**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*** —

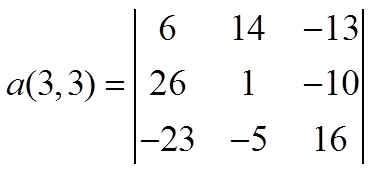
это совокупность строк произвольной длины, которые разделены между собой метками конца строки, а весь файл заканчивается меткой конца файла.

***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 1 лабораторной №5.**

Найти сумму минимального элемента первой строки матрицы Р(2,3) и максимального элемента массива Х(4) и поделить ее на количество элементов, больших нуля массива Х(4). Массив Р(2, 3) считайте из файла.

**X(4) = -3.5, 120.4, -3.9, 6.11**

**Программная реализация:**

//зд 1

**program** fmsv;

**var**

i, j, k: integer;

p: **array** [0..1, 0..2] **of** real;

min, max, res: real;

f: text;

**const**

x: **array** [0..3] **of** real = (-3.5, 120.4, -3.9, 6.11);

**begin**

assign(f, 'зд1.txt');

reset(f);

k:= 0;

min:= p[0, 0];

max:= x[0];

**for** i:= 0 **to** 1 **do**

**begin**

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

read(f, p[i, j]);

readln(f)

**end**;

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

**begin**

**if** x[i] > max **then**

max:= x[i];

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

k:= k + 1

**end**;

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

**if** p[0, i] < min **then**

min:= p[0, i];

res:= (min + max) / k;

writeln(res);

close(f);

**end**.

**Ответ:**

58.7

**Задание 2 лабораторной №5**

Заполнить матрицу а(3, 3) случайными целыми числами от 1 до 10. Вывести значения ее элементов в файл. Вычислить сумму элементов первой и последней строк данной матрицы.

Результаты вывести в файл.

**Программная реализация**

//Зд 2

**program** sfgfs;

**var**

I, j, s: integer;

a: **array** [0..2, 0..2] **of** integer;

f: text;

**begin**

assign(f, ‘зд2.txt’);

rewrite(f);

s:= 0;

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

**begin**

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

a[I, j]:= random(9)+1;

**end**;

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

s:= s + a[0, i] + a[2, i];

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

**begin**

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

write(f, a[I, j]:5);

writeln(f)

**end**;

writeln(f, 'Сумма элементов первой и последней строк массива равна: ', s);

close(f);

**end**.

**Ответ**

4 7 4

3 7 7

4 5 2

Сумма элементов первой и последней строк массива равна: 26

**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**

//Зд 3

**program** dfdf;

**var**

i, j, s, k: integer;

a: **array** [0..3, 0..3] **of** integer;

b: **array** [0..3] **of** real;

f: text;

**begin**

assign(f, 'зд3.txt');

rewrite(f);

s:= 0;

k:= 0;

**for** i:= 0 **to** 3 **do**

**begin**

**for** j:= 0 **to** 3 **do**

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

**end**;

**for** j:= 0 **to** 3 **do**

**begin**

**for** i:= 0 **to** 3 **do**

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

**begin**

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

k:= k + 1

**end**;

**if** (k = 0) **then**

b[j]:= 0

**else**

b[j]:= s / k;

s:= 0;

k:= 0;

**end**;

writeln(f, 'Исходный массив:');

**for** i:= 0 **to** 3 **do**

**begin**

**for** j:= 0 **to** 3 **do**

write(f, a[i, j]:5);

writeln(f)

**end**;

writeln(f);

writeln(f, 'Массив средних арифметических столбцов массива:');

**for** i:= 0 **to** 3 **do**

write(f, b[i]:5:1);

close(f)

**end**.

**Ответ**

Исходный массив:

3 2 0 2

4 3 5 -2

4 6 4 1

4 4 -1 6

Массив средних арифметических столбцов массива:

3.8 3.8 4.5 3.0

**Задание 4 лабораторной № 5**

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**

//Зд 4

**program** vfg;

**var**

i, j, max, min: integer;

a: **array** [0..3, 0..3] **of** integer;

b: **array** [0..3] **of** integer;

f: text;

**begin**

assign(f, 'зд4.txt');

rewrite(f);

**for** i:= 0 **to** 3 **do**

**for** j:= 0 **to** 3 **do**

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

**for** i:= 0 **to** 3 **do**

**begin**

max:= a[i, 0];

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

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

max:= a[i, j];

b[i]:= max

**end**;

min:= b[0];

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

**if** b[i] < min **then**

min:= b[i];

writeln(f, 'Исходный массив:');

**for** i:= 0 **to** 3 **do**

**begin**

**for** j:= 0 **to** 3 **do**

write(f, a[i, j]:5);

writeln(f)

**end**;

writeln(f);

writeln(f, 'Массив максимальных элементов:');

