

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Муромский институт (филиал)  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Факультет \_\_\_\_\_ ФИТ \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ ПИН \_\_\_\_\_

## *ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7*

По \_\_\_\_\_ Основы алгоритмизации и программирования \_\_\_\_\_

Руководитель

Привезенцев Д.Г.  
\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (дата)

Студент \_\_\_\_\_ ПИН - 121 \_\_\_\_\_  
(группа)

Ермилов М.В.  
\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (дата)

## Лабораторная работа №7

**Тема:** Двумерные массивы

**Цель работы:** получение практических навыков по обработке двумерных массивов.

Ход работы:

### Задание 1

Дан двумерный массив. Вывести на экран:

- а) все элементы второго столбца массива;
- б) все элементы m-й строки массива.

Код:

```
#include <stdio.h>
#include "lib.h"

void main(){
    start();

    int col = my_scan(L"Введите кол-во столбцов в массиве: ");
    while(col<2){
        col = my_scan(L"Введено маленькое кол-во столбцов, введите больше 1: ");
    }
    int line = my_scan(L"Введите кол-во строк в массиве: ");
    while(line<2){
        line = my_scan(L"Введено маленькое кол-во строк, введите больше 1: ");
    }
    wprintf(L"\nМассив:\n");
    int **arr = array_2d_generation(col, line, -50, 50);

    wprintf(L"\n\nВторой столбец массива:\n");
    int *arrs = (int*)malloc(line*sizeof(int));
    for(int i = 0; i < line; i++){
        arrs[i] = arr[i][1];
    }
    array_print(arrs,col);
    wprintf(L"\n\n");
    int Nline = my_scan(L"Введите какую строку нужно вывести: ");
    while (Nline<1||Nline>line){
        wprintf(L"Такой строки нет, ");
        Nline = my_scan(L"попробуйте снова: ");
    }
    wprintf(L"\nВаша строка:\n");
    array_print(arr[Nline-1],col);
    end();
}
```

					МИ ВлГУ 09.03.04		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Ермилов М.В.			Условные операторы	Лит.	Лист
Провер.		Привезенцев Д.Г.					Листов
Реценз.							2
Н. Контр.							12
Утверд.						ПИН-121	

```

Введите кол-во столбцов в массиве: 10
Введите кол-во строк в массиве: 10

Массив:
  0 #   1 |   2 |   3 |   4 |   5 |   6 |   7 |   8 |   9 |  10
#####
  1 #  50 |  47 | -35 | -39 |  11 |  50 | -33 | -36 |  27 |  18
-----
  2 #   0 |  18 |  37 | -20 | -32 | -40 |  31 |  46 |  30 | -21
-----
  3 # -26 |  37 |  48 |  13 | -38 |   5 |  -2 | -37 |   6 | -26
-----
  4 #   0 |  43 | -24 | -10 |  -6 |  41 |  29 |  37 |  23 |   2
-----
  5 #  33 |  -4 |  -6 | -31 |  22 | -35 |  44 |  25 | -29 |  -7
-----
  6 #  26 |  22 | -49 |  23 |  28 | -50 | -32 | -37 | -41 | -34
-----
  7 # -25 |  45 | -20 |  22 | -48 |  14 |  10 |   8 | -46 |  10
-----
  8 # -20 | -30 | -18 |  22 | -43 |  23 | -23 |  22 |  25 |  34
-----
  9 #  -2 | -13 |  34 |  42 | -11 |  18 |  -4 | -34 |  21 | -50
-----
 10 #  44 |   1 |  27 |  50 |  28 |   3 |  49 |  -8 |  41 |  44

Второй столбец массива:
 47 | 18 | 37 | 43 | -4 | 22 | 45 | -30 | -13 | 1

Введите какую строку нужно вывести: 2

Ваша строка:
 0 | 18 | 37 | -20 | -32 | -40 | 31 | 46 | 30 | -21

Конец работы!
нажмите enter чтобы закончить

```

Рис. 1 - пример работы программы

## Задание 2

В матрице А(3-строки,4-столбца) поменять местами наименьшие элементы в первой и третьей строке.

Код:

```
#include <stdio.h>
#include "lib.h"

void func(int *arr1, int *arr2){
    int min1 = arr1[0], i1 = 0;
    int min2 = arr2[0], i2 = 0;
    for(int i = 1; i < 4; i++){
        if(arr1[i]<=min1){
            min1 = arr1[i];
            i1 = i;
        }
        if(arr2[i]<=min2){
            min2 = arr2[i];
            i2 = i;
        }
    }
    arr1[i1] = min2;
    arr2[i2] = min1;
}

void main(){
    start();
    static int col = 4, line = 3, min = -5, max = 5;
    do{
        wprintf(L"Ваш массив\n");
        int **arr = array_2d_generation(col, line, min, max);
        wprintf(L"\nменяем местами наименьшие элементы в первой и третьей строке");
        func(arr[0],arr[2]);
        wprintf(L"\nВаш массив после преобразования:\n");
        array_2d_print(arr, col, line, min, max);
    }while(cycle());
    end();
}
```

```
Ваш массив
0 # 1 | 2 | 3 | 4
#####
1 # 4 | 3 | 4 | -5
-----
2 # 5 | 0 | -3 | 1
-----
3 # 3 | -2 | -3 | -1
-----
меняем местами наименьшие элементы в первой и третьей строке
Ваш массив после преобразования:
0 # 1 | 2 | 3 | 4
#####
1 # 4 | 3 | 4 | -3
-----
2 # 5 | 0 | -3 | 1
-----
3 # 3 | -2 | -5 | -1
-----
хотите продолжить? y/n

Конец работы!
нажмите enter чтобы закончить
```

