

Procedury i funkcje

1

Definicja

- Procedura to wydzielony fragment programu, który służy do wykonywania pewnych zbiorów instrukcji stanowiących zwartą całość.
- Procedurę nazywamy czasem podprogramem.

2

Przykład programu z procedurą

```
program funkcja;  
var liczba:byte;  
  
procedure wykonaj;  
begin  
    liczba:=10;  
    writeln(liczba);  
end;  
  
begin  
    writeln ('Zaraz napisze liczbe 10');  
    wykonaj;  
end.
```

3

Cechy procedury

- Wydzielony fragment programu.
- Stosowana do zmniejszenia ilości linii kodu programu.
- Zwiększa czytelność programu.

4

Składnia procedur

```

procedure nazwa_procedury (parametry_procedury);
    deklaracja_stałych;
    deklaracja_typów;
    deklaracja_zmiennych;
    deklaracja_Procedur_lub_Funkcji;
} Nagłówek
  procedury

begin
    ciąg_Instrukcji;
end;
} Treść (ciało)
  procedury
    
```

5

Przykład programu

```

program wzory;
var x,y,z:real;

begin
    writeln ('Podaj liczbe x');
    readln(x);
    writeln ('Podaj liczbe y');
    readln(y);

    z:=x+y;

    writeln ('z=',z:10:4);

    readln;
end.
    
```

6

Procedura może objąć każdy fragment programu

```

program wzory;
var x,y,z:real;

begin
    writeln ('Podaj liczbe x');
    readln(x);
    writeln ('Podaj liczbe y');
    readln(y);

    z:=x+y;

    writeln ('z=',z:10:4);

    readln;
end.
    
```

```

program wzory2;
var x,y,z:real;
procedure wczytaj;
begin
    writeln ('Podaj liczbe x');
    readln(x);
    writeln ('Podaj liczbe y');
    readln(y);
end;
procedure dodaj;
begin
    z:=x+y;
end;
procedure wypisz;
begin
    z:=x+y;
end;

begin
    wczytaj;
    dodaj;
    wypisz;
    readln;
end.
    
```

7

Podział procedur pod względem ich wywoływania

1. Procedury wywoływane bez parametrów

Deklaracja procedury	Procedure wczytaj;
Wywołanie procedury	wczytaj;

2. Procedury wywoływane z parametrami

Deklaracja procedury	Procedure wczytaj(x,y:integer);
Wywołanie procedury	Wczytaj(a,b);

3. Procedury zwracające parametry

Deklaracja procedury	Procedure wczytaj(x,y:integer; var z:real);
Wywołanie procedury	Wczytaj(a,b,c);

8

Procedura wywołana bez parametrów

```
program wzory;
var x,y,z:real;

begin

  writeln ('Podaj liczbe x');
  readln(x);
  writeln ('Podaj liczbe y');
  readln(y);

  z:=x+y;

  writeln ('z=',z:10:4);

  readln;
end.
```

```
program wzory3;
var x,y,z:real;

procedure dodaj;
begin
  z:=x+y;
end;

begin
  writeln ('Podaj liczbe x');
  readln(x);
  writeln ('Podaj liczbe y');
  readln(y);

  dodaj;

  writeln ('z=',z:10:4);
  readln;
end.
```

9

Procedura wywołana z parametrami

```
program wzory;
var x,y,z:real;

begin

  writeln ('Podaj liczbe x');
  readln(x);
  writeln ('Podaj liczbe y');
  readln(y);

  z:=x+y;

  writeln ('z=',z:10:4);

  readln;
end.
```

```
program wzory4;
var x,y,z:real;

procedure dodaj(a,b:real);
begin
  z:=a+b;
end;

begin
  writeln ('Podaj liczbe x');
  readln(x);
  writeln ('Podaj liczbe y');
  readln(y);

  dodaj(x,y);

  writeln ('z=',z:10:4);
  readln;
end.
```

10

Procedura zwracająca parametry

```
program wzory;
var x,y,z:real;

begin

  writeln ('Podaj liczbe x');
  readln(x);
  writeln ('Podaj liczbe y');
  readln(y);

  z:=x+y;

  writeln ('z=',z:10:4);

  readln;
end.
```

```
program wzory5;
var x,y,z:real;

procedure dodaj(a,b:real;var c:real);
begin
  c:=a+b;
end;

begin
  writeln ('Podaj liczbe x');
  readln(x);
  writeln ('Podaj liczbe y');
  readln(y);

  dodaj(x,y,z);

  writeln ('z=',z:10:4);
  readln;
end.
```

11

Ćwiczenie 1

Dany jest program

```
program kolol;
var r,pole,obwod:real;
begin
  write ('Podaj promien kola: ');
  readln(r);
  pole:=PI*sqr(r);
  obwod:=2*PI*r;
  writeln ('Pole kola wynosi ',pole:10:4);
  writeln ('Obwod kola wynosi ',obwod:10:4);
  readln;
end.
```

Utwórz w programie dwie procedury:

- Jedna liczy obwód koła
- Druga liczy pole koła

Utwórz wywołanie procedury :

- bezparametrowe
- z parametrem

12

Ćwiczenie 2

- Dany jest program

```
program suma_n_liczb;
var i,n:integer;
    suma,x:real;

begin
  suma:=0;
  writeln ('Ile liczb mam zsumowac?');
  readln(n);
  for i:=1 to n do
  begin
    writeln ('Podaj liczbe nr ',i);
    readln(x);
    suma:=suma+x;
  end;
  writeln('Suma wynosi ',suma:0:4);
  readln;
end.
```

