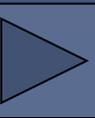


Массивы

Основные операции над массивами



Массив – это таблица представленная на языке программирования

Общая запись одномерных массивов

```
const n=a; {a-число}  
var a:array[1..n] of real; {или другой тип переменных}
```

Ввод переменного массива

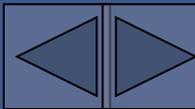
```
{Ввод по одному}  
for i:=1 to n do  
read (a[i]);
```

```
{Заполнение случайными числами}  
randomize;  
for i:=1 to n do  
a[i]:=random(10)
```

Ввод постоянного массива

```
type a=array[1..3] of string[10]  
const name: mas('a', 'bb', 'ccc');
```

```
const n=5;  
a:array[1..n,1..n] of integer=((1,2,3),(4,5,6));
```



Виды массивов

```
graph TD; A[Виды массивов] --> B[Одномерный]; A --> C[Двумерный]; A --> D[Трёхмерный];
```

Одномерный

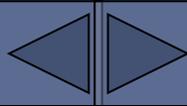
Массив называется одномерным, если состоит из одной строки.

Двумерный

Массив называется двумерным, если он состоит из нескольких строк.

Трёхмерный

Массив называется трехмерным, если состоит из нескольких двумерных массивов.



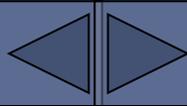
Для работы с массивами в *Turbo Pascal* нужно:

а) определить тип данных

б) задать (описать) массив

в) ввести массив

г) приступить к реализации алгоритма решения с последующим выводом результата



Выберите интересующий вас раздел:

1. Простые операции с массивами.

2. Операции с двумерными массивами.

3. Символьные массивы.



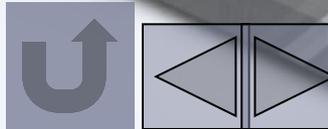
Простые операции над массивами.

Поиск заданного элемента в массиве.

Подсчет элементов в массивах.

Математические операции над массивом.

Статистические операции над массивом.

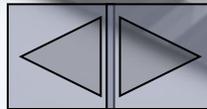


Простые операции над массивами.

Поиск заданного элемента(ов) в массиве.

```
{Поиск заданного элемента}  
writeln ('Введите нужное число');  
readln(k);  
for i:=1 to n do  
if a[i]=k then writeln ('Число найдено в ', i, ' ячейке');
```

```
90 PRINT "Введите нужный элемент"  
100 INPUT m  
110 FOR i = 1 TO n  
120 IF a(i) = m THEN PRINT "Число найдено! Ячейка "; i  
130 NEXT i
```

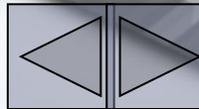


Простые операции над массивами.

Подсчет элементов в массивах.

```
{Подсчет элементов равных заданному}  
WriteLn ('Введите число');  
ReadLn (k);  
for i:=1 to n do  
for j:=1 to n do  
If a[i,j]=k then s:=s+1;  
Writeln ('Число ',k,' встречается ',s,' раз');
```

```
REM Подсчет элементов больших заданному  
90 PRINT "Введите число"  
100 INPUT m  
110 FOR i = 1 TO n  
120 FOR j = 1 TO n  
130 IF a(i, j) > m THEN LET t = t + 1  
140 NEXT j  
150 NEXT i  
160 PRINT "Количество эл-ов больших числа "; m; t
```

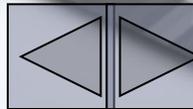


Простые операции над массивами.

Математические операции над массивами.

```
{Увеличение всех ячеек массива на заданное число}  
WriteLn ('Введите число');  
ReadLn (k);  
for j=1 to n do  
  for i=1 to n do  
    a[j,i]:=a[j,i]+k;
```

```
REM Деление всех элементов массива на 2  
110 FOR i = 1 TO n  
120 FOR j = 1 TO n  
130 a(i, j) = a(i, j) / 2  
140 NEXT j  
150 NEXT i
```



Простые операции над массивами.

Статистические операции над массивами.

```
{Нахождение минимального элемента массива}
min:=a[1];
for i:=2 to n do
if a[i]<min then min:=a[i];
writeln ('Минимальный элемент массива = ',min);
```

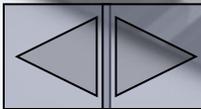
```
{Нахождение максимального элемента массива}
for i:=1 to n do
if a[i]>max then max:=a[i,j];
writeln ('Максимальный элемент массива = ',max);
```

```
{Нахождение среднего значения массива}
for i:=1 to n do
o:=o+a[i];
s:=o/n;
writeln ('Среднее значение массива = ',s:2:2);
```

```
REM Нахождение минимального эл-та
50 LET min = a(1)
60 FOR i = 1 TO n
70 IF a(i) < min THEN LET min = a(i)
80 NEXT i
90 PRINT "минимальный элемент"; min
```

```
REM Нахождение максимального эл-та
60 FOR i = 1 TO n
70 IF a(i) > max THEN LET max = a(i)
80 NEXT i
90 PRINT "максимальный элемент"; max
```

```
REM Нахождение среднего значения
60 FOR i = 1 TO n
70 LET c = c + a(i)
80 NEXT i
90 LET s = c / n
100 PRINT "Среднее значение"; s
```



Операции с двумерными массивами.

