

Символы и строки.

Процедуры и функции работы со строками.

Записи.

Строковый тип данных

Для обработки строковой информации в Турбо Паскаль введен строковый тип данных.

Строкой в Паскале называется последовательность из определенного количества символов.

Количество символов последовательности называется длиной строки. Синтаксис:

```
var s: string[n];
```

```
var s: string;
```

n - максимально возможная длина строки - целое число в диапазоне 1..255.

Если этот параметр опущен, то по умолчанию он принимается равным 255.

Строковые константы записываются как последовательности символов, ограниченные апострофами. Пример:

'Текстовая строка'

Допускается формирование строк с использованием записи символов по десятичному коду (в виде комбинации # и кода символа)

#54#32#61

и управляющих символов (комбинации ^ и некоторых заглавных латинских букв).

'abcde'^A^M

Пустой символ обозначается двумя подряд стоящими апострофами. Если апостроф входит в строку как литера, то при записи он удваивается.

Переменные, описанные как строковые с разными максимальными длинами, можно присваивать друг другу, хотя при попытке присвоить короткой переменной длинную лишние символы будут отброшены.

Выражения типа **char** можно присваивать любым строковым переменным.

В Турбо Паскаль имеется простой доступ к отдельным символам строковой переменной: **i-й символ** переменной **st** записывается как **st[i]**.

Например, если **st** - это '**Строка**', то **st[1]** - это '**С**', **st[2]** - это '**т**', **st[3]** - '**р**' и так далее.

Над строковыми данными определена операция слияния (конкатенации), обозначаемая знаком +.

Например:

a := 'Turbo';

b := 'Pascal';

c := a + b;

В этом примере переменная **c** приобретет значение **'TurboPascal'**.

Кроме операции слияния (конкатенации) над строками определены операции сравнения $<, >, =, <>, <=, >=$.

Две строки сравниваются посимвольно, слева направо, по кодам символов. Если одна строка меньше другой по длине, недостающие символы короткой строки заменяются символом с кодом 0.

Процедуры и функции для работы со строками

В системе Turbo Pascal имеется несколько полезных стандартных процедур и функций, ориентированных на работу со строками.

Length(s:string):integer

Функция возвращает в качестве результата значение текущей длины строки-параметра

Пример.

n := length('Pascal'); {n будет равно 6}

Concat(s1,[s2,...,sn]:string):string

Функция выполняет слияние строк-параметров, которых может быть произвольное количество. Каждый параметр является выражением строкового типа. Если длина строки-результата превышает 255 символов, то она усекается до 255 символов. Данная функция эквивалентна операции конкатенации "+" и работает немного менее эффективно, чем эта операция.

Copy(s:string; index:integer; count:integer):string

Функция возвращает подстроку, выделенную из исходной строки **s**, длиной **count** символов, начиная с символа под номером **index**.

Пример.

s := 'Система Turbo Pascal';

s2 := copy(s, 1, 7); {s2 будет равно 'Система'}

s3 := copy(s, 9, 5); {s3 будет равно 'Turbo'}

s4 := copy(s, 15, 6); {s4 будет равно 'Pascal'}

Delete(var s:string; index,count:integer)

Процедура удаляет из строки-параметра **s** подстроку длиной **count** символов, начиная с символа под номером **index**.

Пример.

```
s := 'Система Turbo Pascal';
```

```
delete(s,8,6); {s будет равно 'Система Pascal'}
```

Insert(source:string; var s:string;index:integer)

Процедура предназначена для вставки строки **source** в строку **s**, начиная с символа **index** этой строки.

Пример.

```
s := 'Система Pascal';
```

```
insert('Turbo ',s,9); {s будет равно 'Система Turbo  
Pascal'}
```

Pos(substr,s:string):byte

Функция производит поиск в строке **s** подстроки **substr**.

Результатом функции является номер первой позиции подстроки в исходной строке. Если подстрока не найдена, то функция возвращает 0.

