

Процедуры и функции в Паскале

Бордюгова т.н.

Назначение

- При разработке программы иногда появляются повторяемые группы действий или возникает необходимость расчленить программу на функциональные модули, сделать ее структуру иерархической. Для этого во всех языках программирования существуют средства организации подпрограмм.

- В Паскале подпрограмма является частью основной программы, ее описание располагается между разделом `var` главной программы и ее программным блоком (первым `begin`). Подпрограмм может быть несколько, их описания располагаются в произвольном порядке одно за другим.

Подпрограмма — это специальным образом оформленный алгоритм, который может многократно использоваться при решении более общей задачи.

- В Паскале различают два вида подпрограмм: ***процедуры*** и ***функции***. Основное различие между ними заключается в том, что процедура получает в результате своей работы любое количество данных, а функция — только одно значение.

Разделы

- Описание
- Структура
- Переменные
- Примеры
- Задания
- Диктант
- Начало
 - Выход

Функция

- Это последовательность операторов, имеющая имя и результат
 - Обрабатывает данные, предназначенные ей из главной программы, и затем возвращает полученный результат
 - Функция называется с помощью указателя.
Указатель- это **имя функции**, после которого в круглых скобках перечисляются аргументы функции.

[Далее](#)

Функции Pascal можно разделить на три группы:

- стандартные функции ($\text{abs}(x)$, $\text{sqrt}(x)$, $\text{sqr}(x)$, $\text{sin}(x)$, $\text{cos}(x)$, и т.д.);
- функции программиста (объявлять свою собственную функцию и дальнейшем использовать её так же как и стандартную);
- библиотечные функции (стандартные библиотечные модули).

Структура функции

Function <имя> (<параметры>):<тип результата>;

const ...;

.....

var ... ;

Блок описания локальных переменных

Begin

<операторы>

имя:= выражение;

End;

В разделе операторов должен находиться, хотя бы один оператор, присваивающий имени функции значение.

Объявление переменных

- **Глобальные переменные** - переменные, объявленные в основной программе, доступны всем операторам программы, а также операторам процедур и функций.
- **Локальные переменные** - переменные, объявленные в процедуре или функции. Они доступны только операторам процедур или функций.

[Далее](#)

Пример:

```
program primer1;
```

```
var
```

```
  r, c, q : real;
```



Глобальные переменные

```
function inper ( a: real; b: real) :real;
```

```
var
```

```
  x,y: real;
```



Локальные переменные

```
  begin
```

```
    <операторы функции>;
```

```
  end;
```

```
begin
```

```
(основная программа)
```

```
end.
```

[Назад](#)

Примеры:

- Вычисление функции $\sqrt{n} + n$
- Вычисление скорости свободного падения тела.
- Вычисление **Вычисление**
 n **Вычисление n -й степени числа.**

Меню

Вычисление функции

$$\sqrt{n} + n$$

```
program f1;  
uses Crt;  
var n,x: real;  
function fun(a:real):real;  
var y:real;  
begin  
y:=sqrt(a)+a;  
fun:=y;  
end;
```

```
begin  
write('n='); readln(n);  
x:=fun(n);  
writeln('x=',x:3:5);  
readln;  
end.
```

[Назад](#)

Вычисление скорости свободного падения тела.

```
program f2;
uses Crt;
var t,v: real;
function fun(t:real):real;
begin
fun:=9.8*t;
end;
```

```
begin
write('t='); readln(t);
v:=fun(t);
writeln('v=',v:3:5);
readln;
end.
```

[Назад](#)

Вычисление n-й степени числа.

```
program r2;  
uses Crt;  
var n: integer;  
    z,x: real;  
function  
step(a:integer;x:real):real;  
var y:real;  
    i:integer;  
    begin  
y:=1;  
for i:=1 to a do  
begin y:=y*x;  
step:=y; end;  
end;  
begin  
write(`степень='); readln(n);  
write('x='); readln(x);  
z:=step(n,x);  
writeln('z=',z:3:5);  
readln;  
end.
```

[Назад](#)

Процедуры

- Процедуры помещаются в разделе описаний и начинается зарезервированным (служебным) словом **Procedure**.
- Процедуре *обязательно* дается имя.

Входные и выходные параметры процедуры называются *формальными параметрами*.

```
Procedure <имя> (<входные параметры> : <их  
тип>;
```

```
  var
```

```
    <выходные параметры> : <их тип>;
```

```
    (раздел описаний)
```

```
  begin
```

```
    (раздел операторов)
```

```
  end;
```

Типы процедуры

По входным и выходным параметрам процедуры могут быть следующих типов:

1) *иметь и входные и выходные параметры:*

```
Procedure <имя>(<входные параметры> : <их тип>;  
var <выходные параметры> : <их тип>);
```

Мы только познакомились с программой такого типа.

