

Hanojské veže (Tower of Hanoi)

Matematický hlavolam, ktorý vymyslel francúzsky matematik Édouard Lucas v roku 1883. Skladá sa z troch stĺpov (veží). Na začiatku je na jednej z nich nasadených niekoľko kotúčov rôznych polomerov, zoradených od najväčšieho (naspodku) po najmenší (hore). Úlohou riešiteľa je premiestniť všetky kotúče na druhú vežu (tretia sa pritom využije ako pomocná pre dočasné odkladanie) podľa nasledujúcich pravidiel:

- v jednom ťahu sa môže premiestniť len jeden kotúč,
- jeden ťah pozostáva zo vzatia vrchného kotúča z niektorej veže a jeho položenia na vrchol inej veže,
- je zakázané položiť väčší kotúč na menší.

Rozpráva sa legenda, že niekde vo Vietname alebo Indii stojí kláštor alebo chrám, v ktorom sú hanojskej veže so 64 zlatými kotúčmi. Mnisi každý deň na poludnie za zvuku zvonov slávnostne premiestnia jeden kotúč (v iných verziách prebieha premiestňovanie nepretržite). V okamihu, kedy bude premiestnený posledný kotúč, nastane koniec sveta.

Napíšte program, ktorý umožní hráčovi riešiť hlavolam Hanojské veže. Úlohu riešte pre N kotúčov. Program sa bude ovládať myšou

- ak sa klikne na stĺpec s kotúčmi, tak najvyšší z nich sa vysunie nad stĺp,
- ak je nejaký disk vysunutý a klikne sa na nejaký iný stĺp, tak sa vysunutý kotúč vloží nad tento stĺp (pokiaľ je to možné).

Na riešenie použite 2 dvojrozmerné polia, v ktorých si budete pamätať aktuálny stav hry - umiestnenie kotúčov na stĺpoch (reprezentujte ich ako čísla) a farby jednotlivých kotúčov (pole TColor). Môžete použiť nasledujúcu deklaráciu a naplnenie polí:

```
const kotuc = 7;  
      stlp = 3;  
type pole = array [1..kotuc,1..stlp] of integer;  
      poleF = array [1..kotuc,1..stlp] of TColor;  
var p : pole;  
     farby : poleF;
```

```
for r:=1 to kotuc do begin  
  for s:=1 to stlp do begin  
    if s = 1 then p[r,s]:=r else p[r,s]:=0;  
    if s > 1 then farby[r,s]:=clWhite  
    else case r of  
      1: farby[r,s]:=clBlack;  
      2: farby[r,s]:=clPurple;  
      3: farby[r,s]:=clGray;  
      4: farby[r,s]:=clBlue;  
      5: farby[r,s]:=clYellow;  
      6: farby[r,s]:=clGreen;  
      7: farby[r,s]:=clRed;  
    end;  
  end;  
end;
```

Jednotlivé stĺpy reprezentujte pomocou troch Image-ov. Úlohu najskôr riešte ako textovú adventúru, kde pri klikaní na Image-i sa stav jednotlivých stĺpov a vybraný prvok (kotúč) bude vypisovať len do Mema.

1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
0	0	0

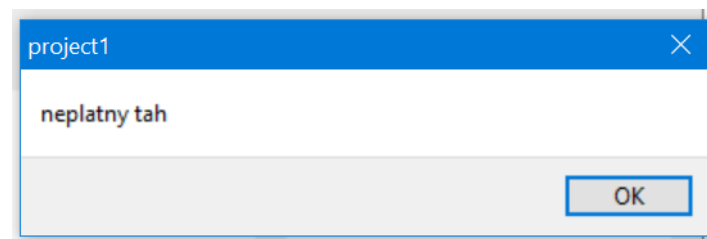
Základné rozloženie hry a žiadny vybraný kotúč

0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0
6	3	2	0	3	2
7	4	5	7	4	5
0	0	0	6	6	6

Rozohraná hra, kde sme si vybrali kotúč číslo 6 (obrázok vpravo)

Použite procedúru `vyber` s parametrom `cisloStlpa`, ktorá bude vyberať kotúč zo stĺpa, ktorého poradové číslo prišlo ako parameter.

