# Zadání příkladů pro cvičení z předmětu Programování pro fyziky

Sada č. 2 — 7. listopadu 2005 — Id = 33437

Uvžujte komplexní rovnici $z^n = w$ pro celé číslo $n$. Jak známo má tato rovnice pro $w \neq 0$ právě $n$ různých řešení. I když se časem naučíme komplexní čísla zabalit do jediné proměnné, prozatím k uložení její hodnoty použijeme dvě proměnné typu real.

**1. Doplňte v následující proceduře část počítající argument** a ověřte, že procedura opravdu vrací k-tou hodonotu n-té odmocniny čísla $p + iq$.

```
procedure KKoren( var a,b : real;    { a+ib je vysledek, ktery procedura vraci, }
                      p,q : real;    { pricemz plati, ze (a+ib)^n = p+iq }
                      n   : integer; { tedy pocita se n-ta odmocnina z komplexniho cisla, pricemz }
                      k   : integer  { k=1..n urcuje, ktery z korenu rovnice se pocita. }
                );
var r,fi : real;
begin
   {Nejdrive spoctu argument cisla p+iq pomoci funkce arctan}
    ....
   {najdu k-ty koren}
   r  := exp( ln( p*p+q*q ) / (2*n) ); {r' := r^(1/n)}
   fi := (fi + 2*Pi*k)/n;
   a  := r * cos(fi);
   b  := r * sin(fi);
end;
```

**2. Napište s použitím výše uvedené procedury program**, který vypíše všechny kořeny polynomu

$$\mu(\nu(\mu(\nu(\mu(\nu(z)))))) = ((((((z^4 + \frac{5}{8})^4 + \frac{5}{6})^4 + \frac{5}{8})^4 + \frac{5}{6})^4 + \frac{5}{8})^4 + \frac{5}{6}) = 0 \tag{1}$$

kde $\nu(w) = w^4 + \frac{5}{8}$ a $\mu(w) = w^4 + \frac{5}{6}$.

Záměrem úlohy je vytvoření programu s mnoha vnořenými cykly. Proto navrhuji následující postup:

Pro všechna řešení $a_1$ rovnice $\mu(w) = 0$

Pro všechna řešení $a_2$ rovnice $\nu(w) = a_1$

....

Pro všechna řešení $a_6$ rovnice $\nu(w) = a_5$

Vypiš reálnou a imaginární část $a_6$

**3. Vykreslete polohu kořenů v komplexní rovině** a to tak, že až bude váš program vypisovat na konzoli dva sloupečky čísel, přesměrujete pomocí > jeho výstup do souboru:

```
C:\mujadresar\progcv2.exe>cv2.txt
```

a v gnuplotu pak vykreslíte seznam kořenů pomocí posloupnosti příkazů

```
plot "cv2.txt" with points pointsize 0
set term postscript; set output "koreny.eps"; replot; quit
```

Váš program (v Pascalu) a obrázek (v Postscriptu) mi pošlete jako přílohu na email ledvinka@utf.troja.mff.cuni.cz. Soubory přijímám pouze nekomprimované nebo balené pomocí programů tar, zip, gzip a nebo bzip2.