Порядковые типы данных

Порядковые (ordinal) типы

Таким типам соответствуют данные, которые поддерживают понятия «предшествующее» и «последующее» значения

Например:

Для целого числа 5 можно определенно сказать, что ему предшествует число 4, а следующее за ним - число 6.

С другой стороны невозможно сказать, какое число непосредственно предшествует вещественному числу 5.0.

Порядковые типы в Pascal

- целые типы;
- символьные типы;
- булевы типы;
- ограниченные типы.

Функции для порядковых типов

Succ(<значение **>)**

Возвращает следующее значение.

Например:

Succ(123) = 124

Succ(false) = true

Succ(‘a’) = ‘b’

Succ(‘я’) = #0

Функции для порядковых типов

Pred(<значение **>)**

Возвращает предыдущее значение.

Например:

Pred(123) = 122

Pred(false) = true

Pred(‘я’) = ‘ю‘

Pred(#0) = ‘я’

Функции для порядковых типов

Ord(<значение **>)**

Возвращает целое число, соответствующее номеру <значения> во множестве возможных значений типа.

Например:

Ord(123) = 123

Ord(-123) = -123

Ord(‘я’) = 255

Ord(#0) = 0

Функции для порядковых типов

High(<имя переменной**>)**
High(<значение**>)**
High(<тип**>)**
Возвращает максимальное значение.
Например:
High(‘x’)= ‘я’
High(char)= ‘я’
High(10) = 2147483647
High(integer) = 2147483647

Функции для порядковых типов

Low(<имя переменной>)

Low(<значение>)

Low(<тип>)

Возвращает минимальное значение.

Например:

Low(‘a’)**= #0**

Low(integer) **=** -2147483648

Функции для порядковых типов

Inc(var x [; n: integer]);

Dec(var x [; n: integer]);

Увеличивает(уменьшает) значение x на величину n.

Например:

a:=5; inc**(a); –> a станет равно 5**

b:=5; dec(b,2); -> **b станет равно 3**

Целые типы данных

Integer от -2147483648 до 2147483647

Cardinal от 0 до 4294967295

Оба типа занимают в памяти 4 байта

Int64

Byte от 0 до 255

Операции над целыми числами

Арифметические + - * div mod

Логические побитовые and or xor

10 and 5 **1010**

0101

0000

Операции сдвигов shr shl

11 shr 2 **1011 -> 10 (2)**

5 shl 2 101 -> 10100 (20)

Чему равно $125?

$125 = 1*16^2 +2*16^1+5*16^0=

256 + 32 + 5 = 293 =

(0001 0010 0101 в двоичном коде)

$FF = 15*16^1 + 15*16^0=

240 + 15 = 255

(1111 1111 в двоичном коде)

Символьные типы данных

Тип Char - множество из 256 символов. Каждый символ этого типа занимает 1 байт. Символы упорядочены в соответствии с таблицей кодировки ANSI (American National Standard Code for Information Interchange).

Тип WideChar - множество из 65536 символов Unicode.
Каждый символ Unicode занимает 2 байта. Первые 256 символов Unicode соответствуют символам ANSI

Символ	Код	Двоичное представление	16-ричное представление
Нет символа	0	0000 0000	$00
Пробел	32	0010 0000	$20
!	33	0010 0001	$21
…			
0	48	0011 0000	$30
1	49	0011 0001	$31
2	50	0011 0010	$32
3	51	0011 0011	$33
…			
A	65	0100 0001	$41
B	66	0100 0010	$42
C	67	0100 0011	$43
a	97	0110 0001	$61
b	98	0110 0010	$62

Запись символьных констант

- ‘1’ ‘z’ ‘я’ ‘-’
- #8 #13 #49 #255
- chr(65) chr(255)

Функции и операции

Chr(код символа)

Возвращает символ по заданному коду

Ord(символ)

Возвращает код символа

Операции <= <> >

(Сравниваются коды символов)

Операция +

допустима при сложении со строкой

Полезные особенности таблицы кодировки

Разница в кодировке больших и маленьких букв и латинского и русского алфавита равна $20 или 32.

Следовательно, чтобы превратить строчную букву в прописную, достаточно из ее кода вычесть 32.

Число 32 можно и не помнить, так как его можно получить так:

ord(‘z’) – ord(‘Z’), или ord(‘я’) – ord(‘Я’).

Полезные особенности таблицы кодировки

У символов цифр младший полубайт соответствует ее числовому значению, а старшему полубайту соответствует десятичное число 48.

Чтобы преобразовать символ цифры в число, достаточно из кода символа цифры вычесть 48.

```
…
var c : char; n : integer;
…
n := ord(c) – 48; //  равносильно  ord(c) – ord('0');
```

Ограниченный тип данных

Это разновидность порядкового типа, когда диапазон возможных значений искусственно сужен.

Например:

```
type    Caps = ‘A’..‘Z’;
var       bigLetter : Caps;
          month :   1..12;
```

Множество и операция in

Интервальный тип можно использовать для задания множества данных порядкового типа, например ['a'..‘z'] задает множество строчных латинских букв.

Для проверки принадлежности некоторого значения множеству можно использовать операцию in, например:

5 in [0..9] вернет true

‘я’ in ['a'..‘z'] вернет false

Цикл For

For <параметр цикла> **:=** <начальное значение> **to** <конечное значение> **do**
begin
    <инструкции, называемые телом цикла,>
end;

For<параметр цикла>**:=** начальное значение>**downto**<конечное значение> **do**
begin
    <инструкции, называемые телом цикла,>
end;

Порядок выполнения инструкции **for…to..do**

1. Вычисляются <начальное значение> и <конечное значение >.
2. Переменной < параметр цикла > присваивается <начальное значение>.
3. Если значение <параметра цикла> превышает <конечное значение>, то цикл заканчивается.
4. Выполняется тело цикла.
5. Переменной < параметр цикла > присваивается следующее значение.
6. Выполнение продолжается с пункта 3.


Начало цикла
Вычислить начальное и конечное значения параметра цикла
Присвоить параметру цикла начальное значение
Параметр цикла больше максимального?
да
нет
Выполнение тела цикла
Получить следующее значение параметра цикла
Конец цикла

Пример использования цикла for

```
function factorial(n:integer):int64;
        var i:integer;
begin
    result:=1;
    for i:=1   to n do
    result:=result*i
end;
```

Пример использования цикла for

```
function power(x:real; n:integer):real;
        var i:integer;
begin
    result:=1;
    for i:=1   to n do
    result:=result*x;
end;
```

Среднее арифметическое (Цикл с while)

```
function average( n : integer ) : real;
    var sum:real; count: integer;
  begin
    count := n; sum := 0;
    while count > 0 do
    begin
        sum := sum + random();
        count := count -1;
    end;
    result := sum / n;
   end;
```

Среднее арифметическое (Цикл с for)

```
function average( n : integer ) : real;
    var sum:real; count: integer;
  begin
     sum := 0;
    for count :=n downTo 1 do
    begin
        sum := sum + random();
    end;
    result := sum / n;
   end;
```

Какой будет result?

```
…
b:=10; result :=0;
for i:=1 to b do
begin
    result := result +1;
    b:=b-1;
end;
…
```