Рис. 2 - пример работы программы

					МИ ВлГУ 09.03.04	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



#### Задание 4

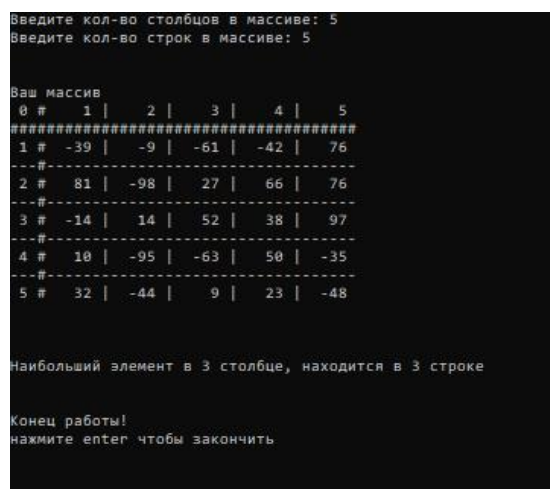
Дан двумерный массив. Определить номер строки, в котором расположен максимальный элемент третьего столбца массива. Если элементов с максимальным значением в этом столбце несколько, то должен быть найден номер строки самого нижнего из них.

Код:

```
#include <stdio.h>
#include "lib.h"

void main(){
    start();
    int col = my_scan(L"Введите кол-во столбцов в массиве: ");
    while(col<3){
        col = my_scan(L"Введено маленькое кол-во столбцов, введите больше 2: ");
    }

    int line = my_scan(L"Введите кол-во строк в массиве: ");
    while(line<3){
        line = my_scan(L"Введено маленькое кол-во строк, введите больше 2: ");
    }
    wprintf(L"\n\nВаш массив\n");
    int **arr = array_2d_generation(col, line, -100, 100);
    int imax = 0;
    int max = arr[0][2];
    for(int i = 1; i < line; i++){
        if(arr[i][2]>=max){
            max = arr[i][2];
            imax = i;
        }
    }
    wprintf(L"\n\n\nНаибольший элемент в 3 столбце, находится в %d строке", imax+1);
    end();
}
```



```
Введите кол-во столбцов в массиве: 5
Введите кол-во строк в массиве: 5

Ваш массив
0 # 1 | 2 | 3 | 4 | 5
-----
1 # -39 | -9 | -61 | -42 | 76
2 # 81 | -98 | 27 | 66 | 76
3 # -14 | 14 | 52 | 38 | 97
4 # 10 | -95 | -63 | 50 | -35
5 # 32 | -44 | 9 | 23 | -48

Наибольший элемент в 3 столбце, находится в 3 строке

Конец работы!
нажмите enter чтобы закончить
```

Рис. 4 - пример работы программы

### Задание 5

Дана целочисленная прямоугольная матрица размера  $M \cdot N$ .

Сформировать одномерный массив, состоящий из элементов, лежащих в интервале  $[1, 10]$ . Найти произведение элементов полученного одномерного Массива

Код:

```
#include <stdio.h>
#include "lib.h"

void main(){
    start();

    int col = my_scan(L"Введите кол-во столбцов в массиве: ");
    while(col<2){
        col = my_scan(L"Введено маленькое кол-во столбцов, введите больше 1: ");
    }
    int line = my_scan(L"Введите кол-во строк в массиве: ");
    while(line<2){
        line = my_scan(L"Введено маленькое кол-во строк, введите больше 1: ");
    }
    wprintf(L"\nМассив:\n");
    int **arr = array_2d_generation(col, line, -50, 50);

    int n = 0;
    int *arrs = (int*)malloc(n*sizeof(int));
    for(int i = 0; i < line; i++){
        for(int ii = 0; ii < col; ii++){
            if(arr[i][ii]<=10&&arr[i][ii]>0){
                n++;
                arrs = (int*)realloc(arrs, (n) * sizeof(int));
                arrs[n-1]=arr[i][ii];
            }
        }
    }
    wprintf(L"\n\nполучилось:\n");
    array_print(arrs,n);
    end();
}
```

Рис. 5 - пример работы программы

### Дополнительный код

Для работы с данной лабораторной, была создана и использована библиотека для генерации и визуального отображения двумерного массива

Было создано 2 файла “lib.h” для хранения названий функций и “lib.c” где находятся сами функции

