



Л. И. Мазничевская,  
средняя общеобразовательная школа № 763, г. Москва

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЦЕДУР И ФУНКЦИЙ В ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПАСКАЛЬ

### Аннотация

В статье представлены материалы, предназначенные для использования учителями информатики при изучении темы «Процедуры и функции в Паскале». Представленные задачи имеют различный уровень сложности. Все программы, написанные на языке программирования Паскаль, содержат комментарии, поясняющие способ решения задачи.

**Ключевые слова:** информатика, язык программирования, Паскаль, алгоритм, процедура, функция, программа, цикл, массивы.

### Контактная информация

Мазничевская Лариса Ивановна, учитель информатики средней общеобразовательной школы № 763, г. Москва; адрес: 129346, г. Москва, ул. Стартовая, д. 27, корп. 3; телефон: (495) 474-90-60; e-mail: mli97@inbox.ru

L. I. Maznichevskaya,  
School 763, Moscow

### THE USE OF PROCEDURES AND FUNCTIONS IN PASCAL PROGRAMMING LANGUAGE

#### Abstract

The article presents materials for the use by teachers in studying the theme "Procedures and functions in Pascal". Submitted tasks have different levels of difficulty. All programs written in the programming language Pascal contain comments explaining the method of solving the problem.

**Keywords:** informatics, programming language, Pascal, algorithm, procedure, function, program, loop, arrays.

### Основные теоретические сведения.

Иногда в разных местах программы приходится выполнять практически одни и те же последовательности действий с разными исходными данными. Такие последовательности действий можно оформить в виде так называемых подпрограмм (*англ.* subroutine) — сгруппировать операторы в блок, к которому можно обратиться по имени, причем неоднократно. **Подпрограмма** — автономная часть программы, выполняющая определенный алгоритм и допускающая обращение к ней из различных частей общей программы.

Подпрограммы сокращают текст программ, существенно уменьшают время их исполнения, облегчают жизнь программистам, которые могут создавать программы модульно, т. е. собирая сложную программу из законченных кусочков более простых составляющих. Это позволяет группе программистов создавать большие программы, а группе школьников разрабатывать и реализовывать какие-либо глобальные проекты.

Использование подпрограмм позволяет реализовать один из самых современных методов программирования — структурное программирование.

В языке Паскаль существуют два вида подпрограмм: **процедура** (procedure) и **функция** (function). Процедуры и функции в Паскале объявляются в разделе описания за разделом переменных.

Параметры, записываемые в обращении к подпрограммам, называются **фактическими**; параметры, указанные в описании подпрограмм, — **формальными**. Фактические параметры должны соответствовать формальным по количеству, порядку следования и типу. Параметры, объявленные в основной (главной) программе, действуют в любой подпрограмме и называются **глобальными**. Параметры, объявленные в подпрограмме, действуют только в этой подпрограмме и называются **локальными**.

В данной статье приведены примеры задач, в которых целесообразно использовать процедуры или функции в языке Паскаль.

### Задача 1.

Дан массив. Найти количество элементов в нем, которые являются простыми числами.

#### Решение.

```
program pr1;
uses crt;
const n=5;
var
  a: array[1..n] of integer;
  l, m, p, c: integer;
function fank(m: integer): longint;
{процедура определяет количество делителей числа}
var i, k: integer;
begin
  k:=0;
  for i:=1 to m do
```

```

if m mod i = 0 then k:=k+1;
fank:=k;
end;

begin {основная программа}
cls;
p:=0;
writeln ('Введите ', n, ' чисел');
for l:=1 to n do
  readln(a[l]);
for l:=1 to n do
  begin
    m:=a[l];
    c:=fank(m);
    if c<=2 then p:=p+1;
  end;
writeln('Количество простых чисел в массиве=', p);
end.

```

**Задача 2.**

Вычислить:

$$Y = \frac{d^a + z^a}{m^b}.$$

*Решение.*

$$X^N = \underbrace{X \cdot X \cdot X \cdot \dots \cdot X}_{N \text{ раз}}.$$

```

program pr2;
uses crt;
var
  d, q, z, a, m, b: integer;
  y, y1, y2, y3: real;

procedure step(x, n: integer; var w: real);
{процедура находит степень числа}
var i: integer;
begin
  w:=1;
  for i:=1 to n do
    w:=w*x;
  end;

begin {основная программа вычисляет значение
выражения Y}
cls;
read(d, q, z, a, m, b);
step(d, q, y1);
step(z, a, y2);
step(m, b, y3);
y:=(y1+y2)/y3;
writeln('y=', y);
end.

```

**Задача 3.**

Среди трехзначных чисел найти такие, в которых сумма факториалов цифр равнялась бы самому числу.

*Решение.*

```

program pr3;
uses crt;
var a, b, c, i, s1, s2, s3: integer;

procedure fak(x: integer; var s: integer);
var i: integer;
begin
  s:=1;
  for i:=1 to x do
    s:=s*i;
  end;

begin
  cls;

```

```

for i:=100 to 999 do
  begin
    a:=i div 100; {выделение 1-й цифры в числе}
    b:=i mod 10; {выделение 3-й цифры в числе}
    c:=(i div 10) mod 10; {выделение 2-й цифры
                          в числе}

    fak(a, s1);
    fak(b, s2);
    fak(c, s3);
    if s1+s2+s3=i then writeln(i);
  end;
end.

```

Функции являются частным случаем процедур и принципиально отличаются от них тем, что:

- результат выполнения функции — одно значение, а процедуры — одно или несколько;
- результат выполнения функции передается в основную программу как значение имени этой функции, а результаты выполнения процедуры — как значения ее параметров.

