

Информатика

Лекция 8. «Программирование алгоритмов линейной структуры»

Сидоров С.Г.

sgs@vvs.ispu.ru

Литература в библиотеке ИГЭУ

- **Учебник 1:** Turbo Pascal / С.А.Немнюгин
- **Учебник 2:** Программирование в среде Turbo Pascal 7.0 / А.М.Епанешников
- **Учебник 3:** Turbo Pascal 7.0. / В.В.Фаронов
- **Методичка №1730 (1021) (обязательно !!!)**

Полная структура программы

```
Program LR01;           {имя программы/файла}
uses Crt;              {список модулей}
label 10,20;          {перечень меток}
const E=2.18;         {перечень констант}
type MyType = integer; {описание типов}
var A,B,C :real;      {описание переменных}
procedure MyProc(A,B:real; var C:real); {процедуры}
function MyFunc(A,B:real):real;        {функции}

begin
    Write('A='); Readln(A);           {программа}
    Write('B='); Readln(B);
    C:=A+B;
    Writeln('C=',C:6:2);
    Readln;
end.
```

Краткая структура программы

```
Program LR01; {лишние разделы не пишутся}
var A,B,C :real;
begin
    Writeln(' Введите A,B ');
    Readln(A,B);
    C:=A+B;
    Writeln('C=',C:6:2);
    Readln;
end.
```

Объявление переменных

```
var   Список1  : Тип1;  
      Список2  : Тип2;  
      ...  
      СписокN  : ТипN;
```

Примечание:

1. «Список» – перечень имен переменных через запятую, например: A,B,C
2. Имя переменной – символ или одно слово на английском языке, например:
DataBegin, Data_End, A1, B2, S

Числовые типы переменных

№	Тип	Название	Диапазон	Память, байт
1	Byte	Байт	0..255	1
2	Shortint	Короткое целое	-127..+128	1
3	Word	Целое без знака	0..65535	2
4	Integer	Целое со знаком	-32768..+32767	2
5	Longint	Длинное целое	$-2 \cdot 10^9 \dots +2 \cdot 10^9$	4
6	Single	Вещественное с одинарной точностью	$\pm 10^{-38} \dots \pm 10^{38}$	4
7	Real	Вещественное	$\pm 10^{-38} \dots \pm 10^{38}$	6
8	Double	Вещественное с двойной точностью	$\pm 10^{-308} \dots \pm 10^{308}$	8

Прочие типы переменных

№	Тип	Название	Значения	Память, байт
1	Boolean	Логический	True, False	1
2	Char	Символ	'А', 'я'	1
3	String	Строка	'Любые символы'	256

Пример объявления переменных

```
var  A,B,C      : Integer;  
     Year       : Word;  
     D1,E1,F1   : Real;  
     NumPeople  : Longint;  
     fExit      : Boolean;  
     FIO        : String;
```

Объявление констант

```
const Имя1 = Значение1;  
      Имя2 = Значение2;  
      ...  
      ИмяN = ЗначениеN;
```

Пример:

```
Const E = 2.18;  
      Max = -1E35;  
      S = 'ИГЭУ';  
      H = True;
```

Вычисление выражений

Выражение – заданное правило (формула) для вычисления некоторого значения

Результат := **Выражение** ;

Операции (в порядке уменьшения приоритета):

1. Встроенные функции
2. Логическое отрицание **Not**
3. Операции типа умножения (*****, **/**, **AND**)
4. Операции типа сложения (**+**, **-**, **OR**)
5. Операции сравнения (**=**, **<>**, **<=**, **>=**, **<**, **>**)

Арифметические выражения

Состоят из числовых констант, переменных, функций и операций над ними
(+, -, *, /, div, mod)

$$A := D + \text{Sin}(B * 10 - F / 4);$$

Порядок выполнения операций регулируется с помощью скобок

Стандартные функции

Функция	Назначение
Abs(X)	Модуль X
Sqr(X)	Квадрат X
Sqrt(X)	Корень из X
Sin(X)	Синус X
Cos(X)	Косинус X
Arctan(X)	Арктангенс X
Exp(X)	Экспонента X
Ln(X)	Натуральный логарифм X
Trunc(X)	Целая часть X
Round(X)	Округление X до целого
Odd(X)	Дробная часть X
Pi	3,1415926535897932395
Random	Случайное число

Прочие функции

Другие функции выполняются через известные соотношения, например:

$$X^A = e^{A \cdot \ln(X)}$$

$$\text{Log}_A = \frac{\text{Ln}(X)}{\text{Ln}(A)}$$

$$\text{Tg}(X) = \frac{\text{Sin}(X)}{\text{Cos}(X)}$$

$$\text{Arcsin}(X) = \text{Arctg}\left(\frac{X}{\sqrt{1 - X^2}}\right)$$

и т.д. (см. математические справочники)

Операторы ввода

```
ReadLn(список переменных);
```

или

```
Read(список переменных);
```

Для ввода значений переменных с клавиатуры лучше использовать оператор `ReadLn()`;

Пример

```
Readln(A,B,C);
```

Значения вводятся с клавиатуры через **Пробел**

1.47 2.5 3.7E3

либо через **Enter**:

1.47

2.5

3.7E3

Операторы вывода

```
WriteLn(список переменных);  
{с переходом курсора на новую строку}
```

или

```
Write(список переменных);  
{только вывод значений}
```


Пример вывода по формату

Задание формата X:M:N

где X - переменная,

M - число символов под все число,

N - число символов под дробную часть

```
WriteLn('A=',A:6:2);
```

```
WriteLn('B=',B:6:2);
```

```
WriteLn('C=',C:6:2);
```

На экране будет:

```
A= 1.47
```

```
B= 2.50
```

```
C=3700.00
```

Пример. Вычислить выражение

$$W = \lg|a^7| + \operatorname{arctg}(x^3) \frac{\pi \cdot a}{\sqrt{|a+x|}} \left(b - \cos \frac{a}{b} \right)$$

где $a=1,03$ $b=2,91 \cdot 10^{-3}$ $x=5,27 \cdot 10^2$

Пример. Вычисление выражения

```
Program PrLin;  
var  A,B,X :real;  
     W,C    :real;  
begin  
    Readln(A,B,X);  
    W:=Exp(7*ln(A));  W:=Ans(W);  
    W:=ln(W)/ln(10);  
    C:=Exp(3*ln(X));  C:=Arctan(C);  
    C:=C*Pi*A/Sqrt(Abs(A+X));  
    C:=C*(B-Cos(A/B));  
    W:=W+C;  
    Writeln('W=',W:6:3);  
end.
```