Utwórz procedurę **wczytaj**, która:

- Jest wywoływana w pętli FOR
- Ma za zadanie wczytać dane z klawiatury (poleceniem **readln**)
- Ma zwracać parametr **x** – liczbę wczytaną

13

Podział procedur pod względem korzystania ze zmiennych

1. Globalnych (dostępnych w całym programie)
2. Lokalnych (dostępnych tylko w danej procedurze)

14

Przykład

15

Program bez procedur

```
program wyswietlenie_napisu;
var z:char;
    x,y:integer;
begin
  writeln ('Podaj znak');
  readln (x);
  writeln ('W ilu wierszach go wyswietlic?');
  readln (x);
  writeln ('W ilu kolumnach go wyswietlic?');
  readln (y);

  for i:=1 to x do
  begin
    for j:=1 to y do
      write(z);
      writeln;
    end;
  readln;
end.
```

16

Procedura wywoływana bez parametrów

```
program wyswietlenie_napisu;
var  z:char;
     x,y:integer;

procedure wyswietlenie1;

var i,j:integer;
begin
  for i:=1 to x do
  begin
    for j:=1 to y do
      write(z);
      writeln;
    end;
  end;
end;

begin
  writeln ('Podaj znak');
  readln (x);
  writeln ('W ilu wierszach
go wyswietlic?');
  readln (x);
  writeln ('W ilu kolumnach
go wyswietlic?');
  readln (y);

  wyswietlenie1;
  readln;

end.
```

17

Procedura wywoływana z parametrami

```
program wyswietlenie_napisu;
var  z:char;
     x,y:integer;

procedure wyswietlenie1(z1:char; x1, y1:integer);

var i,j:integer;
begin
  for i:=1 to x1 do
  begin
    for j:=1 to y1 do
      write(z1);
      writeln;
    end;
  end;
end;

begin
  writeln ('Podaj znak');
  readln (z);
  writeln ('W ilu wierszach go
wyswietlic?');
  readln (x);
  writeln ('W ilu kolumnach go
wyswietlic?');
  readln (y);
  wyswietlenie1(z,x,y);
  readln;

end.
```

18

Funkcja

19

Definicja

- Funkcja to wydzielony fragment programu, który służy do wykonywania pewnych zbiorów instrukcji stanowiących zwartą całość.
- Funkcja zawsze zwraca wartość, będącą wynikiem jej działania.

20

Przykład programu z funkcją

```
program funkcja;  
var liczba:byte;  
  
function wykonaj:integer;  
begin  
    wykonaj:=10;  
end;  
  
begin  
    writeln ('Zaraz napisze liczbe 10', wykonaj);  
end.
```

21

Składnia funkcji

```
function nazwa_procedury (parametry_funkcji):wynik } funkcji;  
    deklaracja_stalych;                             }  
    deklaracja_typów;                               } Nagłówek  
    deklaracja_zmiennych;                           } funkcji  
    deklaracja_Procedur_lub_Funkcji;  
  
begin }  
    ciąg_Instrukcji;                               }  
end; } Treść (ciało) funkcji
```

22

Podział procedur pod względem ich wywoływania

1. Funkcje wywoływane bez parametrów

Deklaracja funkcji	function wczytaj:integer;
Wywołanie funkcji	wczytaj;

2. Funkcje wywoływane z parametrami

Deklaracja funkcji	function wczytaj(x,y:integer):real;
Wywołanie funkcji	Wczytaj(a,b);

23

```
program mnozenie1;  
Var z:longint;  
procedure Pomnoz(a,b:integer; var c:longint);  
begin  
    c:=a*b;  
end;  
  
begin  
    Pomnoz(2,5,z);  
    Writeln('wynik 2*5 to ',z);  
end.  
  
program mnozenie2;  
function Pomnoz(a,b:integer):longint;  
begin  
    Pomnoz := a*b;  
end;  
  
begin  
    Writeln('wynik 2*5 to ', Pomnoz(2,5));  
end.
```

24

Funkcje iteracyjne i rekursywne

25

Iteracyjna funkcja

```
FUNCTION silnia (n : integer) : longint;  
Var i : integer;  
    wynik: longint;  
Begin  
    wynik:=1;  
    for i:=1 To n do  
        wynik:= wynik*i;  
    silnia:= wynik;  
End;
```

26

Rekursywna funkcja

```
FUNCTION silnia (n : integer) : longint;  
begin  
    if n=1 then  
        silnia:=1  
    else  
        silnia:=n*silnia(n-1);  
    end;
```

27

Przykładowy program

```
PROGRAM Silnie;  
USES Crt;  
VAR n : Integer;  
  
FUNCTION Silnia1 (n : Integer) : longint;  
Var i : Integer;Wynik : longint;  
Begin  
    Wynik:=1;  
    For i:=1 To n Do Wynik:=Wynik*i;  
    Silnia1:=Wynik;  
End;  
  
FUNCTION Silnia2 (n : Integer) : longint;  
Begin  
    If n=1 Then Silnia2:=1 Else Silnia2:=n*Silnia2(n-1);  
End;  
  
BEGIN  
    ClrScr;  
    Write('Podaj liczbe dla ktorej obliczyc silnie : ');  
    ReadLn(n);  
    WriteLn('Silnia obliczona iteracyjnie = ', Silnia1(n):3:0);  
    WriteLn('Silnia obliczona rekurencyjnie = ', Silnia2(n):3:0);  
    Rradln;  
END.
```

28