

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра Вычислительной техники**

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе № 4**  
**по дисциплине «Программирование»**  
**ТЕМА: «Применение функций»**

Студент гр. 3311

\_\_\_\_\_

Шарпинский Д. А.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Хахаев И. А.

Санкт-Петербург

2023

### **Цель работы.**

Научиться работать с функциями в языке C.

### **Задание (вариант 4).**

Ввести построчно элементы двумерного массива чисел заданных размеров. После ввода в строке отрицательного числа остальные элементы в этой строке должны быть автоматически сформированы равными максимальному числу из элементов, ранее введенных в текущей строке. Из исходного массива удалить столбцы, в которых содержатся только нечетные числа. Вывести преобразованный массив. Удаление столбца массива и вывод строки массива оформить в виде функций.

### **Постановка задачи и описание решения.**

По условию задачи требуется написать две функции для обработки массива. Первая функция должна удалять столбец массива, вторая – выводить строку массива. Для решения задачи напишем программу.

Функция `printRow(arr, row, cols)`:

Принимает три аргумента: указатель на массив, номер строки, количество столбцов. Внутри неё вызывается цикл `for`, выводящий каждый элемент строки.

Функция `removeColInPlace(arr, rows, cols, col)`:

Принимает 4 аргумента: указатель на массив, количество строк, количество столбцов, номер столбца, который требуется удалить. Удаление столбца реализовано следующим образом: все столбцы, что находятся “правее” данного столбца, сдвигаются влево. Таким образом из исходного массива исчезает ненужный столбец.

Внутри функции `main` происходит:

1. инициализация переменных `arr[10][10]`, `cols`, `rows`, `i`, `j`, `max`, `oddFlag`.
2. ввод данных о количестве строк и столбцов, также ввод элементов массива, обработка и вывод массива.

3. Ввод массива (происходит с использованием двух циклов `for` с переменными `i` и `j` соответственно).
4. Вывод необработанного массива
5. Обработка массива
6. Вывод обработанного массива

Так как в задаче есть дополнительное условие об автоматическом формировании строки при вводе отрицательного числа, во время ввода элементов массива идёт проверка каждого элемента. В силу того, что при выполнении условия о вводе отрицательного числа, мы должны заменить все последующие элементы на максимальный в данной строке, появляется необходимость вынести первую итерацию цикла ввода элементов строки массива, то есть ввод элемента `arr[i][0]`. Это позволяет нам сохранить информацию о максимальном элементе и далее в цикле проводить сравнение. В случае, если пользователь введёт отрицательное число, происходит заполнение последующих элементов строки, то есть тех, которые начинаются с индекса `j + 1`, максимальным элементом.

Далее пользователю выводится введённый массив.

После ввода массива осуществляется его обработка. Проверяются столбцы массива: в случае нахождения столбца из нечетных чисел вызывается функция `removeColInPlace(arr, rows, cols, j)`, после чего в силу удаления столбца мы должны уменьшить на 1 количество столбцов массива `cols` и переменную `j`, которой перебираются столбцы.

Далее пользователю выводится обработанный массив и предлагается завершить программу или начать её заново.

## Описание переменных.

### Функция `main()`:

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	arr	int[10][10]	Двумерный массив для хранения чисел.
2	cols	int	Количество столбцов массива.
3	rows	int	Количество строк массива.
4	max	int	Максимальный элемент строк.
5	oddFlag	int	Флаг четности элементов столбца.
6	i	int	Индекс для строки.
7	j	int	Индекс для столбца.
8	restart	char	Символ, определяющий перезапуск программы.

### Функция `printRow(arr, row, cols)`:

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	arr	int[10][10]	Двумерный массив для хранения чисел.
2	row	int	Номер строки, которую необходимо вывести.
3	rows	int	Количество строк массива.

### Функция `removeColInPlace(arr, rows, cols, col)`:

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	arr	int[10][10]	Двумерный массив для хранения чисел.
2	rows	int	Количество строк массива
3	cols	int	Количество столбцов массива.
4	col	int	Номер столбца, который требуется удалить.

