

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина)
Кафедра САПР

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1
по дисциплине «Программирование»
Тема: Обработка массивов

Студенты гр. 9892	_____	Лескин К.А.
	_____	Миллер В.В.
Преподаватель	_____	Кузьмин С.А.

Санкт-Петербург
2020

Цель работы

Получение практических навыков разработки программы, обрабатывающей числовые данные, представленные в форме массива.

Формулировка задания

Разработать программу, обрабатывающую элементы двумерного массива размером $n \times n$, в соответствии с индивидуальным вариантом. Размерность массива n должна вводиться пользователем с клавиатуры (если среда выполнения программы это не позволяет, тогда данную размерность можно задать в программе заранее как константу). Элементы массива также должны вводиться пользователем с клавиатуры. Исходный и преобразованный массивы должны быть выведены на экран после обработки.

Индивидуальный вариант: Умножить на заданное число.

```
* * * _  
* * _ _  
* _ _ _  
_ _ _ _
```

Описание структур данных

В лабораторной работе применяется технология хранения данных в виде двумерного массива.

В общем случае двумерные массивы можно рассматривать как матрицы с i строк и j столбцов (рис. 1)

0,0	0,1	0,2	0,3	...	0,j
1,0	1,1	1,2	1,3	...	1,j
...
i,0	i,1	i,2	i,3	...	i,j

Рис. 1 – Схема представления массива

Алгоритм программы

- Пользователю предлагается ввести размер массива (более 1)
- Предлагается выбор по заполнению массива

Случайными числами

В этом случае идёт проход по всему массиву и каждому элементу присваивается случайное число от -100 до 100.

- цикл по i от 0 до $size$
 - цикл по j от 0 до $size$
 - элементу (i, j) присваивается случайное число.

Единицами

В этом случае идёт проход по всему массиву и каждому элементу присваивается 1.

- цикл по i от 0 до $size$
 - цикл по j от 0 до $size$
 - элементу (i, j) присваивается 1.

От 0 до размера массива

В этом случае идёт проход по всему массиву и каждому элементу присваивается его порядковый номер по формуле $i * size + j$

- цикл по i от 0 до $size$
 - цикл по j от 0 до $size$
 - элементу (i, j) присваивается $i * size + j$

Вручную

В этом случае идёт проход по всему массиву и каждому элементу присваивается значение, введённое с клавиатуры

- цикл по i от 0 до $size$
 - цикл по j от 0 до $size$
 - элементу (i, j) присваивается введённое с клавиатуры число

- Выводится созданный массив

- цикл по i от 0 до $size$
 - цикл по j от 0 до $size$
 - элемент (i, j) выводится на экран, после знак табуляции
 - Выводится знак переноса строки
- С клавиатуры вводится число, на которое домножаются все элементы, определённые в индивидуальном задании
- Идёт обход массива по тем элементам, которые нужно домножить на заданное число
 - цикл по i от 0 до $size$
 - цикл по j от 0 до $size - 1 - i$
 - элемент (i, j) домножается на заданное число
- Выводится обработанный массив
 - цикл по i от 0 до $size$
 - цикл по j от 0 до $size$
 - элемент (i, j) выводится на экран
 - Выводится знак переноса строки

Тестирование программы

На рис. 2 представлен пример выполнения программы при заполнении массива 1. Так же в этом примере Произведена попытка ввести некорректное значение размера массива.

На рис. 3 представлен пример выполнения программы при заполнении массива случайными числами.

На рис. 4 представлен пример выполнения программы при заполнении массива порядковыми номерами.

На рис. 5 представлен пример выполнения программы при заполнении массива вручную.

```
Enter size of array(greater than 1): 0
Enter size of array(greater than 1): 5
Ok, size is 5
How do I fill array?
1   Randomly
2   With 1
3   From 0 to max
4   By myself
Input: 2
Original array:
1      1      1      1      1
1      1      1      1      1
1      1      1      1      1
1      1      1      1      1
1      1      1      1      1
Enter number to multiply theese elements:
* * * -
* * - -
* - - -
- - - -
Input: 8
New array:
8      8      8      8      1
8      8      8      1      1
8      8      1      1      1
8      1      1      1      1
```

