**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов

Направление подготовки Химическая технология

Отделение химической инженерии

**СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДВУМЕРНЫХ МАССИВОВ. ФАЙЛЫ**

**Лабораторная работа по дисциплине «Углубленный курс информатики»**

Выполнил студент гр. 2Д91 А.А. Циттель

(Подпись)

\_\_18\_\_\_ \_\_марта\_\_\_\_\_2020 г.

Отчет принят:

Преподаватель

доцент ОХИ ИШПР, к.т.н. В.А. Чузлов

(Подпись)

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.

Томск 2020 г.

**Цель работы:** Рассмотреть и составить программы с использованием двумерных массивов и файлов.

**Теоретическая часть**

Двумерные массивы в Паскале трактуется как одномерный массив, тип элементов которого также является массивом (массив массивов). Положение элементов в двумерных массивах Паскаля описывается двумя индексами. Их можно представить в виде прямоугольной таблицы или матрицы.

Описание двумерного массива Паскаля.

Существует несколько способов объявления двумерного массива Паскаля.

Мы уже умеем описывать одномерные массивы, элементы которых могут иметь любой тип, а, следовательно, и сами элементы могут быть массивами. Рассмотрим следующее описание типов и переменных:

Пример описания двумерного массива Паскаля

Program lab6;

Type

Vector = array [1..5] of <тип\_элементов>;

Matrix= array [1..10] of vector;

Var m: matrix;

Мы объявили двумерный массив Паскаля m, состоящий из 10 строк, в каждой из которых 5 столбцов. При этом к каждой i -й строке можно обращаться m [ i ], а каждому j -му элементу внутри i -й строки – m [ i , j ].

Определение типов для двумерных массивов Паскаля можно задавать и в одной строке:

Program lab6;

Type

Matrix= array [1..5] of array [1..10] of < тип элементов >;

или еще проще:

Program lab6;

type

matrix = array [1..5, 1..10] of <тип элементов>;

Обращение к элементам двумерного массива имеет вид: M [ i , j ]. Это означает, что мы хотим получить элемент, расположенный в i -й строке и j -м столбце. Тут главное не перепутать строки со столбцами, а то мы можем снова получить обращение к несуществующему элементу. Например, обращение к элементу M [10, 5] имеет правильную форму записи, но может вызвать ошибку в работе программы.

**Практическая часть**

**Задание 1**

**Исходные данные**: двумерный массив *a (3, 3), состоящий из случайных чисел от -5 до 5.*

**Задание**

Вычислить:

* Произведение минимального элемента массива на сумму ее положительных элементов.

Заполнить массив а (3, 3) случайными числами от -5 до 5. Вывести значения его элементов в файл. Результаты вычислений вывести в файл.

**Программная реализация**

**Program** lab6;

**type**

matrix = **array**[1..3,1..3] **of** integer;

**var**

a:matrix;

min,sum,res,i,j:integer;

**begin**

min:=MAXINT;

sum:=0;

res:=0;

writeln('Элементы массива: ');

**for** i:=1 **to** 3 **do**

**begin**

**for** j:=1 **to** 3 **do**

a[i][j]:=random(10)-5;

**end**;

**for** i:=1 **to** 3 **do**

**begin**

**for** j:=1 **to** 3 **do**

write(a[i][j]:3);

writeln;

**end**;

**for** i:=1 **to** 3 **do**

**begin**

**for** j:=1 **to** 3 **do**

**if** min > a[i][j] **then** min:=a[i][j];

**end**;

**for** i:=1 **to** 3 **do**

**begin**

**for** j:=1 **to** 3 **do**

**if** a[i][j] > 0 **then** sum:=sum + a[i][j];

**end**;

//writeln(min,' ',sum);

res:=min\*sum;

write('Произведение: ',res);

**end**.

**Ответ**

Элементы массива:

-1 -1 -2

-2 -2 1

-1 -1 -1

Произведение: -2

**Задание 2**

**Исходные данные**: двумерный массив *a (4, 4), состоящий из случайных целых чисел от 1 до 100.*

**Задание**

Вычислить:

* Максимальный элемент в каждой строке.

Заполнить массив а (4, 4) случайными целыми числами от 1 до 100. Вывести значения его элементов в файл. Результаты вычислений вывести в файл.