## **Контрольные примеры.**

### **Пример 1:**

Массив:

1 2 3

1 2 3

1 2 3

Вывод:

2

2

2

### **Пример 2:**

Массив:

1 3 2

1 3 2

1 3 2

Вывод:

2

2

2

### **Пример 3:**

Массив:

1 1 1

1 1 1

1 1 1

Вывод:

#### **Пример 4:**

Массив:

1 2 2

1 1 2

1 2 4

Вывод:

2 2

1 2

2 4

#### **Пример 5:**

Массив:

-1 -1 -1 -1

1 2 -1 2

1 -1 1 1

Вывод:

-1 -1

2 2

-1 1

## Примеры выполнения программы.

### Пример 1:

```
Enter the number of rows: 3
Enter the number of cols: 3

You are entering row 1
Enter element of row (3 elements left): 1
Enter element of row (2 elements left): 2
Enter element of row (1 elements left): 3
Your row is:
    1  2  3
You are entering row 2
Enter element of row (3 elements left): 1
Enter element of row (2 elements left): 2
Enter element of row (1 elements left): 3
Your row is:
    1  2  3
You are entering row 3
Enter element of row (3 elements left): 1
Enter element of row (2 elements left): 2
Enter element of row (1 elements left): 3
Your row is:
    1  2  3

Your array is:

    1  2  3
    1  2  3
    1  2  3

Your processed array is:

    2
    2
    2
```

## Пример 2:

```
Enter the number of rows: 3
Enter the number of cols: 3

You are entering row 1
Enter element of row (3 elements left): 1
Enter element of row (2 elements left): 3
Enter element of row (1 elements left): 2
Your row is:
    1    3    2
You are entering row 2
Enter element of row (3 elements left): 1
Enter element of row (2 elements left): 3
Enter element of row (1 elements left): 2
Your row is:
    1    3    2
You are entering row 3
Enter element of row (3 elements left): 1
Enter element of row (2 elements left): 3
Enter element of row (1 elements left): 2
Your row is:
    1    3    2

Your array is:

    1    3    2
    1    3    2
    1    3    2

Your processed array is:

    2
    2
    2
```



### Пример 3:

```
Enter the number of rows: 3
Enter the number of cols: 3

You are entering row 1
Enter element of row (3 elements left): 1
Enter element of row (2 elements left): 1
Enter element of row (1 elements left): 1
Your row is:
  1  1  1
You are entering row 2
Enter element of row (3 elements left): 1
Enter element of row (2 elements left): 1
Enter element of row (1 elements left): 1
Your row is:
  1  1  1
You are entering row 3
Enter element of row (3 elements left): 1
Enter element of row (2 elements left): 1
Enter element of row (1 elements left): 1
Your row is:
  1  1  1

Your array is:

  1  1  1
  1  1  1
  1  1  1

Your processed array is:
```

#### Пример 4:

```
Enter the number of rows: 3
Enter the number of cols: 3

You are entering row 1
Enter element of row (3 elements left): 1
Enter element of row (2 elements left): 2
Enter element of row (1 elements left): 2
Your row is:
  1  2  2
You are entering row 2
Enter element of row (3 elements left): 1
Enter element of row (2 elements left): 1
Enter element of row (1 elements left): 2
Your row is:
  1  1  2
You are entering row 3
Enter element of row (3 elements left): 1
Enter element of row (2 elements left): 2
Enter element of row (1 elements left): 4
Your row is:
  1  2  4

Your array is:

  1  2  2
  1  1  2
  1  2  4

Your processed array is:

  2  2
  1  2
  2  4
```

