

Динамические массивы

1. Формирование;
2. Удаление элемента;
3. Вставка элемента;
4. Многомерные массивы;
5. Контрольная точка 2.

1 Формирование

Динамический массив – массив, размер которого может меняться во время исполнения программы.

Объявление массива

Статические

a: array [1..10] of real

b: array[0..50] of integer

c: array[-3..4] of boolean

Динамический

a: array of real

b: array of integer

c: array of boolean

Индекс с 0 !!!

Задание размера одномерного динамического массива:

```
procedure SetLength(var a: System.Array; n: integer);
```

Задание размера n-мерного динамического массива:

```
procedure SetLength(var a: System.Array; n1,n2,...: integer);
```

Возвращает длину m-той размерности динамического массива
(размерности нумеруются с нуля)

```
function Length(a: System.Array; m: integer): integer;
```

1 Формирование

Пример: Заполнить значениями динамический массив, размер массива устанавливает пользователь.

```
var
  a :array of real;
  i, N : integer;
begin
  write('Введите размер массива: ');
  readln(N);
  // задание размера массива
  SetLength(a,N);
  // заполнение массива случайными
  значениями
  for i := 0 to N-1 do a[i] := random(0,100);
  // вывод значений на экран
  for i := 0 to N-1 do writeln('a[' ,i, ']=' ,a[i]);
end.
```

```
var
  a :array of real;
  i, N : integer;
begin
  write('Введите размер массива: ');
  readln(N);
  // задание размера массива
  SetLength(a,N);
  // заполнение массива значениями
  writeln('Введите значения элементов
  массива: ');
  for i := 0 to N-1 do
    begin
      write('a[' ,i, ']=' );
      readln(a[i]);
    end;
end.
```

1 Формирование

Пример: Переписать в массив В не нулевые элементы массива А(N).

```
const
  N = 10;
var
  a: array [0..N-1] of integer;
  b: array of integer;
  i, j : integer;
begin
  for i := 0 to N-1 do
    begin// заполнение массива значениями
      a[i] := random(-2, 2);
      writeln('a[', i, ']=', a[i]);
    end;
```

```
  j := 0;
  for i := 0 to N-1 do
    begin// анализ а и заполнение b
      if a[i]<>0 then
        begin
          SetLength(b, length(b)+1);
          b[j] := a[i];
          j := j + 1;
        end;
      end;
    writeln;
  for i := 0 to length(b) - 1 do writeln('b[', i, ']=', b[i]);
end.
```

Динамические массивы

1. Формирование;
2. **Удаление элемента;**
3. Вставка элемента;
4. Многомерные массивы;
5. Контрольная точка 2.

2 Удаление элемента

Нужно удалить элемент с инд. 2	0	1	2	3	4
	5	7	8	12	7

Переписать 3 в 2, 4 в 3	0	1	2	3	4
	5	7	12	7	7

Уменьшить размер массива на 1	0	1	2	3
	5	7	12	7

2 Удаление элемента

Пример: Удалить из массива A нулевые элементы.

Вариант 1. Алгоритм решения:

1. Заполнить значениями динамический массив. Размер массива задает пользователь
2. При наличии нулевого элемента сдвинуть последующие на одну позицию влево. Уменьшить размер массива на 1.
3. Завершить вычисления при проверке последнего элемента.

2 Удаление элемента

```
var
  a: array of real;
  i, j, N: integer;
begin
  write('Введите размер массива: ');
  readln(N);
  SetLength(a, N); // задание размера массива
  for i := 0 to N - 1 do
  begin // заполнение массива значениями
    a[i] := random(-1, 1);
    writeln('a[' , i, ']=', a[i]);
  end;
  i := 0;
  while i < length(a) do
  begin
    if a[i] = 0 then
      begin // если элемент нулевой, то сдвигаем
        влево
          for j := i + 1 to length(a) - 1 do a[j - 1] := a[j];
          SetLength(a, length(a) - 1);
        end
      else i := i + 1;
    end;
  for i := 0 to length(a) - 1 do writeln('a[' , i, ']=', a[i]);
end.
```

```
a[0]=0
a[1]=0
a[2]=1
a[3]=-1
a[4]=0
a[5]=1
a[6]=1
a[7]=-1
a[8]=0
a[9]=-1
```

```
a[0]=1
a[1]=-1
a[2]=1
a[3]=1
a[4]=-1
a[5]=-1
```

2 Удаление элемента

Пример: Удалить из массива A нулевые элементы.

Вариант 2. Алгоритм решения:

1. Заполнить значениями динамический массив. Размер массива задает пользователь
2. При наличии нулевого элемента сдвинуть последующие на одну позицию влево.
3. Завершить анализ при проверке последнего элемента.
4. Уменьшить размер массива на число нулевых элементов.

Динамические массивы

1. Формирование;
2. Удаление элемента;
3. **Вставка элемента;**
4. Многомерные массивы;
5. Контрольная точка 2.

