**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.В. Радионов

(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 процедур для работы с файлами.

**Теоретическая часть**

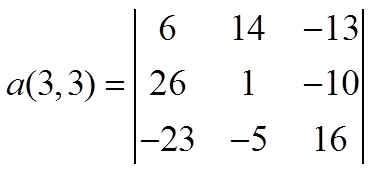
*Двумерные массивы* - это прямоугольная таблица (матрица) с определенным количеством строк и столбиков. Каждый элемент имеет свой номер, как у одномерных массивов, но сейчас номер уже состоит из двух чисел – номера строки, в которой находится элемент, и номера столбца. Таким образом, номер элемента определяется пересечением строки и столбца.

*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. Т.е. можно сказать, что чтение (или запись) из файла (в файл) ведутся байт за байтом от начала к концу. Предусмотрены два режима работы: режим для записи в файл информации и для чтения ее из файла. Одновременная запись и чтение запрещены.

**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 laba5\_3;

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 неотр. 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 laba5\_4\_and\_6\_2;

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

for j := 1 to 4 do

begin

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

end;

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

writeln(f);

if max<min then min:= max;

max:=0;

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 laba6\_1;

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:= 100;

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 laba6\_3;

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

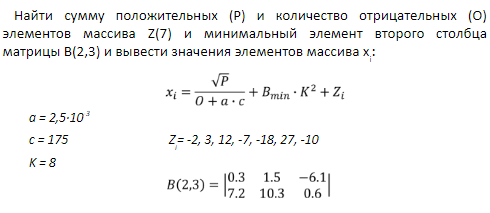
6

4

4

5

**Задание 4 лабораторной №6.**



**Программная реализация:**

program laba6\_4;

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 мною изучены методы использования двумерных массивов и операции с файлами, которые были отработаны на практике - написаны программы на языке Паскаль.