### Пример 5:

```
Enter the number of rows: 3
Enter the number of cols: 4

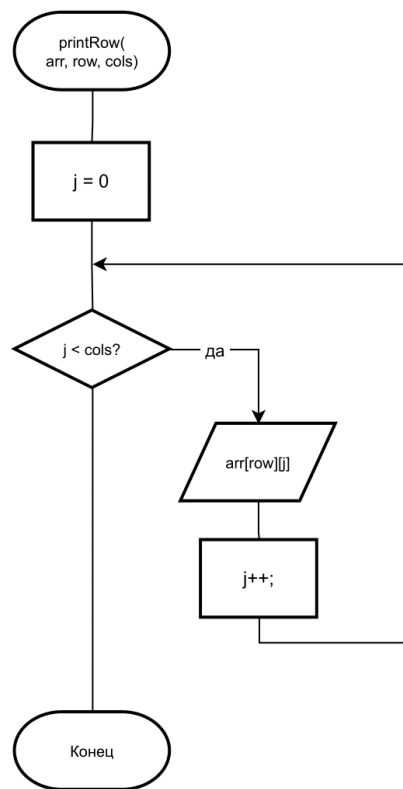
You are entering row 1
Enter element of row (4 elements left): -1
Your row is:
  -1  -1  -1  -1
You are entering row 2
Enter element of row (4 elements left): 1
Enter element of row (3 elements left): 2
Enter element of row (2 elements left): -1
Your row is:
   1   2  -1   2
You are entering row 3
Enter element of row (4 elements left): 1
Enter element of row (3 elements left): -1
Your row is:
   1  -1   1   1

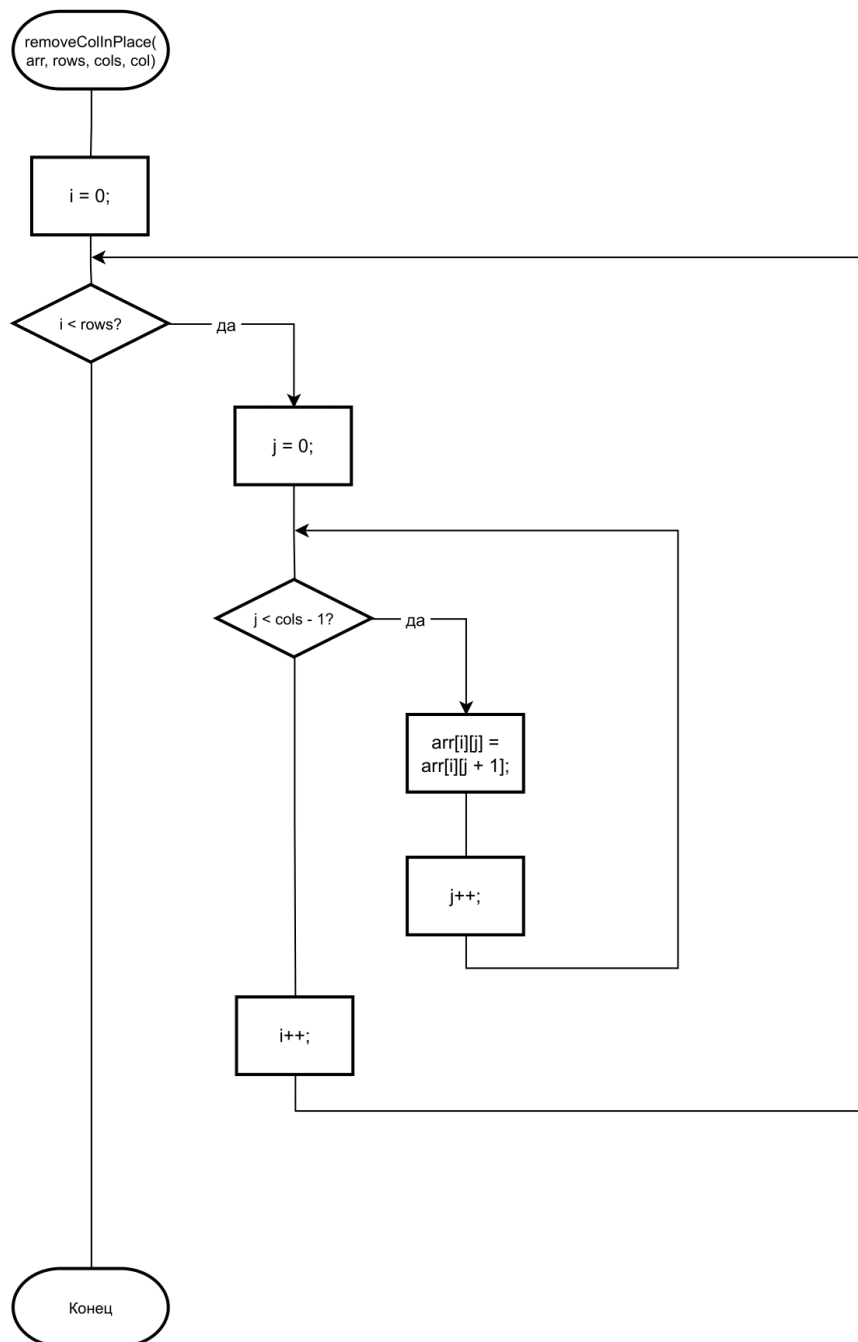
Your array is:

  -1  -1  -1  -1
   1   2  -1   2
   1  -1   1   1

Your processed array is:

  -1  -1
   2   2
  -1   1
```





```

1  #include<stdio.h>
2
3  #define MAXSIZE 10
4
5  void printRow(int arr[][MAXSIZE], int row, int cols);
6
7  void removeColInPlace(int arr[][MAXSIZE], int row, int cols, int col);
8
9  int main() {
10     int arr[MAXSIZE][MAXSIZE], cols, rows, i, j, max, oddFlag;
11     char restart;
12
13     printf("Enter the number of rows: ");
14     scanf("%d", &rows);
15     printf("Enter the number of cols: ");
16     scanf("%d", &cols);
17     printf("\n");
18
19     for (i = 0; i < rows; i++) {
20         j = 0;
21         printf("You are entering row %d\n", i + 1);
22         printf("Enter element of row (%d elements left): ", cols);
23         scanf("%d", &arr[i][j]);
24         max = arr[i][j];
25         if (arr[i][j] < 0) {
26             for (j = 1; j < cols; j++) {
27                 arr[i][j] = max;
28             }
29         } else {
30             for (j = 1; j < cols && arr[i][j - 1] >= 0; j++) {
31                 printf("Enter element of row (%d elements left): ", cols - j);
