

## Úlohy ke zkoušce z předmětu Programování pro fyziky (OFY056)

19. 1. 2007

1. Napište podprogram, který pro vstupní argument  $x$  vrátí čtyři výstupní hodnoty  $\sin(x/2)$ ,  $\cos(x/2)$ ,  $\operatorname{tg}(x/2)$  a  $\operatorname{cotg}(x/2)$ . Usilujte o co nejušpornější výpočet (předpokládejte, že operace sčítání, odčítání a násobení v reálném oboru jsou stejně náročné, dělení 2krát náročnější, vyčíslení goniometrické funkce 15krát náročnější). Využijte vzorců  $\sin^2(x/2) = (1 - \cos x)/2$ ,  $\cos^2(x/2) = (1 + \cos x)/2$ . Neberte ohled na případné optimalizační snahy překladače.
2. Odhadněte výsledek následujícího programu.  
Podle helpu: Dec decrements a variable, Succ returns the successor.

```
type
  tStrana = (ODS, CSSD, KSCM, KDU, SZ);
const
  Dalik = 1;
var
  Melcak, Pohanka : tStrana;

procedure Prebehnout(lobbista : integer);
begin
  Dec(Pohanka, lobbista);
  Melcak := Succ(Pohanka);
end;

begin
  Melcak := CSSD;
  Pohanka := CSSD;
  writeln(ord(Melcak), ord(Pohanka));
  Prebehnout(Dalik);
  writeln(ord(Melcak), ord(Pohanka));
  readln;
end.
```

3. Připravte program pro výpočet integrálu

$$\int_0^1 (16x^2 - 16) / (x^4 - 2x^3 + 4x - 4) dx$$

pomocí lichoběžníkového pravidla.

Lichoběžníkové pravidlo aproximuje integrál kvadraturním vzorcem

$$\int_a^b f(x) dx \sim h/2 (y_0 + 2y_1 + 2y_2 + \dots + 2y_{n-1} + y_n).$$

kde  $h = (b - a)/n$ ,  $y_i = f(a + ih)$ ,  $i = 0, 1, \dots, n$ .

Nepokoušejte se neaplikovat Hornerovo schéma pro vyčíslení polynomu.

4. Napište funkci NevyznamneMesto,

```
function NevyznamneMesto(const aMesto: array of tMesto) : string;
```

kteřá vyhledá ze skupiny měst to město, po jehož odstranění se těžiště zbytku skupiny posune nejméně. Polohou těžiště rozumějme součet součinů váhy města s jeho polohovým vektorem lomený vahou skupiny, vahou počet obyvatel a polohovým vektorem dvojici kartézských souřadnic významného bodu města na rovinné mapě. Typ tMesto tak může být definován jako

```
type tMesto = record
  jmeno : string;
  x, y   : real;
  vaha   : integer;
end;
```

Pokud byste později po výpočtu pro konkrétní (např. krajská) města měli k likvidaci navrhnout město Vám blízké, nevažte se předloženou definicí těžiště a provedte její úpravu vhodnou pro Váš region.