Пример.

```
s := 'Система Turbo Pascal';
```

```
x1 := pos('Pascal', s); {x1 будет равно 15}
```

```
x2 := pos('Basic', s); {x2 будет равно 0}
```

Str(X: арифметическое выражение; var st: string)

Процедура преобразует численное выражение **X** в его строковое представление и помещает результат в **st**.

Val(st: string; x: числовая переменная; var code: integer)

Процедура преобразует строковую запись числа, содержащуюся в **st**, в числовое представление, помещая результат в **x**.

x - может быть как целой, так и действительной переменной. Если в **st** встречается недопустимый (с точки зрения правил записи чисел) символ, то преобразование не происходит, а в **code** записывается позиция первого недопустимого символа.

Выполнение программы при этом не прерывается, диагностика не выдается. Если после выполнения процедуры **code** равно 0, то это свидетельствует об успешно произошедшем преобразовании.

Некоторые функции, связанные с типом **char**, достаточно часто используются и при работе со строками.

Chr(n: byte): char

Функция возвращает символ по коду, равному значению выражения **n**. Если **n** можно представить как числовую константу, то можно также пользоваться записью **#n**.

Ord(ch: char): byte;

В данном случае функция возвращает код символа **ch**.

UpCase(c: char): char;

Если **c** - строчная латинская буква, то функция возвращает соответствующую прописную латинскую букву, в противном случае символ **c** возвращается без изменения.

Примеры заданий:

1. Определить и вывести на экран длину введенной пользователем строковой величины.

```
Program Str1;
```

```
  Var
```

```
  S : String;
```

```
  Begin
```

```
  Writeln('Введите последовательность символов');
```

```
  Readln(S);
```

```
  Writeln('Вы ввели строку из ',Length(S), '  
  символов');
```

```
End.
```

2. Введенную строку вывести на экран по одному символу в строке экрана.

Program Str2;

Var

S : String;

I : Byte;

Begin

Writeln('Введите строку');

Readln(S);

For I:=1 to Length(S) do

Writeln(S[I]);

End.

3. Вывести на экран кодовую таблицу.

```
Program Str3;
```

```
  Var
```

```
  I : Byte;
```

```
  Begin
```

```
For I:=32 to 255 do
```

```
  Write('VV',I:4, '-',Chr(I))
```

```
End.
```

Цикл в программе начинается с 32 потому, что символы с кодами от 0 до 31 являются управляющими и не имеют соответствующего графического представления.

4. Определить, является ли введенная строка "перевертышем". Перевертышем называется такая строка, которая одинаково читается с начала и с конца. Например, "казак" и "потоп" - перевертыши, "канат" - не перевертыш".

Решение:

1. из введенной строки сформируем другую строку из символов первой, записанных в обратном порядке.
2. сравним первую строку со второй; если они окажутся равны, то ответ положительный, иначе - отрицательный.

```
Program Str4;  
  Var  
  S,B : String;  
  I : Byte;  
  Begin  
    Writeln('Введите строку');  
    Readln(S);  
    V:=''; {Переменной V присваиваем значение  
    "пустая строка"}  
    For I:=1 to Length(S) do  
    V:=S[I]+V; {Конкатенация. Символы строки S  
    пристыковываются к переменной V слева. Самым  
    левым окажется последний.}  
    If V=S Then Writeln('Перевертыш') Else Writeln('Не  
    перевертыш')  
End.
```

5. Найти сумму цифр введенного натурального числа.

Program Str5;

Var

S : String;

I,X,A,C : Integer;

Begin

Writeln('Введите натуральное число');

Readln(S); {Число вводится в строковую переменную}

A:=0;

For I:=1 To Length(S) Do

Begin

Val(S[I],X,C); {Цифровой символ превращается в число}

A:=A+X {Цифры суммируются}

End;

Writeln('Сумма цифр равна ',A)

End.

6. Во введенной строке заменить все вхождения подстроки 'ABC' на подстроки 'KLMNO'".

