

## Лабораторная работа №13

Тема. Обработка двумерных массивов

Цель работы:

1. Приобретение практических навыков работы в среде программирования PascalABC;
2. Формирование совокупности знаний об обработке массивов информации в языке программирования Паскаль;
3. Формирование умений оформлять результаты своей деятельности и аргументировать их.

### Теоретические сведения

Двумерным массивом называется совокупность данных, каждое значение которых зависит от двух чисел, которые можно рассматривать как индекс строки и индекс столбца в матрице.

### Объявление двумерного массива

<имя>: array [н\_индекс1..в\_индекс1, в\_индекс2..в\_индекс2] of <тип>;

н\_индекс1 и в\_индекс1 - целые константы, определяющие диапазон изменения индекса строк

н\_индекс2 и в\_индекс2 - целые константы, определяющие диапазон изменения индекса столбцов

Для того чтобы использовать элемент массива, надо указать имя массива и в квадратных скобках через запятую индексы элемента. Первый индекс соответствует номеру строки, второй – номеру столбца.

### Вывод массива

```
For I:=1 to n do begin
  for J:=1 to m do write(c[I,J]);
  writeln;
end;
```

### Ввод массива

а) С клавиатуры

```
For I:=1 to n do
  For J:=1 to m do Read(c[I,J]);
```

б) Случайным образом на интервале [a;b]

□ целые числа

```
For I:=1 to n do
  For J:=1 to m do C[I,J]:= random(b-a+1)+a;
```

□ вещественные числа

```
For I:=1 to n do
  For J:=1 to m do C[I,J]:=(b-a)*random+a;
```

### Ход работы

Задание 1. Создать двумерный массив целых чисел. Размерность массива pхm.

2. Создать одномерный массив из элементов двумерного массива, содержащий номера столбцов все элементы, которых – четны.

3. В полученном массиве найти сумму всех элементов массива.

1.1 Листинг программы

```
Var a: array [1..10, 1..10] of integer;
```

```
b: array[1..10] of byte;
```

```
i,j,n,m,p,k, S: integer;
```

```
begin
```

```
write('Введите число строк'); readln(n);
```

```
write('Введите число столбов '); readln(m);
```

```

writeln('Введите ',n*m,' элементов матрицы ');
for i:=1 to n do
    for j:=1 to m do read(a[i,j]);
writeln(' Исходная матрица');
for i:=1 to n do begin
    for j:=1 to m do write(a[i,j]:5);
    writeln;
end;
p:=0; {p- количество столбцов со всеми четными числами}
for j:=1 to m do begin
    k:=0;
    for i:=1 to n do if a[i,j] mod 2 =0 then inc(k);
    if k=n then begin {если количество четных элементов равно}
        inc(p); {количеству строк значит в данном столбце}
        b[p]:=j; { все элементы четны}
    end; end;
if p=0 then writeln(' Таких столбцов нет') { условие k=n ни разу не выполнилось}
else begin
writeln('Номера столбцов все элементы которых четны:');
for i:=1 to p do write(b[i]:5);
s:=0; for i:=1 to p do s:=s+b[i];
writeln(' Сумма всех элементов массива=', S);
end;end.

```

## 1.2. Результаты работы программы

Введите число строк 4  
Введите число столбцов 4  
Введите 16 элементов матрицы  
12 13 1 2 14 14 2 4 16 15 3 6 8 16 4 8

Исходная матрица

```

12 13 1 2
14 14 2 4
16 15 3 6
8 16 4 8

```

Номера столбцов все элементы которых четны:

1 4

Сумма всех элементов массива=5

Задание 2. Дана вещественная матрица размером  $n \times m$ . Определите наименьший элемент каждой строки

### 2.1. Листинг программы

```

Var a: array [1..10, 1..10] of real;
i,j,n,m: integer;
min: real;
begin
write('Введите число строк '); readln(n);
write('Введите число столбцов '); readln(m);
writeln('Введите ',n*m,' элементов матрицы ');
for i:=1 to n do
    for j:=1 to m do read(a[i,j]);

