**Практическая работа № 13**

**Тема: Написание программ: ввод и обработка двумерных массивов**

**Цель работы: закрепление навыков работы с двумерными и многомерными массивами.**

**Краткие теоретические сведения**

Отличие двумерного массива от одномерного – его элементы содержат два индекса: int arr [3][4]; Данные такого массива можно представить, как таблицу: 3 х 4.

[](https://purecodecpp.com/wp-content/uploads/2014/07/dvumernie-massivi-c--3.jpg)

Первый за именем массива индекс – это индекс строки, второй – индекс столбца.

[](https://purecodecpp.com/wp-content/uploads/2014/07/dvumernie-massivi-c--4.jpg)

Данные двумерного массива также располагаются в памяти последовательно, но построчно. Сначала строка с индексом 0 – ячейки от 0-й до 3-й, далее строка с индексом 1 – ячейки от 0-й до 3-й …

**Базовые задачи (оценка 3)**

**Задача 1.**

Ввести одномерный массив. Например:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 9 | 4 | -2 | 9 | 8 | 6 | 3 | 0 | -4 | 5 | 1 |

Сформировать двумерный массив по заданному правилу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 5 | -4 | 0 |
| 3 | 6 | 8 | 9 |
| -2 | 4 | 9 | 2 |

В двумерном массиве найти значение минимального элемента. Вывести массивы и результат на экран.

#include <iostream>

#define ARRAY\_ROWS 3

#define ARRAY\_COLUMNS 4

#define ARRAY\_SIZE (ARRAY\_ROWS \* ARRAY\_COLUMNS)

void input\_data(int \*array);

void array\_proc(int \*array\_first, int \*\*array\_second);

void print\_min\_value(int \*\*array);

void print\_arrays(int \*array\_first, int \*\*array\_second);

int main()

{

// ввод данных

int \*array\_first = new int [ARRAY\_SIZE];

input\_data(array\_first);

// формирование двумерного массива по правилу

int \*\*array\_second = new int \*[ARRAY\_ROWS];

for (int i = 0; i < ARRAY\_ROWS; i++) {

array\_second[i] = new int [ARRAY\_COLUMNS];

}

array\_proc(array\_first, array\_second);

// вывод результата

print\_arrays(array\_first, array\_second);

print\_min\_value(array\_second);

return 0;

}

void input\_data(int \*array)

{

for (int i = 0; i < ARRAY\_SIZE; i++) {

cout << "Введи элемент №" << i << ": ";

cin >> array[i];

}

}

void array\_proc(int \*array\_first, int \*\*array\_second)

{

int i, j;

for (i = 0; i < ARRAY\_ROWS; i++) {

for (j = 0; j < ARRAY\_COLUMNS; j++) {

array\_second[i][j] = array\_first[ARRAY\_ROWS \* ARRAY\_COLUMNS - i \* ARRAY\_COLUMNS - j - 1];

}

}

}

void print\_min\_value(int \*\*array)

{

int i, j, min = array[0][0];

for (i = 0; i < ARRAY\_ROWS; i++) {

for (j = 0; j < ARRAY\_COLUMNS; j++) {

if (min > array[i][j]) {

min = array[i][j];

}

}

}

cout << "Минимальное значение: " << min << endl;

}

void print\_arrays(int \*array\_first, int \*\*array\_second)

{

int i, j;

cout << "Одномерный массив: ";

for (i = 0; i < ARRAY\_SIZE; i++) {

cout << array\_first[i] << " ";

}

cout << endl;

cout << "Двумерный массив: " << endl;

for (i = 0; i < ARRAY\_ROWS; i++) {

cout << " ";

for (j = 0; j < ARRAY\_COLUMNS; j++) {

cout << array\_second[i][j] << " ";

}

cout << endl;

}

cout << endl;

}

**Задача 2.**

Ввести двумерный массив размерностью 6х5. Рассчитать в одной функции сумму и среднее арифметическое элементов заданного столбца двумерного массива, расположенных между двумя заданными индексами. Написать функцию умножения элементов произвольной строки на квадратный корень из первого значения в данной строке. Ввод массива и исходных данных выполнить в функции ввода, вывод массива и результатов – в функции вывода.