Работа со строками и столбцами.

Периметр матрицы.

Формирование 2-го массива из 1-го.

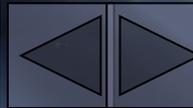
Перестановки в матрице.

Сортировка.

Повороты матрицы.

Работа с диагоналями матрицы.

Транспонирование матрицы.

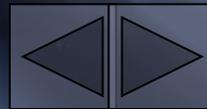


Операции с двумерными массивами.

Работа со строками и столбцами.

```
{Сложение 2-х строк}  
writeln ('Введите 2 строки');  
readln (x,y);  
for j:=1 to m do begin  
  b[j]:=a[x,j]+a[y,j];  
end;
```

```
REM Нахождение разности 2 столбцов модулю  
60 PRINT "Введите номера 2 столбцов"  
70 INPUT x, y  
80 FOR i = 1 TO n  
90 LET b(i) = ABS(a(i, x) - a(i, y))  
100 PRINT b(i)  
110 NEXT i
```

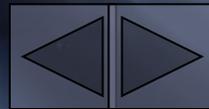


Операции с двумерными массивами.

Формирование 2-го массива из 1-го.

```
{формирование 2-го массива,  
состоящего из квадратов эл-ов 1-го массива}  
for j=1 to n do  
for i=1 to n do  
b[j,i]:=a[j,i]*a[j,i];
```

```
REM формирование 2-го массива, состоящего из  
REM эл-ов, в 3 раза меньших чем эл-ты 1-го массива  
60 FOR i = 1 TO n  
70 FOR j = 1 TO n  
80 LET b(i, j) = a(i, j) / 3  
90 PRINT b(i, j)  
100 NEXT j, i
```

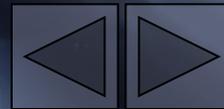


Операции с двумерными массивами.

Сортировка.

```
{Сортировка числового одномерного массива по возрастанию}  
for i:=1 to n-1 do  
  for j:=i+1 to n do  
    if a[j]>a[i] then begin  
      s:=a[i];  
      a[i]:=a[j];  
      a[j]:=s;  
    end;
```

```
REM Сортировка по убыванию  
100 FOR i = 1 TO n - 1  
110 FOR j = i + 1 TO n  
120 IF a(j) < a(i) THEN LET s = a(i): a(i) = a(j): a(j) = s  
130 NEXT j, i
```



Операции с двумерными массивами.

Работа с диагоналями квадратной матрицы (матрица – числовой массив).

```
{Нахождение среднего арифметического  
элементов, лежащих ниже главной диагонали}  
for i:=2 to n do  
  for j:=1 to i - 1 do begin  
    s:=s * a(i,j);  
    c:=c + 1;  
  end;  
o:=s/c;  
Writeln (o);
```

```
REM Нахождение произведения элементов над побочной диагональю  
170 p = 1  
180 FOR i = 1 TO n%  
190 FOR j = 1 TO n%  
200 IF i < n% - j + 1 THEN p = p * ar(i, j)  
210 NEXT j, i  
220 PRINT p
```

```
REM Нахождение максимума на побочной диагонали  
100 FOR i = 2 TO n%  
110 IF ar(i, n% - i + 1) > max THEN max = ar(i, n% - i + 1)  
120 NEXT i  
130 PRINT max
```

```
{Нахождение максимума на главной диагонали}  
for i:=1 to n do  
  if a(i,i) > max then max:=a(i,i);  
Writeln (max);
```

```
REM Нахождение среднего арифметического элементов,  
лежащих ниже главной диагонали  
240 s = 0  
250 FOR i = 2 TO n%  
260 FOR j = 1 TO i - 1  
270 s = s + ar(i, j): s1 = s1 + 1  
280 NEXT j, i  
300 PRINT s / s1
```

```
{Нахождение минимума на главно  
й диагонали}  
min:=a(1,1);  
for i:=2 to n do  
  if a(i,i) < min then min:=a(i,i);  
Writeln (min);
```

```
REM Нахождение минимума на главной диагонали  
90 min = ar(1, 1)  
100 FOR i = 2 TO n%  
110 IF ar(i, i) < min THEN min = ar(i, i)  
130 NEXT i  
140 PRINT min
```



Операции с двумерными массивами.

Периметр матрицы.

```
{Вычисление сумм эл-ов на
периметрах матрицы}
for k:=(n + 1) div 2 to 1 do begin
  sk:=0;
  l:=k;
  r:=n-k+1;
  for i:=1 to r do
    for j:=1 to r do
      sk:=sk+a(i,j);
  d:=sk - s;
  writeln (d);
  s:=sk;
end;
```

```
REM вычисление сумм элементов на периметрах матрицы.
90 FOR k = (n + 1) \ 2 TO 1 STEP -1
100 sk = 0: l = k: r = n - k + 1
110 FOR i = 1 TO r
120 FOR j = 1 TO r
130 sk = sk + a(i, j)
140 NEXT j, i
150 PRINT sk - s;
160 s = sk
170 NEXT k
```

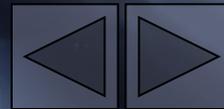


Операции с двумерными массивами.

