

Úlohy ke zkoušce z předmětu Programování pro fyziky (OFY056)

31. 1. 2005

1. Napište funkci

```
function Delitelnost11(s : string) : boolean;
```

pro zjištění dělitelnosti řetězce jedenácti. Délka řetězce může být jakákoliv a řetězec může obsahovat jakékoliv znaky. Řetězce s nečíslíkovými znaky nebo bez číslíkových znaků nejsou dělitelné jedenácti.

Pomůcka: Číslo je dělitelné 11, pokud rozdíl ciferných součtů jeho číslic na lichých a sudých pozicích je dělitelný 11.

Syntaxe standardní procedury pro konverzi řetězce na číslo je

```
procedure Val(S : string; var V : integer|real; var Code: Integer);
```

nebo si vzpomeňte, co vrací výraz `ord(c) - ord('0')` pro proměnnou `c` typu `character`.

2. Za předpokladu, že následující program proběhne bez chyb, srovnejte podle velikosti hodnoty částečných součtů harmonické řady s_1 , s_2 , s_3 a s_4 před závěrečným `end`.

```
var
  i1 : byte;
  i2 : word;
  i  : longint;
  s1,s2,s3,s4 : double;
begin
  s1:=0; s2:=0; s3:=0; s4:=0;
  for i:=1 to high(i1) do begin i1:=i; if i1<>0 then s1:=s1+1/i1 end;
  for i:=1 to high(i2) do begin i1:=i; if i1<>0 then s2:=s2+1/i1 end;
  for i:=1 to high(i1) do begin i2:=i; if i2<>0 then s3:=s3+1/i2 end;
  for i:=1 to high(i2) do begin i2:=i; if i2<>0 then s4:=s4+1/i2 end;
end.
```

3. Naprogramujte funkci

```
type
  tVektor = array [1..n] of real;
  tMatice = array [1..n,1..n] of real;
function Cramer(a : tMatice; b : tVektor) : tVektor;
```

pro řešení soustavy lineárních algebraických rovnic Cramerovým pravidlem, máte-li k dispozici podprogram

```
procedure LUdcmp(var a : tMatice);
```

přepisující vstupní matici jejím LU rozkladem.

Cramerovo pravidlo: Soustava n lineárních rovnic o n neznámých s nenulovým determinanem soustavy D má právě jedno řešení (x_1, \dots, x_n) , kde $x_i = D_i / D$; přitom D_i je determinant, který vznikne z determinantu D nahrazením i -tého sloupce vektorem pravých stran.

LU rozklad čtvercové matice A : Rozklad $A = L \cdot U$, kde L je dolní trojúhelníková matice s jedničkami na diagonále a U je horní trojúhelníková matice.

Determinant součinu trojúhelníkových matic je roven... ale to se po semestru lineární algebry snad ani nesluší psát.

4. Napište proceduru

```
type tObcan = record
  Jmeno      : string;
  Pohlavi    : boolean; {F=femina}
  RC         : string;
end;
procedure KontrolaRodnychCisel(const D : array of tObcan;
  var PRC : array of string;
  var nPRC : integer);
```

pro vyhledání pochybných rodných čísel v databázi D občanů ČR. Pochybnými rodnými čísly, vrácenými v prvních $nPRC$ prvích pole PRC , nechť jsou rodná čísla nedělitelná 11 (viz příklad č. 1) při roku narození (první dva znaky RC) 1954 a výše, rodná čísla neodpovídající pohlaví (druhá dvojice znaků RC není v rozsahu 01..12 u Pohlavi=true a 51..62 u Pohlavi=false), rodná čísla se dnem (třetí dvojice znaků RC) nevyskytující se v příslušném měsíci a rodná čísla duplicitní. Není podstatná časová složitost vyhledávání duplicit; když to počkalo dodnes, počká to ještě pár chvil (hodin, dnů, měsíců? odhadněte).