

Úlohy ke zkoušce z předmětu Programování pro fyziky (OFY056)

14. 2. 2005

1. Napište funkci

```
function Podil(const n,m : integer) : real;
```

kteřá nalezne podíl počtu celých čísel o nejvýše n číslicích (v desítkové soustavě) a obsahujících alespoň jednu číslici m (tj. m může být 0 až 9) ku počtu všech celých čísel o nejvýše n číslicích.

Poznámka: Pro velká n konverguje tento podíl k 1; pro nenulová m je hodnota $P(n,m)$ nezávislá na m .

Pro osvěžení paměti, převod integer na string:

```
procedure Str(X; var S);
```

převod ASCII hodnoty na char: `function Chr(X: Byte): char;`

2. Vysvětlíte, co bude výstupem následujícího programu:

```
procedure P(i : integer; x : real; var c,d : char);
```

```
begin
```

```
  i:=i+round(x)+ord(c)-ord('0');
```

```
  x:=i+x+ord(c)-ord('0');
```

```
  c:=chr(i+ord('0'));
```

```
  d:=chr(round(x)+ord('0'));
```

```
end;
```

```
var
```

```
  i : integer; x : real; c,d : char;
```

```
begin
```

```
  i:=1; x:=2; c:='3'; d:='4';
```

```
  writeln(i=x,c=d); P(i,x,c,d); writeln(i=x,c=d);
```

```
end.
```

3. Po porážce židovského povstání římské vojsko pronásledovalo a bralo do zajetí židovské povstalce. Josef Flavius se skupinou povstalců (dohromady 41 osob) unikl a ukryl se v jeskyni. Nevida jiné východisko, navrhl Flavius bojovníkům, aby se vzdali Římanům. Židé se však rozhodli raději se navzájem usmrtit a pohrozili Flaviovi, že vzájemné zabíjení začnou právě od něho. Flavius tedy vymyslel lest, do níž zasvětil jen svého jediného přítele. Postavil všechny bojovníky do kruhu, včetně sebe a svého přítele, a prohlásil, že postupně bude zabit každý třetí bojovník. Připravte proceduru

```
procedure FlaviovaLest(const n,m : integer);
```

kteřá zjistí a sdělí, na která místa v kruhu od zvoleného prvního povstalce se postavili Flavius a jeho přítel, jestliže oba zůstali jako poslední naživu. Význam argumentů procedury: počet povstalců $n = 41$, perioda usmrcování $m = 3$.

Poznámka: Pro $m = 10$ se jedná o příbuzný problém římských vojáků v opakovaně decimovaných legiích.

4. Připravte funkci

```
function BHTaroky(const P : array of tKarta) : real;
```

pro vyčíslení celkové bodové hodnoty pole P několika tarokových karet deklarovaných takto:

```
type tKarta = record
```

```
  Tarok    : 0..22; // 0 pro kartu s barvou
```

```
  Barva    : (Srdce,Kara,Piky,Krize);
```

```
  Hodnota  : (A,II,III,IV,VII,VIII,IX,X,Kluk,Jezdec,Dama,Kral);
```

```
end;
```

Tarokových karet je 54, z toho 22 taroků a 4 x 8 karet s barvami. Typ `tKarta` má vždy definovanu položku `Tarok`; je-li nulová, pak jde o kartu s barvou; položka `Hodnota` karet s barvou `Srdce` nebo `Kara` může nabývat hodnot `A`, `II`, `III`, `IV`, `Kluk`, `Jezdec`, `Dama`, `Kral`; položka `Hodnota` karet s barvou `Piky` nebo `Krize` může nabývat hodnot `VII`, `VIII`, `IX`, `X`, `Kluk`, `Jezdec`, `Dama`, `Kral`. Taroky 1, 21 a 22 se započítávají 5 body, ostatní taroky 1 bodem, bodové hodnoty karet s barvami jsou po řadě 5, 4, 3, 2 a 1 pro krále, dámy, jezdcy, kluky a ostatní. Celková bodová hodnota se snižuje o 2/3 bodu za každou kartu.

Příklad: celková bodová hodnota všech 54 tarokových karet je

$$3 \times 5 + 19 \times 1 + 4 \times (5 + 4 + 3 + 2 + 4 \times 1) - 54 \times 2 / 3 = 70 .$$



Viz také http://www.cut-the-knot.com/do_you_know/digit3.shtml,
<http://www.cut-the-knot.org/recurrence/flavius.shtml>,
<http://www.pagat.com/tarot/taroky.html>.