**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»**

Выполнила студентка гр. 2Д93 А.И.Чустеева

(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 для решения задач, использовать файлы для ввода и вывода данных

**Теоретическая часть**

* *Двумерные массивы*

Каждый элемент имеет свой номер, как у одномерных массивов, но номер уже состоит из двух чисел – номера строки, в которой находится элемент, и номера столбца. Таким образом, номер элемента определяется пересечением строки и столбца.

***Например***, *A [3, 1]* – это элемент, стоящий во третьей строке и в первом столбце.

* *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;

* *Операции с файлами*

Описание файловых переменных

**var**

F: **text**;

*Основные процедуры для работы с файлами*

* Связь файловой переменной с именем физического дискового файла:

Assign (f, 'data.txt');

Assign (f1, 'res.pas');

* После окончания работы с файлами, они должны быть закрыты:

Close (f);

Close (f1);

**Практическая часть**

**Задание 1.**

**Исходные данные**: матрица а (3, 3), заполненная случайными числами от -5 до 5.

**Задание:**

1. Вычислить произведение минимального элемента матрицы на сумму ее положительных элементов.
2. Значения элементов матрицы и результат расчета вывести в файл.

**Программная реализация**

**Program** LB6\_Z1;

**var**

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

sp,min,pr:real;

i,j:integer;

f:text;

**begin**

assign(f,'res.txt');

rewrite(f);

sp:=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]:6:1);

**end**;

write(f);

**end**;

min:=a[i,j];

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

**begin**

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

**begin**

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

min:=a[i,j];

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

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

**end**;

**end**;

pr:=sp\*min;

write(f,'min = ',min);

write(f,'Сумма положительных = ',sp);

write(f,'Произведение = ',pr);

close(f);

**end**.

**Ответ**

-4.0 0.0 -4.0 0.0 -4.0 4.0 5.0 5.0 -1.0

min = -4

Сумма положительных = 14

Произведение = -56

**Задание 2.**

**Исходные данные**: матрица а (4 ,4 ), заполненная случайными целыми числами от 1 до 100.

**Задание:**

1. Вывести значения ее элементов в файл
2. Найти максимальный элемент в каждой строке.
3. Среди максимальных элементов каждой строки найти минимальный.
4. Результаты вывести в файл

**Программная реализация**

**Program** L6\_Z2;

**var**

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

i,j:integer;

min, max:real;

f:text;

**begin**

assign(f,'res.txt');

rewrite(f);

min:=1000;

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

**begin**

max:=0;

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

**begin**

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

write(f, a[i,j]:6:1);

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

max:=a[i,j];

**end**;

**if** max<min **then**

min:=max;

write(f,'max=',max);

writeln(f);

**end**;

writeln(f);

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

close(f);

**end**.

Ответ

29.0 33.0 16.0 15.0 max=33

48.0 96.0 79.0 40.0 max=96

62.0 69.0 6.0 63.0 max=69

23.0 37.0 28.0 95.0 max=95

min=33

**Задание 3.**

**Исходные данные**: матрица а (5, 10 ), заполненная случайными числами от 0 до 9.

**Задание:**

1. Найти столбец матрицы с максимальной суммой элементов.
2. Значения элементов матрицы и результат расчета вывести в файл.

**Программная реализация**

**Program** LB6\_Z3;

**var**

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

s,max:real;

i,j,jmax:integer;

f:text;

**begin**

assign(f,'res.txt');

rewrite(f);

max:=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]:6:1);

**end**;

writeln(f);

**end**;

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

**begin**

s:=0;

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

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

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

**begin**

max:=s;

jmax:=j;

**end**;

write(f,'Сумма= ',s);

**end**;

writeln(f);

writeln(f,'max = ',max,'Cтолбец: ',jmax);

close(f);

**end**.

**Ответ**

5.0 9.0 4.0 7.0 4.0 3.0 5.0 3.0 1.0 2.0

4.0 3.0 4.0 6.0 2.0 3.0 1.0 3.0 5.0 6.0

5.0 1.0 1.0 3.0 2.0 4.0 0.0 1.0 7.0 8.0

6.0 8.0 6.0 3.0 1.0 4.0 2.0 6.0 8.0 7.0

5.0 2.0 2.0 4.0 6.0 6.0 1.0 8.0 8.0 7.0

Сумма= 25 Сумма= 23 Сумма= 17 Сумма= 23 Сумма= 15

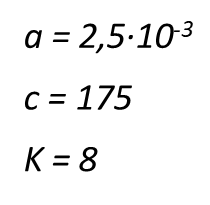
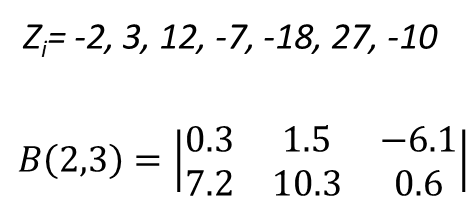
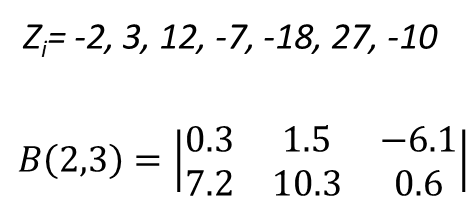
Сумма= 20 Сумма= 9 Сумма= 21 Сумма= 29 Сумма= 30

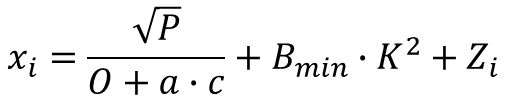
max = 30

Cтолбец: 10

**Задание 4.**

**Исходные данные**: матрица В (2,3).



**Задание:**

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

**Программная реализация**

**Program** LB6\_Z4;

**const**

a=2.5e-3;

c=175;

K=8;

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

**var**

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

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

P,Bmin:real;

i,O:integer;

**begin**

O:=0;

P:=0;

Bmin:=1000;

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

**begin**

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

P:=P+Z[i]

**else**

O:=O+1;

**end**;

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

**begin**

**if** B[i,2]<Bmin **then**

Bmin:=B[i,2];

**end**;

writeln('Сумма положительных = ',P);

writeln('Количество отрицательных = ',O);

writeln('Bmin = ',Bmin);

writeln;

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

**begin**

x[i]:=sqrt(P)/(O+(a\*c))+(Bmin\*sqr(K))+Z[i];

write(x[i]:7:1);

**end**;

**end**.

**Ответ**

Сумма положительных = 42

Количество отрицательных = 4

Bmin = 1.5

95.5 100.5 109.5 90.5 79.5 124.5 87.5

**Выводы**

В ходе лабораторной работы были изучены двумерные массивы, которые использовались для решения заданий. В результате работы также научились осуществлять ввод и вывод данных из файлов.