**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. 2Д93 Смазова А.А.

(Подпись)

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

Отчет принят:

Преподаватель

доцент ОХИ ИШПР, к.т.н. Чузлов В.А.

(Подпись)

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

Томск 2020 г.

**Лабораторная работа 5,6**

**Цель работы**: Составление программ с использованием двумерных массивов и файлов.

**Теоретическая часть**

**Двумерный массив**- это [одномерный массив](https://acmp.ru/article.asp?id_text=518), элементами которого являются одномерные массивы. Другими словами, это набор однотипных данных, имеющий общее имя, доступ к элементам которого осуществляется по двум индексам.

**Описание статических двумерных массивов**

В блоке ***const***:

**Const**

a: **array** [1..3, 1..3] **of** real = ((23, 21, 31), (14, 16, 33), (26, 10, 21));

В блоке ***var***:

**Var**

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

**Описание динамических двумерных массивов**

В блоке ***const***:

**Const**

a: **array of array of** integer = ((23, 21, 31),

(14, 16, 33),

(26, 10, 21));

В блоке ***var***:

**Var**

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

**Практическая часть**

**Задание 3:** 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 P23**;

**var**

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

i,j: integer;

sum, b, S: real;

f:text;

**begin**

assign(f, 'xxx.txt');

rewrite(f);

sum:=0;

b:=0;

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

**begin**

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

**begin**

a[i,j]:=random(-3,6);

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

**end**;

writeln(f);

**end**;

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

**begin**

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

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

**begin**

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

b:=b + 1;

**end**;

S:= sum/b;

writeln(S);

b:=0;

sum:=0;

writeln(f,'Среднее арифметическое значение полож. эл-ов столбца',j,'=', S);

**end**;

close(f);

**end**.

Ответ:

xxx.txt

6 -3 4 0

2 -2 -2 -3

2 3 -1 5

0 -1 1 1

Среднее арифметическое значение полож. эл-ов столбца1=3.33333333333333

Среднее арифметическое значение полож. эл-ов столбца2=3

Среднее арифметическое значение полож. эл-ов столбца3=2.5

Среднее арифметическое значение полож. эл-ов столбца4=3

**Задание 4:** 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 K23**;

**var**

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

i,j: integer;

f, f1: text;

max1,max2,max3,max4, min: real;

**begin**

assign(f,'z4.txt');

assign(f1,'rezul.txt');

rewrite(f);

min:=100;

max1:=a[1,1];

max2:=a[2,1];

max3:=a[3,1];

max4:=a[4,1];

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

**begin**

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

**begin**

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

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

**end**;

writeln (f);

**end**;

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

**begin**

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

**begin**

**if** max1< a[1,j] **then** max1:= a[1,j];

**if** max2< a[2,j] **then** max2:= a[2,j];

**if** max3< a[3,j] **then** max3:= a[3,j];

**if** max4< a[4,j] **then** max4:= a[4,j];

**end**;

**end**;

**if** min> max1 **then** min:= max1;

**if** min> max2 **then** min:= max2;

**if** min> max3 **then** min:= max3;

**if** min> max4 **then** min:= max4;

close(f);

rewrite(f1);

writeln(f1, min);

close(f1);

writeln('Максимальный в строке 1= ', max1);

writeln('Максимальный в строке 2= ', max2);

writeln('Максимальный в строке 3= ', max3);

writeln('Максимальный в строке 4= ', max4);

**end**.

Ответ:

z4.txt rezul.txt

21 4 16 62 62

18 85 64 31

41 8 87 91

32 100 65 63

**Задание 1:** 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 K23**;

**var**

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

i,j: integer;

f, f1: text;

min,s,p: real;

**begin**

assign(f1,'rez1.txt');

assign(f,'z1.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(-5,5);

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

**end**;

writeln (f);

**end**;

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

**begin**

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

**begin**

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

min:=a[i,j];

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

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

**end**;

**end**;

p:= min\*s;

close(f);

rewrite(f1);

writeln(f1,'',p);

close(f1);

**end**.

Ответ:

z1.txt rez1.txt

5 1 -1 -33

-3 -3 -2

3 0 2

**Задание 3:** 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 M23**;

**var**

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

f: text;

i,j: integer;

smax,sum, stolbmax: real;

**begin**

assign(f,'r3.txt');

rewrite(f);

smax := -1;

stolbmax := 0;

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

**begin**

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

**begin**

a[i,j]:=random(0,9);

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

**end**;

writeln (f);

**end**;

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

**begin**

sum := 0;

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

**begin**

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

**if** sum > smax **then**

**begin**

smax := sum;

stolbmax := j;

**end**;

**end**;

**end**;

writeln(f,'Столбец = ',stolbmax,', сумма = ',smax);

close(f);

**end**.

Ответ:

r3.txt

0 0 5 2 8 7 5 9 0 7

3 3 6 3 9 3 9 1 7 1

6 2 2 2 5 7 7 9 0 5

7 7 4 2 7 2 8 8 5 8

8 3 6 1 3 7 9 6 0 4

Столбец = 7, сумма = 38

**Задание 4:** 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***

***c = 175 Zi= -2, 3, 12, -7, -18, 27, -10***

***K = 8***

**program L23**;

**const**

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));

c = 175;

k = 8;

a = 2.5e-03;

**var**

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

f: text;

i: integer;

sumpol, o, min: real;

**begin**

assign(f,'z4.txt');

rewrite(f);

o:=0;

sumpol:=0;

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

**begin**

**if** z[i]>0 **then** sumpol:= sumpol + z[i];

**if** z[i]<0 **then** o:= o + 1;

**end**;

writeln('Сумма положительных эл-ов z',sumpol);

writeln('Количество отрицательных эл-ов z',o);

**begin**

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

**begin**

min:=b[1,2];

**if** min> b[i,2] **then** min:= b[i,2];

**end**;

**end**;

**begin**

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

**begin**

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

writeln(f,'x[i]= ' , x[i]);

**end**;

**end**;

close(f);

**end**.

Ответ:

z4.txt

x[i]= 95.4604486080919

x[i]= 100.460448608092

x[i]= 109.460448608092

x[i]= 90.4604486080919

x[i]= 79.4604486080919

x[i]= 124.460448608092

x[i]= 87.4604486080919

**Задание 2= Задание 4.**

**Вывод:** В ходе лабораторной работы было изучено составление программ с использованием двумерных массивов и файлов.