

Wydział: **Zarządzania i Modelowania Komputerowego**
Przedmiot: **Języki programowania - Delphi**
Rok **III** Semestr 5
Opracował: **dr inż. Krzysztof Strzałkowski**

Ćwiczenie 2 Procedury i funkcje

Przykład 1

Zdefiniuj funkcję do realizacji operacji potęgowania x^n (n - naturalne). Zastosuj funkcję w przykładowych obliczeniach.

Rozwiązanie:

```
program potegowanie;  
{ $APPTYPE CONSOLE }  
uses SysUtils;  
  
var    x: real;  
        n: integer;  
  
function Potega(podstawa: real; wykladnik: integer): real;  
var    wynik: real;  
        i: integer;  
begin  
    wynik:=1;  
for i:=1 to wykladnik do  
    wynik:=wynik*podstawa;  
    potega:=wynik; { przypisanie wyniku pod nazwę funkcji }  
end;  
  
begin  
    writeln('Podaj podstawę: ');  
    readln(x);  
    writeln('Podaj wykładnik: ');  
    readln(n);  
    writeln(x:8:2, ' do potęgi ', n, ' = ', Potega(x, n):8:2);  
    writeln('Czekam na Enter...'); readln;  
end.
```

Zadanie 1

Wykorzystaj zamieszczoną w przykładzie funkcję Potega do obliczenia:

a) wartości wyrażenia:

$$\frac{(a^x + b^x)^y}{(a+b)^{x+y}}$$

Przetestuj działanie programu dla $a=y=3$, $b=x=2$.

b) wartości potęgi liczby 2 dla kolejnych wartości wykładnika od 1 do 20.

Zadanie 2

Napisz funkcję obliczającą wartość $n!$ dla argumentów całkowitych (założenie $1 \leq n \leq 30$). Przetestuj działanie funkcji w programie:

- a) wyznaczającym wartość symbolu (dla danych n i k):

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

- b) wyświetlającym wartości silni dla n z przedziału $(n1, n2)$.

Zadanie 3

Zdefiniować funkcję, która dla zadanej liczby $a > 0$ wyznacza przybliżoną wartość jej pierwiastka korzystając z rekurencyjnego wzoru:

$$x_{n+1} = 0.5 \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right) \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

Obliczenia należy zakończyć, gdy:

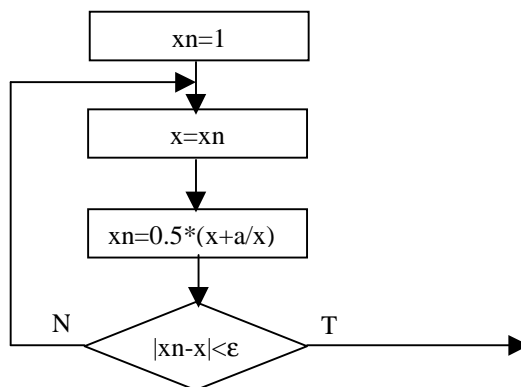
$$|x_{n+1} - x_n| < \varepsilon$$

Liczba ε oznacza dokładność obliczeń, np. $\varepsilon = 0,001$. Przyjąć $x_0 = 1$.

Funkcję wykorzystać do policzenia poniższych wartości (w wczytywane):

$$\sqrt{2} \quad \sqrt{5} \quad \sqrt{2w} \quad \sqrt{w+3}$$

Uwaga: W zapisie treści funkcji należy wykorzystać poniższy algorytm.



Przykład 2

Danych jest n liczb rzeczywistych ($n \leq 10$). Napisz program wczytujący dane do tablicy, a następnie wyświetlający je na ekranie.

Rozwiązanie.

```
program Tablica;  
{ $APPTYPE CONSOLE }  
uses SysUtils;
```

```
type Tab=array[1..10] of real;  
var n, i: integer;  
a: Tab;
```

```
procedure czytaj(var n: integer; var x: Tab);  
var i: integer;  
begin
```

```

write('N='); readln(n);
writeln('Podaj ', n, ' liczb');
for i := 1 to n do
  begin
    write('Liczba ', i, ' wynosi: '); readln(x[i]);
  end;
end;

```

```

procedure drukuj(n: integer; x: Tab);
var i: integer;
begin
  writeln('Tablica ', n, ' elementowa');
  for i := 1 to n do
    writeln(x[i]:8:2);
end;

```

```

begin
  czytaj(n, a);
  writeln('Ten program wczytuje ciag liczb a potem go wyswietla');
  drukuj(n, a);
  writeln('Czekam na Enter...'); readln;
end.

```

Zadanie 3

Zmodyfikuj program z przykladu 2 w taki sposob by wyznaczac (z wykorzystaniem zapisu funkcji):

- wartosc elementu maksymalnego,
- wartosc sredniej,
- wartosc odchylenia sredniego

$$D = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})^2}$$

Zadanie 4

Danych jest n par liczb (n<=10). Pierwsza liczba w parze oznacza ilosc towaru, a druga jego cene. Opracowac program, ktory:

- wczytuje dane do dwuch tablic, (maksymalnie 30 asortymentow towarow),
 - wpisuje do trzeciej tablicy wartosci poszczegolnych towarow, a nastepnie drukuje te wartosci
- Wczytywanie tablicy jej wydruk oraz wyznaczanie wartosci towarow zapisać w postaci procedur.