```

```
writeln(' Исходная матрица');
for i:=1 to n do
  begin
    for j:=1 to m do write(a[i,j]:8:2);
    writeln;
  end;
{поиск минимального элемента каждой строки}
for i:=1 to n do
begin
min:=a[i,1]; {принимаем за min первый элемент каждой строки}
{если какой-либо элемент строки меньше min принимаем его за min}
for j:=1 to m do
  if a[i,j]<min then min:=a[i,j];
{вывод минимального элемента данной строки}
  writeln('min элемент ', i, ' строки ', min:6:2);
end;end.
```

## 2.2. Результаты работы программы

Введите число строк 3

Введите число столбов 4

Введите 12 элементов матрицы

1 22 3 4 5 -9 5 0 6 5 3 5

Исходная матрица

1.00 22.00 3.00 4.00

5.00 -9.00 5.00 0.00

6.00 5.00 3.00 5.00

min элемент 1 строки 1.00

min элемент 2 строки -9.00

min элемент 3 строки 3.00

## Индивидуальные задания

Задание. 1. Четным вариантам дан двумерный массив целых чисел, а нечетным вариантам - двумерный массив вещественных чисел.

2. Создать одномерный массив из элементов двумерного массива в соответствии с заданием.

3. Четным вариантам найти максимальный элемент в полученном массиве, а нечетным вариантам найти индекс минимального элемента.

Вар	Задание
1	Создать одномерный массив, содержащий сумму отрицательных элементов каждой строки.
2	Создать одномерный массив, содержащий элементы над главной диагональю.
3	Создать одномерный массив, содержащий произведение отрицательных элементов каждой строки.
4	Создать одномерный массив, содержащий количество элементов каждой строки при делении на 5 дающих остаток 3..
5	Создать одномерный массив, содержащий произведение положительных элементов каждого
6	Создать одномерный массив, содержащий среднее арифметическое элементов кратных 5 для каждого столбца
7	Создать одномерный массив, содержащий элементы под главной диагональю.
8	Создать одномерный массив, содержащий среднее арифметическое нечетных элементов каждой строки
9	Создать одномерный массив, содержащий количество положительных элементов каждого столбца
10	Создать одномерный массив, содержащий сумму положительных элементов каждого столбца

Вар	Задание
11	Создать одномерный массив, содержащий среднее геометрическое положительных элементов каждой строки
12	Создать одномерный массив, содержащий количество элементов каждой строки принадлежащих диапазону [2;10]
13	Создать одномерный массив, содержащий элементы над побочной диагональю.
14	Создать одномерный массив, содержащий количество элементов кратных 5, но не кратных 3 для каждого столбца
15	Создать одномерный массив, содержащий номера строк все элементы, которых – нули
16	Создать одномерный массив, содержащий количество элементов принадлежащих диапазону [3,9] для каждого столбца
17	Создать одномерный массив, содержащий наименьшие элементы каждого столбца
18	Создать одномерный массив, содержащий элементы под побочной диагональю.
19	Создать одномерный массив, содержащий среднее арифметическое нечетных элементов каждой строки
20	Создать одномерный массив, содержащий среднее арифметическое элементов кратных 7 для каждого столбца
21	Создать одномерный массив, содержащий номера строк все элементы, которых положительные
22	Создать одномерный массив, содержащий сумму четных элементов каждого столбца
23	Создать одномерный массив, содержащий максимальные элементы каждого столбца
24	Создать одномерный массив, содержащий номера строк все элементы, которых нечетны
25	Создать одномерный массив, содержащий количество элементов принадлежащих диапазону [1,7] для каждого столбца
26	Создать одномерный массив, содержащий количество элементов каждой строки при делении на 5 дающих остаток 3.
27	Создать одномерный массив, содержащий номера строк все элементы, которых – нули
28	Создать одномерный массив, содержащий среднее арифметическое элементов кратных 5, но не кратных 3 для каждой строки.
29	Создать одномерный массив, содержащий среднее геометрическое положительных элементов каждой строки
30	Создать одномерный массив, содержащий среднее арифметическое элементов кратных 10 для каждого столбца

### Контрольные вопросы

1. Объявление массива
2. Организация ввода и вывода массива.
3. Вычисление суммы, разности и умножения двух матриц, умножение матрицы на число.
4. Квадратная матрица. Свойства, обработка
5. Удаление и вставка строк и столбцов матрицы