**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 Г.Н. Омельченко

(Подпись)

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

Отчет принят:

Преподаватель

доцент ОХИ ИШПР, к.т.н. В.А. Чузлов

(Подпись)

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

Томск 2020 г.

**Цель работы:** научиться использовать двумерные массивы, файловых переменных. Изучение основных методов для работы с файлами.

**Теоретическая часть**

Для начала работы необходимо знать, что значит «Двумерный массив», понять, что из себя представляет Текстовый файл в Паскале и в чем заключается метод работы с ним.

***Двумерные массивы*** *–*

это одномерный массив, элементами которого являются одномерные массивы. Другими словами, это набор однотипных данных, имеющий общее имя, доступ к элементам которого осуществляется по двум индексам. Наглядно двумерный массив удобно представлять в виде таблицы, в которой n строк и m столбцов, а под ячейкой таблицы, стоящей в i-й строке и j-м столбце понимают некоторый элемент массива a[i][j].

***Текстовый файл в Паскале*** —

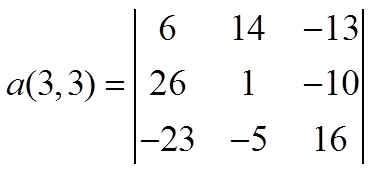
это совокупность строк произвольной длины, которые разделены между собой метками конца строки, а весь файл заканчивается меткой конца файла.

***Метод работы***

с текстовым файлом в Паскале *предусматривает лишь последовательный доступ к каждой строке файла.* Это означает, что начинать всегда возможно только с первой строки, затем проходя по каждой строке, дойти постепенно до необходимой.

**Практическая часть**

**Исходные данные**: двумерный массив *a(3, 3)* из следующих элементов



**Задание**

Вычислить:

1. Сумму элементов массива;
2. Произведение элементов массива;
3. Минимальный элемент массива и его индексы;
4. Заменить отрицательные элементы массива их модулем.

Элементы массива a(3, 3) считать из файла. Результаты вычислений вывести в файл.

**Программная реализация**

**program** LB05\_pr1;

**var**

i, j, imin, jmin: integer;

a: **array of array of** real;

s, p, min: real;

f1, f2: text;

**begin**

assign(f1, 'data.txt');

reset(f1);

assign(f2, 'res.txt');

rewrite(f2);

s := 0;

p := 1;

imin := 0;

jmin := 0;

SetLength(a, 3);

**for** i := 0 **to** 2 **do**

SetLength(a[i], 3);

**for** i := 0 **to** 2 **do**

**begin**

**for** j := 0 **to** 2 **do**

read(f1, a[i, j]);

readln(f1)

**end**;

min := a[0, 0];

**for** i := 0 **to** 2 **do**

**begin**

**for** j := 0 **to** 2 **do**

**begin**

**if** min > a[i, j] **then**

**begin**

min := a[i, j];

imin := i;

jmin := j;

**end**;

s := s + a[i, j];

p := p \* a[i, j];

**if** a[i, j] < 0 **then**

write (f2, abs(a[i, j]):4)

**else**

write(f2, a[i, j]:4);

**end**;

writeln(f2);

**end**;

writeln(f2, 'Сумма элементов массива ', s);

writeln(f2, 'Произведение элементов массива ', p);

close(f1);

close(f2);

**end**.

**Ответ**

6 14 13

26 1 10

23 5 16

Сумма элементов массива 12

Произведение элементов массива 522412800

**Задание 3 лабораторной №5.**

Заполнить матрицу а(4, 4) случайными числами от -3 до 6. Вывести значения ее элементов в файл. Вычислить среднее арифметическое значений неотрицательных элементов каждого столбца данной матрицы. Результаты вывести в файл.

**Программная реализация:**

**program** LB05\_pr3;

**var**

i, j, n: integer;

s, sr: real;

a: **array** [1..4, 1..4] **of** real;

f: text;

**begin**

assign(f, 'result.txt');

rewrite(f);

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

**begin**

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

**begin**

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

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

**end**;

writeln(f)

**end**;

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

**begin**

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

**if** a[i, j] >= 0 **then**

**begin**

s := s + a[i, j];

n := n + 1;

**end**;

**if** n > 0 **then**

**begin**

sr := s / n;

write(f, ' Среднее значение неотрицательнах членов ', j, ' столбца = ', sr);

writeln(f);

s := 0;

n := 0;

**end**;

**end**;

close(f);

**end**.

**Ответ:**

5 4 4 5

2 -2 -2 5

-2 1 0 -1

2 6 2 2

Среднее значение неотр. членов 1 столбца = 3

Среднее значение неотр. членов 2 столбца = 3.66666666666667

Среднее значение неотр. членов 3 столбца = 2

Среднее значение неотр. членов 4 столбца = 4

**Задание 4 лабораторной №5 и задание 2 лабораторной №6.**

Заполнить матрицу а(4, 4) случайными целыми числами от   
1 до 100. Вывести значения ее элементов в файл. Найти максимальный элемент в каждой строке. Среди максимальных элементов каждой строки найти минимальный. Результаты вывести в файл.