32                 scanf("%d", &arr[i][j]);
33                 if (max < arr[i][j]) {
34                     max = arr[i][j];
35                 }
36                 if (arr[i][j] < 0) {
37                     for (j = j + 1; j < cols; j++) {
38                         arr[i][j] = max;
39                     }
40                 }
41             }
42         }
43         printf("Your row is:\n");
44         printRow(arr, i, cols);
45     }
46
47     printf("\n Your array is:\n\n");
48     for (i = 0; i < rows; i++) {
49         printRow(arr, i, cols);
50     }
51
52     for (j = 0; j < cols; j++) {
53         oddFlag = 1;
54         for (i = 0; i < rows && oddFlag; i++) {
55             if (arr[i][j] % 2 == 0) {
56                 oddFlag = 0;
57             }
58         }
59         if (oddFlag) {
60             removeColInPlace(arr, rows, cols, j);
61             cols--;
62             j--;
63         }
64     }
65
66     printf("\n Your processed array is:\n\n");
67     for (i = 0; i < rows; i++) {
68         printRow(arr, i, cols);
69     }
70
71     do {
72         printf("\n");
73         printf("do you want to restart the program? (y / n): ");
74         scanf(" %c", &restart);
75     } while (restart != 'y' && restart != 'n');
76
77
78     if (restart == 'y') {
79         printf("\n");
80         main();
81     }
82
83     return 0;
84 }
85
86 void printRow(int arr[][MAXSIZE], int row, int cols) {
87     int j;
88
89     for (j = 0; j < cols; j++) {
90         printf("%4d", arr[row][j]);
91     }
92     printf("\n");
93 }
94

```

### **Выводы.**

В ходе выполнения лабораторной работы были получены навыки работы с функциями в языке С.