**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 И.А.Самсонов

(Подпись)

20.03.2020 г.

Отчет принят:

Преподаватель

доцент ОХИ ИШПР, к.т.н. В.А. Чузлов

(Подпись)

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

Томск 2020 г.

**Цель работы:** Научиться составлять программы с использованием двумерных массивов.

**Теоретическая часть**

Двумерные массивы - 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. 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].

Действительно, если разобраться с тем, что такое a[i] при фиксированном значении i, то увидим, что это одномерный массив, состоящий из m элементов, к которым можно обращаться по индексу: a[i][1], a[i][2], ... , a[i][m]. Схематически это вся i-я строка строка таблицы. Аналогично, если мы рассмотрим одномерный массив строк, то сможем заметить, что это так же двумерный массив, где каждый отдельный элемент - это символ типа char, а a[i] - это одномерный массив, представляющий отдельную строку исходного одномерного массива строк. Исходя из идеи определения думерного массива можно определить рекурентное понятие многомерного массива:

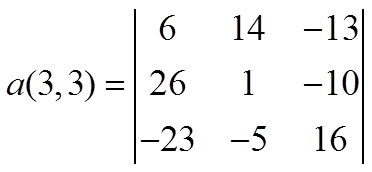
**n-мерный массив** - это одномерный массив, элементами которого являются (n-1)-мерные массивы.

Несложно догадаться, что 3-мерный массив визуально можно представить в виде куба с ячейками (похоже на кубик Рубика), где каждый элемент имеет вид a[i][j][k]. А вот с большими размерностями возникают сложности с визуальным представлением, но математическая модель ясна.

По-другому двумерный массив также называют **матрицей**, а в том случае, когда n=m (число строк равно числу столбцов) матрицу называют квадратной. В матрицах можно хранить любые табличные данные: содержание игрового поля (шашки, шахматы, Lines и т.д.), лабиринты, таблицу смежности графа, коэффициенты системы линейных уравнений и т.д. Матрицы часто используют для решения олимпиадных и математических задач.

**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.

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.

program lab6\_1;  
var  
i,j:integer;  
a: array [1..3, 1..3] of real;  
min, sum, p : real;  
f: text;  
begin  
assign (f, 'lb61.txt');  
rewrite (f);  
min:=-5;  
sum:=0;  
p:=1;  
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]:5:1);  
if a[i,j] > 0 then  
sum := sum + a[i,j];  
end;  
writeln (f);  
end;  
min:= a[1, 1];  
for i:=1 to 3 do  
begin  
for j:= 1 to 3 do  
begin  
if min > a[i,j] then  
min:= a[i,j];  
writeln ();  
end;  
writeln (f,'Минимальный элемент матрицы:' , min);  
begin  
p:= min\*sum;  
end;  
writeln (f, 'Произведение', p:3:1);  
  
end;  
close (f);  
  
end.

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.

program lb63;  
var  
i, j, nmax: integer;  
a: array [1..5, 1..10] of real;  
max, s: real;  
f: text;  
  
begin  
assign(f, 'lb63.txt');  
rewrite(f);  
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]:5:1, ' ');  
end;  
writeln(f);  
end;  
max := 0;  
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;  
nmax := j  
end;  
end;  
writeln(f, 'Столбец с максимальной суммой элементов: ', ' ', nmax);  
close(f);  
end.

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:

program lb64;  
const  
Z: array [1..7] of integer = (-2, 3, 12, -7, -18, 27, -10);  
a = 2.5e-3;  
c = 175;  
K = 8;  
var  
B: array [1..2, 1..3] of real;  
i, j, P: integer;  
x, O, min : real;  
f: text;  
begin  
assign (f,'lb64.txt');  
reset(f);  
for i:= 1 to 2 do  
begin  
for j:= 1 to 3 do  
read(f, B[i,j]);  
readln(f);  
end;  
min:=B[2,1];  
for i:=1 to 2 do  
begin  
for j:=2 to 2 do  
if B[i,2] < min then  
min:=B[i,2];  
end;  
P := 0;  
for i:=1 to 7 do  
if Z[i] > 0 then  
P := P + Z[i];  
for i:= 1 to 7 do  
begin  
if Z[i] < 0 then  
O:= O + 1;  
end;  
for i := 1 to 7 do  
begin  
x:= (sqrt(P) / (O + a \* c)) + min \* sqr(K) + z[i];  
writeln('x=', x:5:3);  
end;  
close(f)  
end.

**Выводы**

В ходе работы были заполнены матрицы случайными числами, найдено произведение минимального элемента матрицы на сумму ее положительных элементов, максимальный элемент в строке матрицы, среди максимальных элементов каждой строки был найден минимальный, найден столбец матрицы с максимальной суммой элементов, найдена сумма положительных (P) и количество отрицательных (О) элементов массива и минимальный элемент второго столбца матрицы и выведены значения элементов массива.