Program Str6;

Var

S : String;

A: Byte;

Begin

Writeln('Введите строку');

Readln(S);

While Pos('ABC',S)<>0 Do

Begin

A:= Pos('ABC',S);

Delete(S,A,3);

Insert('KLMNO',S,A)

End;

Writeln(S)

End.

Записи

Запись представляет собой совокупность ограниченного числа логически связанных компонент, принадлежащих к разным типам. Компоненты записи называются полями, каждое из которых определяется именем. Поле записи содержит имя поля, вслед за которым через двоеточие указывается тип этого поля. Поля записи могут относиться к любому типу, допустимому в языке Паскаль, за исключением файлового типа.

Описание записи в языке Паскаль осуществляется с помощью служебного слова **record**, вслед за которым описываются компоненты записи. Завершается описание записи служебным словом **end**

Например, телефонный справочник содержит фамилии и номера телефонов, поэтому отдельную строку в таком справочнике удобно представить в виде следующей записи:

type

TRec = Record

FIO: String[20];

TEL: String[7]

end;

var

rec: TRec;

Описание записей возможно и без использования имени типа, например:

var

rec: Record

FIO: String[20];

TEL: String[7]

end;

Обращение к записи в целом допускается только в операторах присваивания, где слева и справа от знака присваивания используются имена записей одинакового типа. Во всех остальных случаях оперируют отдельными полями записей.

Чтобы обратиться к отдельной компоненте записи, необходимо задать имя записи и через точку указать имя нужного поля, например:

rec.FIO, rec.TEL

Такое имя называется **составным**. Компонентой записи может быть также запись, в таком случае составное имя будет содержать не два, а большее количество имен.

Обращение к компонентам записей можно упростить, если воспользоваться оператором присоединения **with**.

Он позволяет заменить составные имена, характеризующие каждое поле, просто на имена полей, а имя записи определить в операторе присоединения:

with rec do оператор; Здесь rec - имя записи, оператор - оператор, простой или составной. *Оператор* представляет собой область действия оператора присоединения, в пределах которой можно не использовать составные имена. Например для нашего случая:

```
with rec do
```

```
begin
```

```
FIO:='Иванов А.А.';
```

```
TEL:='2223322';
```

```
end;
```

Это полностью идентично следующему:

```
rec.FIO:='Иванов А.А.';
```

```
rec.TEL:='2223322';
```

Инициализация записей может производиться с помощью типизированных констант:

```
Program zz;
```

```
type RecType = Record
```

```
  x,y: Word;
```

```
  ch: Char;
```

```
  dim: Array[1..3] of Byte
```

```
end;
```

```
const
```

```
Rec: RecType = ( x: 127; y: 255; ch: 'A'; dim: (2, 4, 8) );
```

```
begin
```

```
  Writeln(rec.x,rec.y,rec.ch,rec.dim[3]) ;
```

```
End.
```

Особой разновидностью записей являются записи с вариантами, которые объявляются с использованием зарезервированного слова **case**. С помощью записей с вариантами вы можете одновременно сохранять различные структуры данных, которые имеют большую общую часть, одинаковую во все структурах, и некоторые небольшие отличающиеся части.

Например, сконструируем запись, в которой мы будем хранить данные о некоторой геометрической фигуре (отрезок, треугольник, окружность).

```
type TFigure = record  
type_of_figure: string[10];  
color_of_figure: byte;  
... case integer of  
1: (x1,y1,x2,y2: integer);  
2: (a1,a2,b1,b2,c1,c2: integer);  
3: (x,y: integer; radius: word);  
end;  
var figure: TFigure;
```

Таким образом, в переменной **figure** мы можем хранить данные как об отрезке, так и о треугольнике или окружности. Надо лишь в зависимости от типа фигуры обращаться к соответствующим полям записи.

Индивидуальные поля для каждого из типов фигур занимают тем не менее одно адресное пространство памяти, а это означает, что одновременное их использование невозможно.

В любой записи может быть только одна вариантная часть. После окончания вариантной части в записи не могут появляться никакие другие поля. Имена полей должны быть уникальными в пределах той записи, где они объявлены.