Рис. 2 – Пример 1

```

Enter size of array(greater than 1): 9
Ok, size is 9
How do I fill array?
1 Randomly
2 With 1
3 From 0 to max
4 By myself
Input: 1
Original array:
30      85      32      65      -49      100      -83      -26      7
61      92      -28      52      24      54      67      -88      72
-53      34      -49      -81      -60      96      -78      90      -82
-10      -21      -100      -93      41      23      -8      -82      -96
85      0      -40      19      -95      0      -23      -15      86
19      -31      5      10      -36      -42      -80      -21      -38
66      98      -58      -1      -65      -43      -9      -53      78
-24      -68      -75      81      -92      46      -99      54      -44
-96      -61      19      -92      41      -80      -98      88      -62
Enter number to multiply these elements:
* * * -
* * - -
* - - -
- - - -
Input: 0
New array:
0      0      0      0      0      0      0      0      7
0      0      0      0      0      0      0      -88      72
0      0      0      0      0      0      -78      90      -82
0      0      0      0      0      23      -8      -82      -96
0      0      0      0      -95      0      -23      -15      86
0      0      0      10      -36      -42      -80      -21      -38
0      0      -58      -1      -65      -43      -9      -53      78
0      -68      -75      81      -92      46      -99      54      -44
-96      -61      19      -92      41      -80      -98      88      -62

```

Рис. 3 – Пример 2

```

Enter size of array(greater than 1): 3
Ok, size is 3
How do I fill array?
1 Randomly
2 With 1
3 From 0 to max
4 By myself
Input: 3
Original array:
0      1      2
3      4      5
6      7      8
Enter number to multiply these elements:
* * * -
* * - -
* - - -
- - - -
Input: 80
New array:
0      80      2
240      4      5
6      7      8

```

Рис. 4 – Пример 3

```

Enter size of array(greater than 1): 2
Ok, size is 2
How do I fill array?
1   Randomly
2   With 1
3   From 0 to max
4   By myself
Input: 4
[0][0]: 6
[0][1]: 3
[1][0]: -7
[1][1]: 2
Original array:
6       3
-7      2
Enter number to multiply theese elements:
* * * -
* * - -
* - - -
- - - -
Input: 6
New array:
36      3
-7      2

```

Рис. 5 – Пример 4

Выводы

В результате выполнения данной лабораторной работы мы закрепили и применили на практике знания, полученные в ходе изучения темы "Обработка массивов". Реализованная программа соответствует поставленным задачам и безошибочно выполняет свою работу. Функционал программы позволяет не только выполнять вычисления, но и реализует полноценное взаимодействие с пользователем, корректно обрабатывать его запросы и выдавать ему ожидаемый результат. Выполнение данной лабораторной работы позволило углубить наши знания в технологии программирования типовых задач обработки массивов.

Приложение А. Листинг программного кода

```
#include <iostream>
#include <random>

std::mt19937 Rand(time(nullptr));

int main()
{
    int size;
    do{
        std::cout << "Enter size of array(greater than 1): ";
        std::cin >> size;
    }while(size <= 1);

    std::cout << "Ok, size is " << size << std::endl;

    int arr[size][size];

    char choice;
    bool goOn = true;

    while(goOn)
    {
        std::cout << "How do I fill array?" << std::endl;
        std::cout << "1      Randomly      " << std::endl;
        std::cout << "2      With 1      " << std::endl;
        std::cout << "3      From 0 to max  " << std::endl;
        std::cout << "4      By myself      " << std::endl;
        std::cout << "Input: ";
        std::cin >> choice;

        switch(choice)
        {
            case '1':
                for(int i = 0; i < size; ++i)
                {
                    for(int j = 0; j < size; ++j)
                    {
```

```

        arr[i][j] = -100 + Rand()%201;
    }
}
goOn = false;
break;
case '2':
    for(int i = 0; i < size; ++i)
    {
        for(int j = 0; j < size; ++j)
        {
            arr[i][j] = 1;
        }
    }
    goOn = false;
    break;
case '3':
    for(int i = 0; i < size; ++i)
    {
        for(int j = 0; j < size; ++j)
        {
            arr[i][j] = i*size+j;
        }
    }
    goOn = false;
    break;
case '4':
    for(int i = 0; i < size; ++i)
    {
        for(int j = 0; j < size; ++j)
        {
            std::cout << '[' << i << "][" << j << "]: ";
            std::cin >> arr[i][j];
        }
    }
    goOn = false;
    break;
default:
    break;
}
}

```

```

std::cout << "Original array:" << std::endl;
for(int i = 0; i < size; ++i)
{
    for(int j = 0; j < size; ++j)
    {
        std::cout << arr[i][j] << '\t';

    }
    std::cout << std::endl;
}

int num;
std::cout << "Enter number to multiply these elements:" << std::endl <<
    "* * * -" << std::endl <<
    "* * - -" << std::endl <<
    "* - - -" << std::endl <<
    "- - - -" << std::endl <<
    "Input: ";
std::cin >> num;

for(int i = 0; i < size; ++i)
{
    for(int j = 0; j < size - 1 - i; ++j)
    {
        arr[i][j] *= num;
    }
}

std::cout << "New array:" << std::endl;
for(int i = 0; i < size; ++i)
{
    for(int j = 0; j < size; ++j)
    {
        std::cout << arr[i][j] << '\t';
    }
    std::cout << std::endl;
}

return 0;
}

```