**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 lab5;

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 lab5;

Type

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

или еще проще:

Program lab5;

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 2**

**Исходные данные**: двумерный массив *a(3, 3), состоящий из случайных целых чисел от 1 до 10.*

**Задание**

Вычислить:

* Сумму элементов первой и последней строк массива.

Заполнить матрицу а (3, 3) случайными целыми числами от 1 до 10. Результаты вычислений вывести в файл.

**Программная реализация**

**Program** lab5;

**type**

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

**var**

a:matrix;

sum,i,j:integer;

**begin**

sum:=0;

writeln('Массив: ');

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

**begin**

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

a[i][j]:=random(10) + 1;

**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**

sum:= sum + a[1][i] + a[3][i];

write('Сумма элементов: ',sum);

**end**.

**Ответ**

Массив:

4 3 5

6 8 7

4 8 1

Сумма элементов: 25

**Задание 3**

**Исходные данные**: двумерный массив *a (4, 4), состоящий из случайных чисел от -3 до 6.*

**Задание**

Вычислить:

* Среднее арифметическое значений неотрицательных элементов каждого столбца данного массива.

Заполнить массив а (4, 4) случайными числами от -3 до 6. Вывести значения его элементов в файл. Результаты вычислений вывести в файл.

**Программная реализация**

**Program** lab5;

**type**

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

**var**

a:matrix;

sum,m,i,j:integer;

sr:double;

**begin**

writeln('Массив: ');

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

**begin**

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

a[i][j]:=random(10) - 3;

**end**;

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

**begin**

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

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

writeln;

**end**;

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

**begin**

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

**end**;

write('Среднее арифметическое элементов: ',sr);

**end**.

**Ответ**

Массив:

3 4 3 -3

0 6 6 4

-2 2 0 -3

5 3 -3 1

Среднее арифметическое элементов: 5

**Задание 4**

**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 ее 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

**Выводы**

В ходе работы мы рассмотрели и составили программы с использованием двумерных массивов и файлов.