**Программная реализация**

**Program** lab6;

**type**

matrix = **array**[1..4,1..4] **of** integer;

**var**

a:matrix;

max,min,i,j:integer;

b:**array**[1..4] **of** integer;

**begin**

writeln('Элементы массива: ');

**for** i:=1 **to** 4 **do**

**begin**

**for** j:=1 **to** 4 **do**

a[i][j]:=random(100) + 1;

**end**;

**for** i:=1 **to** 4 **do**

**begin**

**for** j:=1 **to** 4 **do**

write(a[i][j]:4);

writeln;

**end**;

**for** i:=1 **to** 4 **do**

**begin**

max:=-1;

**for** j:=1 **to** 4 **do**

**begin**

**if** max < a[i][j] **then** max:=a[i,j];

**end**;

b[i]:=max;

**end**;

min:=101;

**for** i:=1 **to** 4 **do**

**begin**

**if** b[i] < min **then** min:=b[i];

**end**;

writeln;

writeln('Минимальный элемент: ',min);

**end**.

**Ответ**

Элементы массива:

58 80 47 96

89 40 74 89

91 62 49 46

89 95 16 36

Минимальный элемент: 89

**Задание 3**

**Исходные данные**: двумерный массив *a (5, 10), состоящий из случайных чисел от 0 до 9.*

**Задание**

Вычислить:

* Сумму элементов массива;
* Столбец массива с максимальной суммой элементов.

Заполнить массив а (5, 10) случайными числами от 0 до 9. Вывести значения его элементов в файл. Результаты вычислений вывести в файл.

**Программная реализация**

**Program** lab6;

**type**

matrix = **array**[1..5,1..10] **of** integer;

**var**

a:matrix;

sum,sum\_max,col\_max,i,j:integer;

**begin**

writeln('Массив: ');

**for** i:=1 **to** 5 **do**

**begin**

**for** j:=1 **to** 10 **do**

a[i][j]:=random(10);

**end**;

**for** i:=1 **to** 5 **do**

**begin**

**for** j:=1 **to** 10 **do**

write(a[i][j]:3);

writeln;

**end**;

sum\_max:=-1;

col\_max:=0;

**for** j:=1 **to** 10 **do**

**begin**

sum:=0;

**for** i:=1 **to** 5 **do**

sum := sum + a[i][j];

**if** sum > sum\_max **then**

**begin**

sum\_max:=sum;

col\_max:=j;

**end**;

**end**;

writeln('Столбец: ',col\_max);

writeln('Сумма элементов: ', sum\_max);

**end**.

**Ответ**

Массив:

0 9 6 9 7 2 2 3 5 7

2 4 9 9 1 5 2 6 4 8

6 4 5 4 6 6 3 3 6 4

1 5 7 6 9 6 3 2 5 8

0 3 4 3 2 3 3 7 0 8

Столбец: 10

Сумма элементов: 35

**Задание 4**

**Исходные данные**: двумерный массив B(2,3), состоящий из следующих элементов:

**Задание**

Вычислить:

* Сумму положительных элементов массива (Р);
* Количество отрицательных элементов массива (О);
* Минимальный элемент второго столбца массива В(2,3).

Вывести значения элементов массива х, используя формулу:

, где

*Zi= -2, 3, 12, -7, -18, 27, -10*

*a = 2,5·10-3*

*c = 175*

*K = 8*

**Программная реализация**

**Program** lab6;

**const**

a = 2.5\*power(10,-3);

c = 175;

K = 8;

**var**

B: **array** [1..2, 1..3] **of** real = ((0.3, 1.5, -6.1), (7.2, 10.3, 0.6));

z: **array** [1..7] **of** real = (-2, 3, 12, -7, -18, 27, -10);

x: **array** [1..7] **of** real;

P, O, min:real;

i, j:integer;

**begin**

P:= 0;

O:= 0;

min:= MAXINT;

**for** i:= 1 **to** 7 **do**

**begin**

**if** z[i] > 0 **then**

P:= P+z[i];

**if** z[i] < 0 **then**

O:= O + 1;

**end**;

**for** i:= 1 **to** 2 **do**

**begin**

**if** B[i][2] < min **then**

min:= B[i][2];

**end**;

**for** i:= 1 **to** 7 **do**

x[i]:= (sqrt(P)/(O+a\*c))+(min\*(sqr(K)))+Z[i];

write('Значения элементов массива x: ',x);

**end**.

**Ответ**

Значения элементов массива x: [95.4604486080919,100.460448608092,109.460448608092,90.4604486080919,79.4604486080919,124.460448608092,87.4604486080919]

**Выводы**

В ходе работы мы рассмотрели и составили программы с использованием двумерных массивов и файлов. Так же вывели значения элементов массива с помощью формулы.