

Úlohy ke zkoušce z předmětu Programování pro fyziky (OFY056)

14. 2. 2006

1. Napište funkci JePřestupnyGRok, která bude vracet boolean hodnotu true právě tehdy, když její integer parametr bude reprezentovat přestupný gregoriánský rok. Gregoriánský rok je přestupný, pokud je dělitelný 4, není však přestupný, je-li současně dělitelný 100, je však přestupný, je-li současně dělitelný 400. Mimo dobu platnosti gregoriánského kalendáře vrátí funkce hodnotu false. Gregoriánský kalendář definoval papežskou bulou Řehoř XIII. roku 1582 s platností od téhož roku. Horní hranici platnosti kalendáře papež nestanovil.

2. Zjistěte, co vypíše následující program na první řádek standardního výstupu, případně doplňte hodnotu proměnné e tak, aby na druhém řádku výstupu následovala správná odpověď'.

```
var a,b,c,d : integer;
    e : string;
procedure X(a:integer; var b:integer);
var c : integer;
begin
    a:=4; b:=5; c:=5; d:=6;
end;
begin
    a:=1; b:=2; c:=2; d:=3;
    X(a,b);    writeln('Co se stalo roku ',a,b,c,d,'?');
    e:='...'; writeln(e);
end.
```

3. Zpracujte funkci, která nalezne s přesností na roky nejdelší dobu, po kterou vládla jedna osoba v uvažované oblasti. Jediným argumentem funkce nechť je chronologicky řazené, libovolně velké pole záznamů typu

```
type tVladce = record
    jmeno : string;
    start,stop : integer;
end;
```

kde položky start a stop obsahují letopočty zahájení a konce vlády vládce jménem jmeno. Vládcí mohou trůn opouštět a zpět jej uchvacovat, hledejte tedy dobu kumulativní.

Příklad inicializace vstupního pole pro české knížectví na konci prvního milénia:

```
with a[1] do begin jmeno:='Boleslav III.'; start:= 999; stop:=1002; end;
with a[2] do begin jmeno:='Vladivoj'; start:=1002; stop:=1003; end;
with a[3] do begin jmeno:='Jaromir'; start:=1003; stop:=1003; end;
with a[4] do begin jmeno:='Boleslav III.'; start:=1003; stop:=1003; end;
with a[5] do begin jmeno:='Boleslav Chrabry'; start:=1003; stop:=1004; end;
with a[6] do begin jmeno:='Jaromir'; start:=1004; stop:=1012; end;
with a[7] do begin jmeno:='Oldrich'; start:=1012; stop:=1033; end;
with a[8] do begin jmeno:='Jaromir'; start:=1033; stop:=1034; end;
with a[9] do begin jmeno:='Oldrich'; start:=1034; stop:=1034; end;
```

4. a) Newtonův interpolační polynom n-tého stupně, procházející n+1 interpolačními uzly (x_p, y_p) , $p = 0, 1, \dots, n$, se zapisuje ve tvaru

$$(*) \quad N_n(z) = a_0 + a_1(z-x_0) + a_2(z-x_0)(z-x_1) + \dots + a_n(z-x_0)(z-x_1)\dots(z-x_{n-1}).$$

Napište funkci

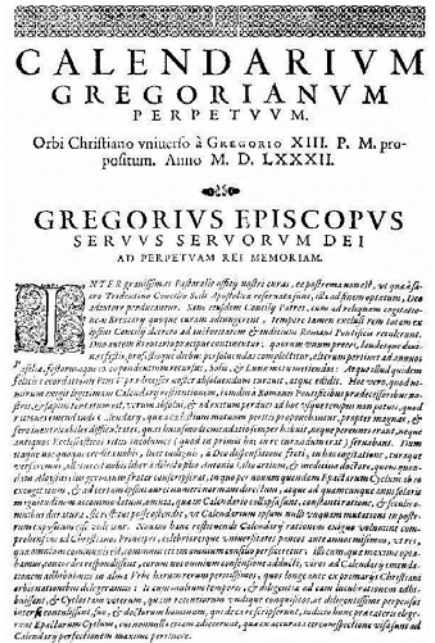
```
function Newton(const z: real; const a,x: array of real) : real;
```

která pro dané z vypočte hodnotu Newtonova interpolačního polynomu $N_n(z)$, určeného n+1 koeficienty a_p , $p = 0, 1, \dots, n$, a prvními n souřadnicemi x_p interpolačních uzlů.

b) Dosadíte-li do (*) (n+1)krát interpolační podmínky, $N_n(x_p) = y_p$, získáte soustavu n+1 lineárních algebraických rovnic pro koeficienty a_p . Matice M_{pq} této soustavy je dolní trojúhelníková, a soustavu tak lze řešit postupným vyčíslováním $a_p = (1/M_{pp}) (y_p - \sum_{q=0}^{p-1} M_{pq} a_q)$, $p = 0, 1, \dots, n$. Zpracujte proceduru

```
procedure EvalNewton(const x,y: array of real; var a: array of real);
```

pro výpočet koeficientů a_p z daných souřadnic interpolačních uzlů.



Papežská bulla Inter gravissimas.