

## УСЛОВИЯ РАБОТЫ

### Вариант № 12:

Создать программу по вычислению значений функций  $y$  и  $z$ :

№	Задание
12	<b>Вычислить среднее значение чисел в каждом столбце массива. <math>N \leq 5, M \leq 5</math></b>

### Общая формулировка:

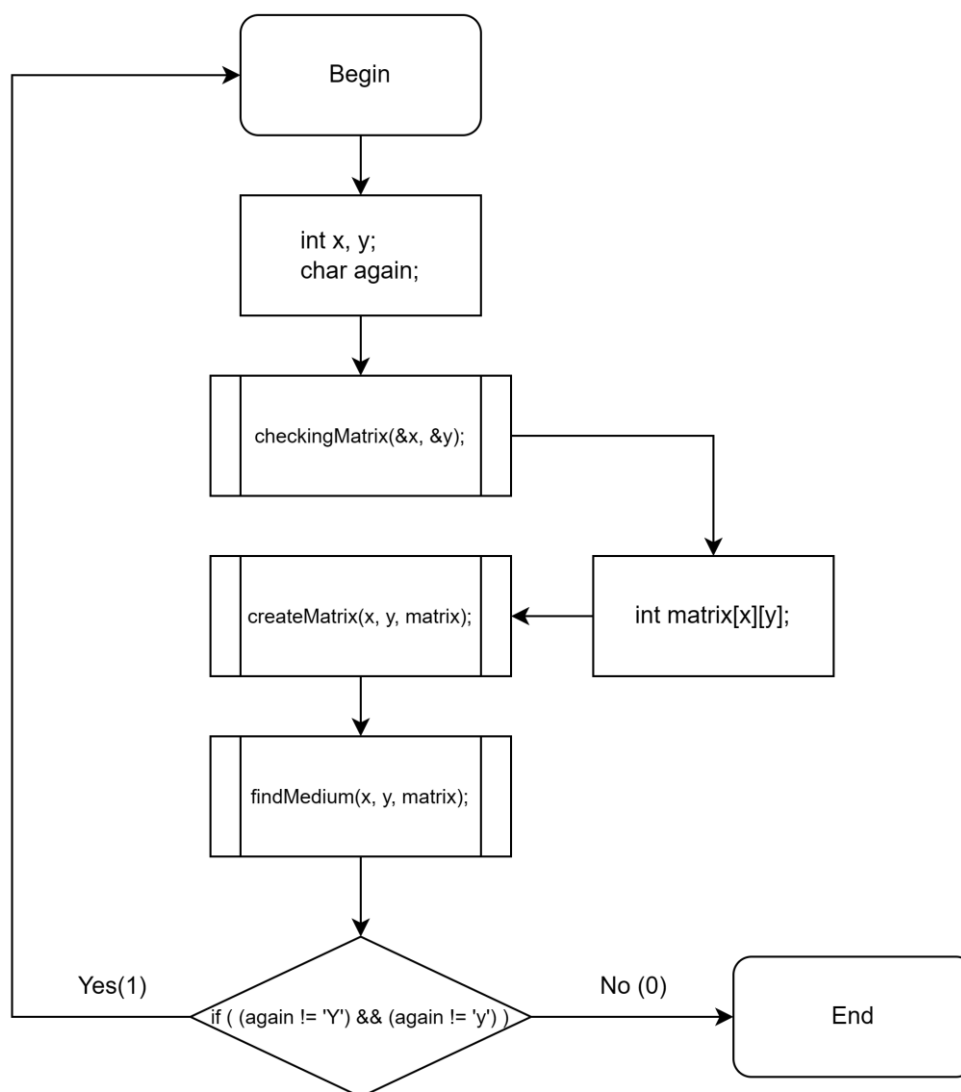
Необходимо проинициализировать двумерный массив (матрицу) с данными, введенными пользователем, в качестве элементов этой матрицы. Затем найти среднее значение в каждом из столбцов матрицы.

## 1 Общий алгоритм решения

Решаемая задача относится к категории задач формульного счета. Общий алгоритм решения поставленной в лабораторной работе задачи таков:

1. В начале просим пользователя ввести число  $x$  (кол-во строк), а также число  $y$  (кол-во столбцов);
2. Проверяем эти значения на валидность (оба числа должны быть  $\leq 5$ );
3. Даём пользователю ввести каждый элемент (делается вручную);
4. Затем выводим массив на экран для наглядности;
5. Также для наглядности выводим суммы элементов каждого столбца;
6. Выводим среднее арифметическое для каждого столбца (ответ).