**Задача 4.**Даны действительные числа  $a, b, c$ . Вычислить:

$$\max(a, a+b) + \max(a, b+c) + \max(a+b \cdot c, 1.5).$$

*Решение.*

```

program pr4;
uses crt;
var a, b, c, z: real;

function max(x, y: real): real;
var m: real;
begin
  m:=x;
  if y>x then m:=y;
  max:=m;
end;

begin
  cls;
  read(a, b, c);
  z:=a+b;
  z:=max(a, a+b)+max(a, b+c)+max(a+b*c, 1.5);
  writeln(z);
end.

```

**Задача 5.**

Будем обозначать через  $M(a, b, c, \dots, k)$  наименьшее общее кратное, а через  $D(a, b, c, \dots, k)$  — наибольший общий делитель целых чисел  $a, b, c, \dots, k$ . Написать программу для вычисления следующего выражения:

$$M(a, b, c) \cdot D(a, b) \cdot D(a \cdot b / D(a, b), c).$$

Например, входные данные: 9, 18, 45; выходные данные: 7290.

*Решение.*

Можно показать, что:

$$M(a, b, c) = M(M(a, b), c),$$

$$M(a, b) = a \cdot b / D(a, b).$$

Допустим, необходимо вычислить наибольший общий делитель двух целых чисел. Результатом решения данной задачи будет одно число, поэтому мы воспользуемся именно функцией.

```

program pr5;
uses crt;

```

```

var a, b, c, dn, d, d1, d2, d3: integer;
function nod_Evk(n, m: integer): integer;
begin
  while n<>m do
    begin
      if m>n
        then m:=m-n
        else n:=n-m;
      end;
      nod_Evk:=n;
    end;
begin
  clrscr;
  write('Введите три числа: ');
  read(a, b, c); {вычисление выражения
                 М(a, b, c)·D(a, b)·D(a·b/D(a, b), c),
                 где М(a, b)=a·b/D(a, b)}
  d1:=nod_Evk(a, b);
  d2:=(a*b) div d1;
  d3:=nod_Evk(d2, c);
  d:=(d2*c) div d3;
  dn:=d*d1*d3;
  write('Результат= ', dn);
end.

```

#### Достоинства использования подпрограмм:

- программы, написанные с участием подпрограмм, легче тестировать и отлаживать, у них более четкая логическая структура;
- самостоятельный характер подпрограмм позволяет поручать их составление различным программистам. Так осуществляется разделение работы по программированию и тем самым ускоряется ее завершение;
- использование подпрограмм позволяет экономить память. Память для хранения переменных, используемых в подпрограмме, выделяется только на время ее работы и высвобождается, как только ее выполнение заканчивается.

#### Литература

1. *Абрамов В. Г., Трифонов Н. П., Трифонова Г. Н.* Введение в язык Паскаль. М.: Наука, 1988.
2. *Березин Б. И., Березин С. Б.* Начальный курс С и С++. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1996.
3. *Окулов С. М.* Основы программирования. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.

## НОВОСТИ

### «Партнер» по парному программированию исправит ошибки

Сервис Kite задуман как искусственный партнер по парному программированию на Python — он следит за набираемым вами кодом, автоматически предлагая варианты продолжения, исправления и документацию. Как объясняют в Kite, сервис позволяет избавиться от постоянного поиска базовой информации при программировании, например сведений о синтаксисе и аргументах функций. За счет этого повышается эффективность труда программиста, которому приходится меньше прерываться при написании кода. При использовании новых библио-

тек Kite может автоматически отображать примеры кода, а кроме того, сервис исправляет опечатки, определяет тип переменных и позволяет быстро выполнять поиск по общедоступным интерфейсам программирования. При работе в терминале Kite выводит документацию по набираемым командам. С ростом числа пользователей Kite сервис обучается, запоминая распространенные ошибки и популярные вызовы функций и пользуясь этой информацией при сортировке возможных вариантов. Kite не привязывает к какому-то конкретному редактору кода.

### Портативная фармацевтическая фабрика позволит срочно выпустить лекарство

В МТИ разработали компактную систему производства фармацевтических препаратов, конфигурацию которой можно менять, чтобы выпускать различные лекарства по мере необходимости. Можно, например, срочно изготовить партию средств в случае непредвиденной вспышки эпидемии, выпустить лекарство для клинических исследований или использовать систему как резервную при возникновении проблем на основ-

ной производственной линии. Традиционное производство лекарств может занимать недели или месяцы, которые проходят, пока активные ингредиенты сперва синтезируются на химзаводе, а потом доставляются на другое предприятие, где производятся готовые формы. Система из МТИ действует по принципу поточного производства — все операции выполняются в одном месте.

### В Facebook оформили патент на распознавание интернет-жаргона

Неизвестные орфографическим словарям слова в сообщениях пользователей социальных сетей могут в действительности быть специфическим сетевым слэнгом. Компания Facebook получила патент на способ автоматического составления словарей сетевого жаргона с помощью анализа сообщений. Такие словари пригодятся для улучшения качества автокоррекции вводимого текста, выдачи более точных версий, а также составления соци-

альных графов. Слово будет считаться неологизмом, а не ошибкой в том случае, если оно употребляется многими пользователями, особенно близко расположенными в социальном графе, говорящими на одном языке, живущими в одном регионе, возможно принадлежащими к одной демографической категории или имеющими сходные данные профиля. Если частота употребления слова снижается, оно исключается из словаря.

(По материалам международного компьютерного еженедельника «Computerworld Россия»)