2) *иметь входные параметры, но не иметь выходных:*

```
Procedure <имя>(<входные параметры> : <их тип>);
```

3) *иметь выходные параметры, но не иметь входных:*

```
Procedure <имя>(var <выходные параметры> : <их тип>);
```

4) *не иметь ни входных, ни выходных параметров:*

```
Procedure <имя>;
```

Процедуры

- Описания меток, констант, типов и т.п. Действительны только в пределах данной последовательности процедуры.
- Для принудительного выхода из процедуры используется оператор завершения `exit`, который обеспечивает выход во внешний блок (основную программу).

Написать процедуру вычисляющую значение факториала числа r .

- program pr1;
- var r,r1:integer;
- procedure fac(r:integer; var r1:integer);
- var
- i:integer;
- begin
- {если значение r отрицательно. то $r1=0$ и процедура завершается}
- if $r < 0$ then

```
begin  
r1:=0;  
Exit; end;
```

```
{если значение r не отрицательно}  
r1:=1;  
for i:=2 to r do  
r1:=r1*i;  
end;
```

```
begin  
write('ведите число r=');  
readln (r);  
fac(r,r1);  
writeln ('факториал числа',r,'=',r1);  
readln;  
end.
```

Задания:

1. Рассчитать значение $x = \frac{\sqrt{6} + 6}{2} + \frac{\sqrt{13} + 13}{2} + \frac{\sqrt{21} + 21}{2}$

2. Рассчитать значение $x = \frac{1 + \sin 1}{3} + \frac{5 + \sin 5}{3} + \frac{3 + \sin 3}{3}$

3. Даны шесть различных чисел. Определить максимальное из них.

4. Написать программу свободного падения, выводящую таблицу скорости за первые 10 секунд с шагом 0,5 секунд

Меню

Диктант по теме: «Функции в Паскале»

1. Какую подпрограмму можно назвать функцией?
2. Объясните назначение локальных и глобальных переменных.
3. Что такое указатель?
4. Перечислите группы функций.
5. Каким образом происходит обращение к функции?



Задания для самостоятельной работы

1. Составить программу для вычисления суммы членов геометрической прогрессии.
2. Даны стороны двух треугольников. Найти сумму их периметров и сумму их площадей.
3. Даны координаты точек прямоугольника. Определить, является ли он квадратом, ромбом, трапецией или параллелограммом, и вычислить, исходя из этого, площадь фигуры.
4. Найти все простые числа из заданного интервала натуральных чисел $[N1, N2]$.

Вычисление функции

$$\frac{\sqrt{6} + 6}{2} + \frac{\sqrt{13} + 13}{2} + \frac{\sqrt{21} + 21}{2}$$

```
program f1;
uses Crt;
var n,x,s: real;
    i:integer;
function fun(a:real):real;
var y:real;
    begin
y:=sqrt(a)+a;
fun:=y;
    end;
begin
s:=0;
for i:=1 to 3 do begin
write('n='); readln(n);
x:=fun(n)/2;
s:=s+x;
end;
writeln('s=',s:3:5);
readln;
end.
```

Ф
У
Н
К
Ц
И
Я

[Назад](#)

Вычисление функции

$$\frac{1 + \sin 1}{3} + \frac{5 + \sin 5}{3} + \frac{3 + \sin 3}{3}$$

```
program f1;
uses Crt;
var n,x: real;
    i:integer;
function fun(a:real):real;
var y:real;
begin
y:=a+sin(a);
fun:=y;
end;
```

```
begin
s:=0;
for i:=1 to 3 do begin
write('n='); readln(n);
x:=fun(n)/3;
s:=s+x;
end;
writeln('s=',s:3:5);
readln;
end.
```

Ф
У
Н
К
Ц
И
Я

[Назад](#)

Составить таблицу скорости свободного падения тела за первые 10 секунд с шагом 0,5 секунд

Ф
У
Н
К
Ц
И
Я

```
program f2;  
uses Crt;  
var t,v: real;  
    n:integer;  
function fun(t:real):real;  
begin  
fun:=9.8*t;  
end;
```

```
begin  
n:=1;  
while n<=10 do begin  
write('t='); readln(t);  
v:=fun(t);  
writeln('t=';t'v=',v:3:5);  
end;  
readln;  
end.
```

Ответы на диктант «Функции в Паскале»

1. Это последовательность операторов, имеющая имя и результат.
2. Глобальные переменные - переменные, объявленные в основной программе, доступны всем операторам программы, а так же операторам процедур и функций. Локальные переменные - переменные, объявленные в процедуре или функции. Они доступны только операторам процедур или функций.
3. Это имя функции.
4. Стандартные, функции программиста библиотечные.
5. В основной программе указывается имя функции и аргумент