Перестановки в матрице.

```
{Взаимный обмен эл-ов двух строк}  
writeln ('Введите номера 2 строк');  
readln (x,y);  
for j:=1 to m do begin  
  b[j]:=a[x,j];  
  a[x,j]:=a[y,j];  
  a[y,j]:=b[j];  
end;
```

```
REM Взаимный обмен эл-ов 2 столбцов  
50 PRINT "Введите номера 2 столбцов"  
60 INPUT x, y  
70 FOR i = 1 TO n  
80 LET b(i) = a(i, x): a(i, x) = a(i, y): a(i, y) = b(i)  
90 NEXT i
```



Операции с двумерными массивами.

Повороты матрицы.

```
{Поворот матрицы на 90 градусов}
for i:=1 to n do begin
  for j:=1 to m do begin
    x[i,j]:=a[m-j+1,i];
    writeln (x[i,j]);
  end;
  writeln;
end;
```

```
{Поворот матрицы на 180 градусов}
for i:=1 to m do begin
  for j:=1 to n do begin
    y[i,j]:=a[m-i+1,n-j+1];
    writeln (y[i,j]);
  end;
  writeln;
end;
```

```
{Поворот матрицы на 270 градусов}
for i:=1 to n do begin
  for j:=1 to m do begin
    z[i,j]:=a[j,n-i+1];
    writeln (z[i,j]);
  end;
  writeln;
end;
```

```
350 REM "Поворот на 90 градусов по часовой стрелке"
360 FOR i = 1 TO n%
370 FOR j = 1 TO m%
380 y(i, j) = ar(m% - j + 1, i)
390 PRINT y(i, j);
400 NEXT j
410 PRINT
420 NEXT i
```

```
220 REM "Поворот на 180 градусов"
230 FOR i = 1 TO m%
240 FOR j = 1 TO n%
250 x(i, j) = ar(m% - i + 1, n% - j + 1)
260 PRINT x(i, j);
270 NEXT j
280 PRINT
285 NEXT i
```

```
420 REM "Поворот на 90 градусов против часовой стрелке"
430 FOR i = 1 TO n%
440 FOR j = 1 TO m%
450 z(i, j) = ar(j, n% - i + 1)
460 PRINT z(i, j);
470 NEXT j
480 PRINT
490 NEXT i
```



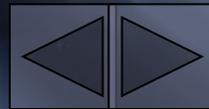
Операции с двумерными массивами.

Транспонирование матрицы.

Транспонирование матрицы – это **симметричный** обмен ячейками, относительно главной диагонали.

```
{Транспонирование матрицы}  
for i:=1 to n-1 do  
  for j:=i+1 to n do begin  
    x:=a[i,j];  
    a[i,j]:=a[j,i];  
    a[j,i]:=x;  
  end;  
end;
```

```
REM Транспонирование  
50 FOR i = 1 TO n - 1  
60 FOR j = i + 1 TO n  
70 LET x = a(i, j): a(i, j) = a(j, i): a(j, i) = x  
80 NEXT j, i
```

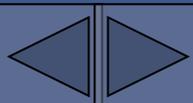


Операции с символьными массивами.

Поиск.

Отбор по значению.

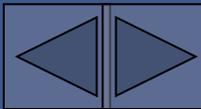
Сортировка.



Операции с символьными массивами.

Поиск.

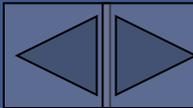
```
{поиск слова в массиве}  
writeln('ввести искомое слово');  
readln(s);  
for i:=1 to 5 do begin  
  for j:=1 to length(a[i]) do  
    if s=copy(a[i],j,length(s)) then n:=n+1;  
end;  
writeln('слово ',s,' встречается ',n,' раз');
```



Операции с символьными массивами.

Отбор по значению.

```
{Отбор слов начинающихся на опред. букву}  
writeln('ввести нужную букву');  
readln(s);  
  for i:=1 to n do  
    if s=copy(a[i],1,1) then  
      writeln (a[i]);
```

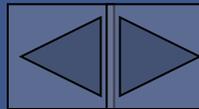


Операции с символьными массивами.

Сортировка.

```
{сортировка}
for i:=1 to n-1 do begin
  b:=copy(a[i],1,1);
  for j:=i+1 to n do begin
    b1:=copy(a[j],1,1);
    if b>b1 then begin
      dop:=a[i];
      a[i]:=a[j];
      a[j]:=dop;
      b:=b1;
    end;
  end;
end;
```

```
{сортировка}
for i:=1 to n-1 do begin
  for j:=i+1 to n do begin
    if a[i]>a[j] then begin
      dop:=a[i];
      a[i]:=a[j];
      a[j]:=dop;
    end;
  end;
end;
```





г.Нерчинск (Курилов И.А.)