**for** i:= 0 **to** 3 **do**

writeln(f, b[i]:5);

writeln(f, 'Минимальный среди максимальных элементов: ', min);

close(f)

**end**.

**Ответ**

Исходный массив:

63 39 46 22

13 31 9 79

13 36 87 78

26 34 4 57

Массив максимальных элементов:

63

79

87

57

Минимальный среди максимальных элементов: 57

**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** fff;

**var**

i, j, k, min: integer;

res: integer;

a: **array** [0..3, 0..3] **of** integer;

f: text;

**begin**

assign(f, 'зд5.txt');

rewrite(f);

**for** i:= 0 **to** 3 **do**

**for** j:= 0 **to** 3 **do**

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

min:= a[0, 0];

k:= 0;

**for** i:= 0 **to** 3 **do**

**for** j:= 0 **to** 3 **do**

**begin**

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

min:= a[i, j];

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

k:= k + a[i, j]

**end**;

res:= min \* k;

writeln(f, 'Исходный массив:');

**for** i:= 0 **to** 3 **do**

**begin**

**for** j:= 0 **to** 3 **do**

write(f, a[i, j]:5);

writeln(f)

**end**;

writeln(f);

writeln(f, 'Произведение суммы положительных элементов на минимальный: ', res);

close(f)

**end**.

**Ответ**

Исходный массив:

0 1 0 -2

3 5 3 -2

-3 0 -1 5

-4 4 4 -3

Произведение суммы положительных элементов на минимальный: -100

**Задание 2 лабораторной №6**

(решение и ответ задания 4 лабораторной работы №5)

**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**

//Зд 3

**program** dgf;

**var**

i, j, k, max, imax, s: integer;

a: **array** [0..4, 0..9] **of** integer;

b: **array** [0..9] **of** integer;

f: text;

**begin**

assign(f, 'зд6.txt');

rewrite(f);

**for** i:= 0 **to** 4 **do**

**for** j:= 0 **to** 9 **do**

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

**for** i:= 0 **to** 9 **do**

**begin**

s:= 0;

**for** j:= 0 **to** 4 **do**

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

b[i]:= s

**end**;

max:= b[0];

imax:= 0;

**for** i:= 1 **to** 9 **do**

**if** b[i] > max **then**

**begin**

max:= b[i];

imax:= i

**end**;

writeln(f, 'Исходный массив:');

**for** i:= 0 **to** 4 **do**

**begin**

**for** j:= 0 **to** 9 **do**

write(f, a[i, j]:5);

writeln(f)

**end**;

writeln(f, 'Суммы элементов столбцов матрицы: ');

**for** i:= 0 **to** 9 **do**

write(f, b[i]:5);

writeln(f);

writeln(f, 'Максимальная сумма элементов столбцов находится в ', imax + 1, '-м столбце и равна ', max);

close(f)

**end**.

**Ответ:**

Исходный массив:

3 3 5 8 4 9 5 7 9 8

8 3 9 1 3 2 6 1 0 0

8 9 7 4 9 5 9 8 8 6

7 4 7 1 9 6 9 6 0 0

4 2 0 6 1 9 3 1 6 9

Суммы элементов столбцов матрицы:

30 21 28 20 26 31 32 23 23 23

Максимальная сумма элементов столбцов находится в 7-м столбце и равна 32

**Задание 4 лабораторной №6**

Найти сумму положительных (P) и количество отрицательных (О) элементов массива Z(7) и минимальный элемент второго столбца матрицы В(2,3) и вывести значения элементов массива xi:

*a = 2,5·10-3  Zi= -2, 3, 12, -7, -18, 27, -10*

*c = 175*

*K = 8*

**Программная реализация**

//Зд 4

**program** fgvbv;

**var**

i, j, O, P: integer;

x: **array** [0..6] **of** real;

f: text;

min: real;

**const**

b: **array** [0..1, 0..2] **of** real = ((0.3, 1.5, -6.1), (7.2, 10.3, 0.6));

z: **array** [0..6] **of** integer = (-2, 3, 12, -7, -18, 27, -10);

a: real = 2.5 / 1000;

c: integer = 175;

K: integer = 8;

**begin**

assign(f, 'зд7.txt');

rewrite(f);

O:= 0;

P:= 0;

min:= b[0, 1];

**for** i:= 0 **to** 6 **do**

**begin**

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

P:= P + z[i]

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

O:= O + 1

**end**;

**for** i:= 0 **to** 1 **do**

**if** b[i, 1] < min **then**

min:= b[i, 1];

writeln(f, 'Массив x:');

**for** i:= 0 **to** 6 **do**

**begin**

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

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

**end**;

close(f)

**end**.

**Ответ:**

Массив x:

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.