**Программная реализация:**

**program** LB05\_pr4\_LB06\_pr2;

**var**

i, j: integer;

max, min: real;

a: **array** [1..4, 1..4] **of** real;

f: text;

**begin**

assign(f, 'result.txt');

rewrite(f);

max := 0;

min := 101;

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

**begin**

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

**begin**

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

write(f, a[i, j]:6);

**end**;

writeln(f)

**end**;

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

**begin**

max := a[i, 1];

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

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

write(f, 'Максимальный элемент ', i, ' строки = ', max);

writeln(f);

**if** max < min **then** min := max;

**end**;

write(f, 'Минимальный элемент из максимальных матрицы = ', min);

close(f);

**end**.

**Ответ:**

44 41 76 67

47 99 72 3

32 52 9 33

94 82 87 77

Максимальный элемент 1 строки = 76

Максимальный элемент 2 строки = 99

Максимальный элемент 3 строки = 52

Максимальный элемент 4 строки = 94

Минимальный элемент из максимальных матрицы = 52

**Задание 1 лабораторной №6.**

Заполнить матрицу а(3, 3) случайными числами от -5 до 5. Найти произведение минимального элемента матрицы на сумму ее положительных элементов. Значения элементов матрицы и результат расчета вывести в файл.

**Программная реализация:**

**program** LB06\_pr1;

**var**

i, j: integer;

min, s, p: real;

a: **array** [1..3, 1..3] **of** real;

f: text;

**begin**

assign(f, 'result.txt');

rewrite(f);

min := a[1,1];

s := 0;

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

**begin**

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

**begin**

a[i, j] := random(11) - 5;

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

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

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

**end**;

writeln(f);

**end**;

writeln(f);

write(f, 'Минимальный член матрицы ', min);

writeln(f);

write(f, 'Сумма положительных членов матрицы ', s);

writeln(f);

p := min \* s;

write(f, 'Ответ = ', p);

close(f);

**end**.

**Ответ:**

-3 -5 1

5 -1 -1

-4 -5 2

Минимальный член матрицы -5

Сумма положительных членов матрицы 8

Ответ = -40

**Задание 3 лабораторной №6.**

Заполнить матрицу а(5, 10) случайными числами от 0 до 9. Найти столбец матрицы с максимальной суммой элементов. Значения элементов матрицы и результат расчета вывести в файл.

**Программная реализация:**

**program** LB06\_pr3;

**var**

i, j, l: integer;

s, max: real;

a: **array** [1..5, 1..10] **of** real;

f: text;

**begin**

assign(f, 'result.txt');

rewrite(f);

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

**begin**

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

**begin**

a[i, j] := random(9);

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

**end**;

writeln(f)

**end**;

max := 0;

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

**begin**

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

s := s + a[i, j];

**if** s > max **then**

**begin**

max := s;

l := j;

**end**;

s := 0;

**end**;

writeln(f);

write(f, 'Максимальная сумма элементов у столбца ', l, ' = ', max);

writeln(f);

writeln(f, 'Элементы данного столбца:');

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

writeln(f, a[i, l]);

close(f);

**end**.

**Ответ:**

0 8 4 1 6 8 8 2 8 5

7 8 4 1 7 6 8 8 2 8

7 2 4 5 0 4 2 2 1 3

1 7 6 2 2 4 4 1 5 3

4 1 4 4 0 5 4 6 4 5

Максимальная сумма элементов у столбца 6 = 27

Элементы данного столбца:

8

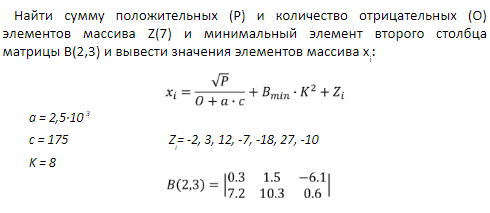
6

4

4

5

**Задание 4 лабораторной №6.**



**Программная реализация:**

**program** LB06\_pr4;

**var**

i: integer;

a, c, k, o, p, Bmin: real;

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

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

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

f: text;

**begin**

assign(f, 'result.txt');

rewrite(f);

a := 0.0025;

c := 175;

k := 8;

**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**;

writeln(f, 'P = ', p);

writeln(f, 'O = ', o);

Bmin := 1000;

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

**begin**

**if** b[i, 2] < Bmin **then** Bmin := b[i, 2];

**end**;

writeln(f, 'Bmin = ', Bmin);

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

**begin**

x[i] := (sqrt(p) / (o + a \* c)) + Bmin \* k \* k + z[i];

write(f, x[i]:10:2);

**end**;

close(f);

**end**.

**Ответ:**

P = 42

O = 4

Bmin = 1.5

95.46 100.46 109.46 90.46 79.46 124.46 87.46

**Выводы**

В ходе работы я научился использовать двумерные массивы и операции с файлами, которые были отработаны на практике - написаны программы на языке Паскаль.