3 Вставка элемента

Нужно вставить
новый элемент со
значением 11

0	1	2	3	4
5	7	8	12	7



Увеличить размер
массива

0	1	2	3	4	5
5	7	8	12	7	0

Переписать 4-5, 3-4, 2-3

0	1	2	3	4	5
5	7	8	8	12	7

Записываем 11 в 2

0	1	2	3	4	5
5	7	11	8	12	7

3 Вставка элемента

Пример: Удвоить нулевые элементы массив A.

```
var
  a: array of integer;
  i,j,N : integer;
begin
  write('Введите размер массива: ');
  readln(N);
  SetLength(a, N); // задание размера массива
  for i := 0 to N-1 do
  begin // заполнение массива значениями
    a[i] := random(-2, 2);
    writeln('a[' , i, ']=' , a[i]);
  end;

  i := 0;
  while i < length(a) do
  begin
    if a[i] = 0 then
    begin //если есть нулевой, то сдвигаем
      влево
      setlength(a,length(a)+1);
      for j := length(a)-1 downto i+1
        do a[j]:= a[j-1];
      inc(i);
    end;
    inc(i);
  end;
  writeln;
  for i := 0 to length(a) - 1 do writeln('a[' , i, ']=' , a[i]);
end.
```

3 Вставка элемента

Введите размер массива: 10

a[0]=1

a[1]=1

a[2]=0

a[3]=0

a[4]=2

a[5]=-1

a[6]=1

a[7]=-2

a[8]=0

a[9]=-2

a[0]=1

a[1]=1

a[2]=0

a[3]=0

a[4]=0

a[5]=0

a[6]=2

a[7]=-1

a[8]=1

a[9]=-2

a[10]=0

a[11]=0

a[12]=-2

Динамические массивы

1. Формирование;
2. Удаление элемента;
3. Вставка элемента;
4. **Многомерные массивы;**
5. Контрольная точка 2.

4 Многомерные массивы

Объявление двумерного статического и динамического массивов

Статические

a: array [1..10, 0..5] of real

Динамический

a: array [,] of real

Задание размера n-мерного динамического массива:
procedure SetLength(var a: System.Array; n1,n2,...: integer);

SetLength(a, 3,6); - задание размера массива 3x6 ([0..2,0..5])

4 Многомерные массивы

Пример: Рассчитать значение функции $y = 5x + 10$ на отрезке.
Сформировать массив, который будет содержать в первом столбце значения аргумента, во втором – функции.

Алгоритм решения:

1. Считать границы вычисления функции;
2. Объявить двумерный массив;
3. Заполнить массив значениями.

4 Многомерные массивы

```
var
  xy: array [,] of real;
  i,N : integer;
  a,b,h : real;
begin
  write('Введите параметры отрезка: a, b, h : ');
  readln(a,b,h);
  N := round((b-a)/h) + 1;
  SetLength(xy, N, 2);
  xy[0,0] := a;
  xy[0,1] := 5*xy[0,0] + 10;
  for i := 1 to N-1 do
    begin
      xy[i,0] := xy[i-1,0] + h;
      xy[i,1] := 5*xy[i,0] + 10;
    end;
  for i := 0 to N-1 do
    writeln('x=', xy[i,0]:3:2, ' y=', xy[i,1]:3:2);
  end.
```

Введите параметры отрезка: a, b, h : -1 3 0.3

x=-1.00 y=5.00

x=-0.70 y=6.50

x=-0.40 y=8.00

x=-0.10 y=9.50

x=0.20 y=11.00

x=0.50 y=12.50

x=0.80 y=14.00

x=1.10 y=15.50

x=1.40 y=17.00

x=1.70 y=18.50

x=2.00 y=20.00

x=2.30 y=21.50

x=2.60 y=23.00

x=2.90 y=24.50

4 Многомерные массивы

Пример: Найти строку в матрице $A(M,N)$ с наибольшим средним арифметическим.

Алгоритм решения:

1. Заполнить массив значениями;
2. Вывести на экран матрицу;
3. Рассчитать среднее арифметическое для каждой строки;
4. Выбрать из средних арифметических наибольшее.

4 Многомерные массивы

```
const
  N = 10;
  M = 5;
var
  A: array [1..N,1..M] of integer;
  i,j,row : integer;
  sum, mean: real;
begin
  for i := 1 to N do
    begin
      for j := 1 to M do
        begin
          A[i,j] := random(10);
          write (A[i,j], ' ');
        end;
      writeln;
    end;
  end;
```

```
row := 0;
mean := 0;
for i := 1 to N do
  begin
    sum := 0;
    for j := 1 to M do sum := sum + A[i,j];
    if (sum/M) > mean then
      begin
        mean := sum/M;
        row := i;
      end;
    end;
  writeln('Наибольшее среднее
арифметическое ',mean:3:1,' в строке ',row);
end.
```

4 Многомерные массивы

7	5	2	9	7
2	7	8	7	5
3	0	3	9	8
4	3	8	6	4
3	6	9	8	9
7	5	0	1	5
3	9	1	2	9
1	0	0	1	7
0	5	7	9	9
8	9	0	7	4

Наибольшее среднее арифметическое 7.0 в строке 5

Динамические массивы

1. Формирование;
2. Удаление элемента;
3. Вставка элемента;
4. Многомерные массивы;
5. **Контрольная точка 2.**

5 Контрольная точка 2

Состав теста 9 заданий:

- 1) Циклы for, while, repeat..until (3 шт.);
- 2) Циклы for, while, repeat..until с вложенным условием(3 шт.);
- 3) Вложенные циклы: for в for, while в repeat..until, repeat..until в while (3 шт).

Вклад верно выполненного задания – 11.1% рейтинга

Время выполнения теста – 30 минут.

5 Контрольная точка 2

Что будет выведено на экране при выполнении данной программы?

```
var
```

```
  i: integer;
```

```
begin
```

```
for i := 8 to 14 do
```

```
  write(i div 3);
```

```
end.
```

2333444

5 Контрольная точка 2

Что будет выведено на экране при выполнении данной программы?

```
var
  i: integer;
begin
  i := 12;
  while i >= 3 do
    begin
      if (i-1) mod 3 = 0 then
        write(i);
      i := i-1;
    end;
  end.
```

1074

5 Контрольная точка 2

Что будет выведено на экране при выполнении данной программы?

```
var
```

```
  i, j: integer;
```

```
begin
```

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

```
  begin
```

```
    j := 7-i;
```

```
    repeat
```

```
      write(j);
```

6554

```
      j := j-1;
```

```
    until j<=4
```

```
  end;
```

```
end.
```