- ak sme klikli na stĺp, ktorý je prázdny - nedá sa nič vybrať - zobrazte o tom informáciu,



- ak sme klikli na stĺp, ktorý je úplne plný
 - o ak je to prvý stĺp, vyberieme prvý prvok
 - o ak je to druhý alebo tretí stĺp, nemôžeme kotúč vybrať, lebo sme už krok predtým vyhrali? (výhru budeme riešiť na inom mieste)
- inak po kliknutí na daný stĺp vyberieme kotúč, ktorý je prvý (hore) na stĺpe.

Použite procedúru `vloz` s parametrom `cisloStlpa`, ktorá bude vkladat' vybraný kotúč na stĺp, ktorého poradové číslo prišlo ako parameter.

- ak sme klikli na stĺp, do ktorého môžeme vložiť (vložiť môžeme vždy, ak je nejaký prvok (kotúč) vybraný). Treba overiť:
 - o či kotúč, ktorý chceme umiestniť na stĺp je menší ako posledný kotúč umiestnený na stĺpe, do ktorého chceme vložiť. Ak by sme chceli vložiť väčší kotúč na menší, tento sa nevloží a vypíše sa upozornenie o neplatnom ťahu. Inak kotúč vložíme na voľné miesto v danom stĺpe.
 - o či sme na druhom alebo treťom stĺpe a vkladáme naň posledný kotúč – VÝHRA

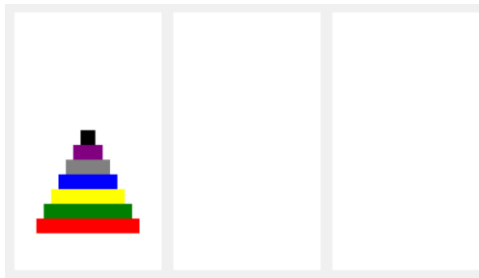
Na vykreslenie kotúča použite procedúru s parametrami:

```
disk(x,y,a : integer; f : TColor; g : TCanvas);
```

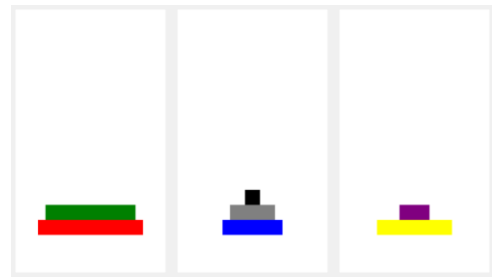
Volanie procedúry použite pri vykreslení rozloženia diskov pri novej hre, použite ju pri presúvaní kotúčov z a na jednotlivé stĺpy. Pohyb kotúča, ktorý je vyberaný alebo vkladaný na stĺpy zanimujte.

Volanie procedúry `disk` s danými parametrami môže vyzerat' nasledovne:

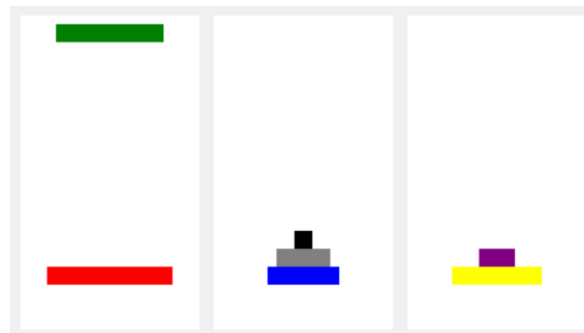
```
disk(10, 20, p[5,2], farby[5,2], Image3.Canvas);
```



Začiatok hry



Rozohraná hra



Vybraný kotúč čakajúci na preloženie