					МИ ВлГУ 09.03.04	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



“lib.h”

```
void start();//подключает utf8 и устанавливает srand
void end();//уведомляет о конце программы и ждет enter для закрытия

int **array_2d_generation(int size_col, int size_line, int min, int
max);//генерирует двойной массив и выводит его на экран

void array_2d_print(int **arr, int size_col, int size_line, int min, int
max);//выводит на экран двойно массив
void array_2d_print_num(int num, int Nspace);//выводит число с учетом пробелов, для
красивой визуализации
void array_2d_print_line(int size_col, int Nspace, int NspaceLine);//выводит гор.
линию таблицы
void array_2d_print_line_head(int size_col, int Nspace, int NspaceLine);//выводит
гор. линию отчерчивающая шапку таблицы

void array_print(int *arr, int n);//выводит одномерный массив (не связан с
array_2d_print)

int n_space(int num);//выводит кол-во знаков в числе

int cycle();//продолжить или нет?
int my_scan(wchar_t *text);//считывает int число, с защитой от дурака
void clear_stdin();//отчищает буфер ввода

#include "lib.c"
```

“lib.c”

```
#include <stdio.h>
#include <locale.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#include <conio.h>
#include <stdarg.h>
#include <string.h>

void start(){
    srand(time(NULL));
    setlocale(LC_ALL, "");
}

void end(){
    wprintf(L"\n\n\nКонец работы!\n\nнажмите enter чтобы закончить\n");
    getchar();
}

int **array_2d_generation(int size_col, int size_line, int min, int max){
    if(min > max){
        int f = min;
        min = max;
        max = f;
    }
    int **arr = (int **)malloc(size_line*sizeof(int *));
    int m = max - min + 1;
    for(int i = 0; i < size_line; i++) {
        arr[i] = (int *)malloc(size_col*sizeof(int));
        for(int ii = 0; ii < size_col; ii++){
            arr[i][ii] = rand() % m + min;
        }
    }
    array_2d_print(arr, size_col, size_line, min, max);
    return arr;
}

void array_2d_print(int **arr, int size_col, int size_line, int min, int max){

    int Nspace = 0;
    int NspaceLine = n_space(size_line+1);

    int NspaceA = min;
    int NspaceAN = n_space(NspaceA);

    int NspaceB = size_col+1 > max ? size_col+1 : max;
    int NspaceBN = n_space(NspaceB);
    Nspace = NspaceBN > NspaceAN ? NspaceBN : NspaceAN;
```

```

for(int i = -1; i < size_line; i++){
    array_2d_print_num(i+1, NspaceLine);
    printf("#");
    for(int ii = 0; ii < size_col; ii++){
        if(ii<0){
            array_2d_print_num(ii+1, Nspace);
        }else{
            array_2d_print_num(arr[i][ii], Nspace);
        }
        if(ii!=size_col-1){
            printf("|");
        }
    }
    if(i>=0&&i!=size_line-1){
        array_2d_print_line(size_col, Nspace, NspaceLine);
    }else if(i<0){
        array_2d_print_line_head(size_col, Nspace, NspaceLine);
    }
    printf("\n");
}
}

int n_space(int num){
    int a = 0;
    if(!num){
        a = 1;
    }else if(num<0){
        a++;
        num*=-1;
    }
    while(num){
        num /= 10;
        a++;
    }
    return a;
}

void array_2d_print_num(int num, int Nspace){
    int space = Nspace - n_space(num);
    printf(" ");
    for(int i = 0; i<space; i++){
        printf(" ");
    }
    printf("%d ", num);
}

void array_2d_print_line(int size_col, int Nspace, int NspaceLine){
    int line = NspaceLine + (Nspace + 3) * size_col + 1;
    printf("\n");
    for(int i = 0; i<=line; i++){
        if(i==NspaceLine+2){

```

```

        printf("#");
    }else{
        printf("-");
    }
}
}

void array_2d_print_line_head(int size_col, int Nspace, int NspaceLine){
    int line = NspaceLine + (Nspace + 3) * size_col + 1;
    printf("\n");
    for(int i = 0; i<=line; i++){
        printf("#");
    }
}

int cycle(){
    int b = 1;
    wprintf(L"\nхотите продолжить? y/n\n");
    char c = getch();
    while(c!='y'&&c!='n'){ c = getch(); }
    if(c=='n'){b = 0;}else{ printf("\n"); }
    return b;
}

void clear_stdin(){
    int trash;
    do {
        trash = getchar();
    } while (trash != '\n' && trash != EOF);
}

int my_scan(wchar_t *text){
    int a;
    while (1){
        wprintf(text);
        int err = scanf("%i", &a);
        clear_stdin();
        if (err == 1){ break; }
        wprintf(L"Неправильный ввод данных\n");
    }
    return a;
}

void array_print(int *arr, int n){
    for(int i = 0; i < n; i++){
        printf(" %d ", arr[i]);
        if(i!=n-1){
            printf("|");
        }
    }
}
}

```