#include <iostream>

#include <math.h>

#define ARRAY\_ROWS 6

#define ARRAY\_COLUMNS 5

int \*\*create\_array();

void input\_data(int \*\*array);

void array\_sum\_arif(int \*\*array, int &sum, float &arif);

void array\_proc(int \*\*input\_array, int \*\*output\_array);

void output\_data(int \*\*array, int sum, float arif);

void print\_array(int \*\*array);

int main()

{

// ввод данных

int \*\*input\_array = create\_array();

input\_data(input\_array);

// нахождение суммы и среднего арифметического

int sum;

float arif;

array\_sum\_arif(input\_array, sum, arif);

// умножение элементов строки на корень нулевого элемента

int \*\*output\_array = create\_array();

array\_proc(input\_array, output\_array);

// вывод данных

print\_array(input\_array);

output\_data(output\_array, sum, arif);

return 0;

}

int \*\*create\_array()

{

int \*\*array = new int \*[ARRAY\_ROWS];

// выделим память для каждого элемента массива

for (int i = 0; i < ARRAY\_ROWS; i++) {

array[i] = new int [ARRAY\_COLUMNS];

}

return array;

}

void input\_data(int \*\*array)

{

int i, j;

for (i = 0; i < ARRAY\_ROWS; i++) {

for (j = 0; j < ARRAY\_COLUMNS; j++) {

cout << "Введи значение элемента " << i << ", " << j << ": ";

cin >> array[i][j];

}

}

}

void print\_array(int \*\*array)

{

cout << "Массив: " << endl;

int i, j;

for (i = 0; i < ARRAY\_ROWS; i++) {

cout << i << ": ";

for (j = 0; j < ARRAY\_COLUMNS; j++) {

cout << array[i][j] << " ";

}

cout << endl;

}

cout << endl;

}

void output\_data(int \*\*array, int sum, float arif)

{

cout << "Результат: " << endl;

print\_array(array);

cout << "Сумма: " << sum << std::endl;

cout << "Среднее арифметическое: " << arif << endl;

cout << endl;

}

void array\_sum\_arif(int \*\*array, int &sum, float &arif)

{

int column;

cout << "Введите столбец для суммы и среднего арифметического: ";

cin >> column;

int row\_up;

cout << "Введите верхнюю границу для суммы и среднего арифметического: ";

cin >> row\_up;

int row\_down;

cout << "Введите нижнюю границу для суммы и среднего арифметического: ";

cin >> row\_down;

sum = 0;

for (int i = row\_up; i <= row\_down; i++) {

sum += array[i][column];

}

arif = ((float)sum) / ((float)(row\_down - row\_up + 1));

}

void array\_proc(int \*\*input\_array, int \*\*output\_array)

{

int row;

cout << "Введите строку для умножения на корень из первого элемента: ";

cin >> row;

int i, j;

for (i = 0; i < ARRAY\_ROWS; i++) {

for (j = 0; j < ARRAY\_COLUMNS; j++) {

if (row == i) {

output\_array[row][j] = input\_array[row][j] \* sqrt(input\_array[row][0]);

} else {

output\_array[i][j] = input\_array[i][j];

}

}

}

}

**Задачи для самостоятельного решения (оценка 4)**

1. **Объявить двумерный массив, заполнить целыми числами и показать на экран.**
2. **Объявить двумерный массив и заполнить его построчно с клавиатуры. После заполнения – показать заполненную матрицу на экран и посчитать сумму элементов отдельно в каждом столбце и каждой строке.**

Дополнительное задание (оценка 5)

**3) Заполнить двумерный массив случайными числами от 10 до 100. Посчитать сумму элементов отдельно в каждой строке и определить номер строки, в которой эта сумма максимальна.**

Если вы будете использовать функцию rand для заполнения массива случайными числами, то чтобы после первого запуска программы случайные числа не повторялись, используйте функцию srand ( time(NULL) ), перед тем как используете функцию rand.