## 1.1 Общий алгоритм решения



### Переменные в рамках задачи:

N	Обозначение в задаче	Идентификатор	Назначение
1	<i>arrayMedium[j]</i>	<i>arrayMedium[j]</i>	Среднее (искомое)
2	<i>x, y, matrix[x][y], again</i>	<i>x, y, matrix[x][y], again</i>	Исходные данные
3	<i>medium</i>	<i>medium</i>	Сумма элементов

## Тестирование

Для тестирования программы выбираем контрольный набор исходных данных:  $x = 2$ ,  $y = 5$ ,  $again \neq 'y'$  и  $again \neq 'Y'$ :

### Переменные для тестирования:

Переменная	x	y	again
Значения	2	5	not('y'/'Y')

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ЛИСТИНГ ПРОГРАММЫ LAB8.C

```
#include "stdlib.h"
#include "stdio.h"
#include "math.h"
#include "functions.h"
#include "functions.c"

int main()
{
    while(1)
    {
        // Entering variables
        system("cls");
        int x, y;
        char again;

        // Using functions to find and output answer
        checkingMatrix(&x, &y);
        int matrix[x][y];
        createMatrix(x, y, matrix);
        findMedium(x, y, matrix);

        // Checking for repeat
        printf("\n\033[0;32mRepeat program? \033[0m(Y, y -- yes / other --
no) \nAnswer: ");
        scanf(" %c", &again);
        if ( (again != 'Y') && (again != 'y') )
        {
            break;
        }
    }

    return 0;
}
```

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### ЛИСТИНГ ПРОГРАММЫ FUNCTIONS.C (C)

```
#include "stdlib.h"
#include "stdio.h"
#include "math.h"
#include "time.h"

void checkingMatrix(int *x, int *y)
{
    printf("\033[0;36m");
    printf("Let initialize a matrix 'x * y'.\n");
    printf("\033[0m");
    printf("\nEnter x: (0 < x <= 5)\nx: ");
    scanf("%d", x);
    printf("\nEnter y: (0 < y <= 5)\ny: ");
    scanf("%d", y);

    if ( (*x < 1) || (*y < 1) || (*x > 5) || (*y > 5) )
    {
        while ( (*x < 1) || (*y < 1) || (*x > 5) || (*y > 5) )
        {
            printf("\nError! You need to write '0 < x <= 5' and
'0 < y <= 5'.\n");

            printf("Enter x: ");
            scanf("%d", x);
            printf("Enter y: ");
            scanf("%d", y);
        }
    }
    else
    {
        printf("\nMatrix %dx%d have been sucessfully created!\n", *x, *y);
        //& need ?
    }
}

void createMatrix(int x, int y, int matrix[x][y])
{
    printf("\033[0;31m");
    printf("\nEnter elements of the matrix (one by one):\n");
    printf("\033[0m");
    for (int i = 0; i < x; i++) {
```

```

        for (int j = 0; j < y; j++) {
            printf("Element [%d][%d]: ", i + 1, j + 1);
            scanf("%d", &matrix[i][j]);
        }
    }
    printf("\033[0;31m");
    printf("\nThe resulting matrix is: \n");
    printf("\033[0m");
    for (int i = 0; i < x; i++)
    {
        for (int j = 0; j < y; j++)
        {
            printf("%d ", matrix[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
}

void findMedium(int x, int y, int matrix[x][y])
{
    float arrayMedium[y];
    printf("\033[0;31m");
    printf("\nMediums (of '%d' elements for every column): \n", x);
    printf("\033[0m");
    for (int j = 0; j < y; j++)
    {
        int medium = 0;
        for (int i = 0; i < x; i++)
        {
            medium += matrix[i][j];
        }

        printf("%d ", medium);

        arrayMedium[j] = (float)medium / (float)x;
    }
    printf("\n");
    printf("\033[0;31m");
    printf("\nAverage of every column:\n");
    printf("\033[0m");
    for (int i = 0; i < y; i++)
    {
        printf("Column %d: %5.2f\n", i + 1, arrayMedium[i]);
    }
}

```



```

// void createArray(int x, int y)
// {
//     srand(time(NULL));
//     int end;
//     printf("\nChoose the high border of array: ");
//     scanf("%d", &end);

//     int **array = (int**) malloc (x * sizeof (int*));
//     for (int i = 0; i < x; i++)
//     {
//         array[i] = (int*) malloc (y * sizeof (int));

//     printf("The resulting array is: \n");
//     for (int j = 0; j < y; j++)
//     {
//         printf("\n");
//         for (int i = 0; i < x; i++)
//         {
//             array[i][j] = rand() % (end + 1);
//             printf("%3d ", array[i][j]);
//         }
//     }

// }

```

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### ЛИСТИНГ HEADER ФАЙЛА FUNCTIONS.H

```
#ifndef function_h
#define function_h
void checkingMatrix(int *n, int *m);
void createMatrix(int n, int m, int matrix[n][m]);
void findMedium(int n, int m, int matrix[n][m]);
#endif
```

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ LAB8.C (C)

```
Let initialize a matrix 'x * y'.

Enter x: (0 < x <= 5)
x: 0

Enter y: (0 < y <= 5)
y: 1

Error! You need to write '0 < x <= 5' and '0 < x <= 5'.
Enter x: 2
Enter y: 4

Enter elements of the matrix (one by one):
Element [1][1]: 1
Element [1][2]: 1
Element [1][3]: 1
Element [1][4]: 1
Element [2][1]: 2
Element [2][2]: 6
Element [2][3]: 0
Element [2][4]: 9

The resulting matrix is:
1 1 1 1
2 6 0 9

Medians (of '2' elements for every column):
3 7 1 10

Average of every column:
Column 1: 1.50
Column 2: 3.50
Column 3: 0.50
Column 4: 5.00

Repeat program? (Y, y -- yes / other -- no)
Answer: albinavladimirovnamivaslyubim!

D:\Univer\Prog\My\8>
```