

Программирование на языке Паскаль

§ 67. Матрицы

Что такое матрица?

	○	×
	○	×
○	×	

нет знака

НОЛИК

крестик

строка 2,
столбец 3



Как закодировать?

Матрица — это прямоугольная таблица, составленная из элементов одного типа (чисел, строк и т.д.). Каждый элемент матрицы имеет два индекса — номера строки и столбца.

Объявление матриц

```
const N = 3; M = 4;  
var A: array[1..N, 1..M] of integer;  
    X: array[-3..0, -8..M] of double;  
    L: array[1..N, 1..M] of boolean;
```

строки

столбцы

строки

столбцы

Простые алгоритмы

Заполнение случайными числами:

```
for i:=1 to N do begin
  for j:=1 to M do begin
    A[i,j] := random(61) + 20;
    write(A[i,j]:3)
  end;
  writeln
end;
```



Вложенный цикл!

Суммирование:

```
s := 0;
for i:=1 to N do
  for j:=1 to M do
    s := s + A[i,j];
```

Задачи

«А»: Напишите программу, которая заполняет квадратную матрицу случайными числами в интервале $[10,99]$, и находит максимальный и минимальный элементы в матрице и их индексы.

Пример:

Матрица А:

12 14 67 45

32 87 45 63

69 45 14 11

40 12 35 15

Максимальный элемент $A[2,2]=87$

Минимальный элемент $A[3,4]=11$

Задачи

«В»: Яркости пикселей рисунка закодированы числами от 0 до 255 в виде матрицы. Преобразовать рисунок в черно-белый по следующему алгоритму:

- 1) вычислить среднюю яркость пикселей по всему рисунку
- 2) все пиксели, яркость которых меньше средней, сделать черными (записать код 0), а остальные – белыми (код 255)

Пример:

Матрица А:

```
12 14 67 45
32 87 45 63
69 45 14 11
40 12 35 15
```

Средняя яркость 37.88

Результат:

```
0 0 255 255
0 255 255 255
255 255 0 0
255 0 0 0
```

Задачи

«С»: Заполните матрицу, содержащую N строк и M столбцов, натуральными числами по спирали и змейкой, как на рисунках:

а)

1	2	3	4
10	11	12	5
9	8	7	6

б)

1	3	4	9
2	5	8	10
6	7	11	12

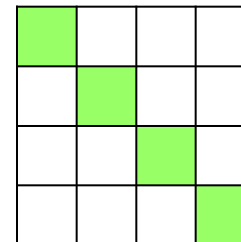
в)

1	6	7	12
2	5	8	11
3	4	9	10

Перебор элементов матрицы

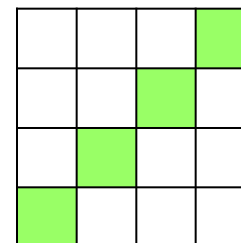
Главная диагональ:

```
for i:=1 to N do begin
  { работаем с A[i,i] }
end;
```



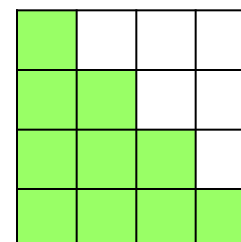
Побочная диагональ:

```
for i:=1 to N do begin
  { работаем с A[i,N+1-i] }
end;
```



Главная диагональ и под ней:

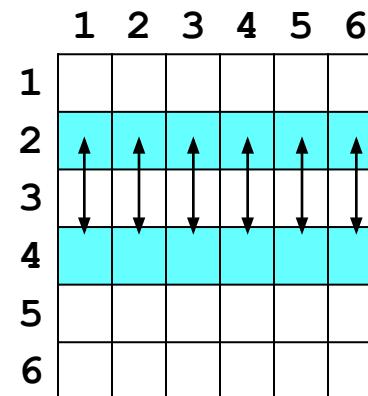
```
for i:=1 to N do
  for j:=1 to i do begin
    { работаем с A[i,j] }
  end;
```



Перестановка строк

2-я и 4-я строки:

```
for j := 1 to M do  
  c := A[2, j];  
  A[2, j] := A[4, j];  
  A[4, j] := c  
end;
```



Задачи

«А»: Напишите программу, которая заполняет квадратную матрицу случайными числами в интервале $[10,99]$, а затем записывает нули во все элементы выше главной диагонали. Алгоритм не должен изменяться при изменении размеров матрицы.

Пример:

Матрица А:

12 14 67 45

32 87 45 63

69 45 14 30

40 12 35 65

Результат:

12 0 0 0

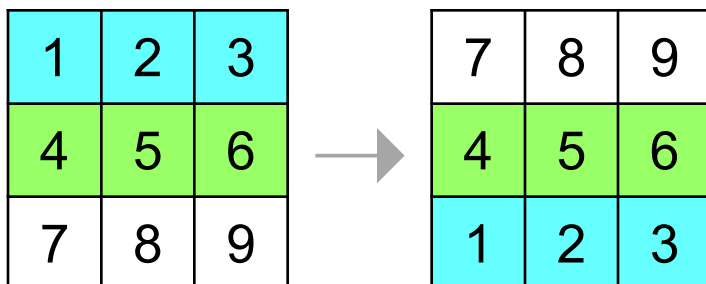
32 87 0 0

69 45 14 0

40 12 35 65

Задачи

«В»: Пиксели рисунка закодированы числами (обозначающими цвет) в виде матрицы, содержащей N строк и M столбцов. Выполните отражение рисунка сверху вниз:



«С»: Пиксели рисунка закодированы числами (обозначающими цвет) в виде матрицы, содержащей N строк и M столбцов. Выполните поворот рисунка вправо на 90 градусов:

