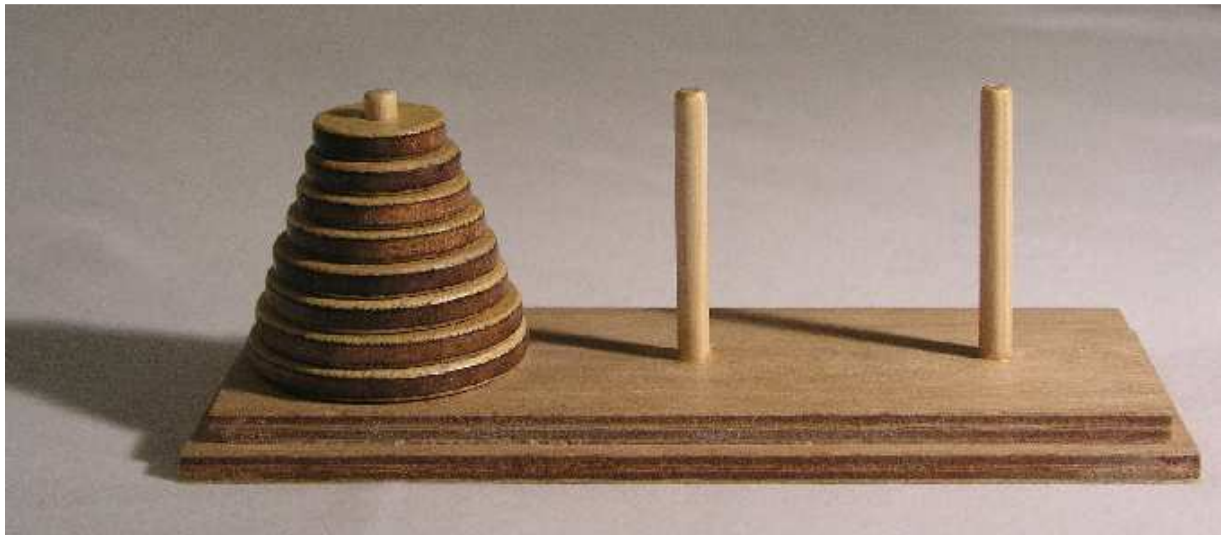


Hanojské věže (Tower of Hanoi) je matematický hľavolam, který vymyslel francouzský matematik Édouard Lucas v roce 1883. Skládá se ze tří kolíků (věží). Na začátku je na jednom z nich nasazeno několik kotoučů různých poloměrů, seřazených od největšího (vespod) po nejmenší (nahore). Úkolem řešitele je přemístit všechny kotouče na druhou věž (třetí přitom využije jako pomocnou pro dočasné odkládání) podle následujících pravidel:

- V jednom tahu lze přemístit jen jeden kotouč.
- Jeden tah sestává z vzetí vrchního kotouče z některé věže a jeho položení na vrchol jiné věže.
- Je zakázáno položit větší kotouč na menší.

Vypráví se legenda, že někde ve Vietnamu nebo Indii stojí klášter nebo chrám, v němž jsou hanojské věže se 64 zlatými kotouči. Mniši (kněží) každý den v poledne za zvuku zvonů slavnostně přemístí jeden kotouč (v jiných verzích probíhá přemísťování nepřetržitě). V okamžiku, kdy bude přemístěn poslední kotouč, nastane konec světa.



Zdroj wikipedie

Úloha: Napište program, který řeší problém Hanojských věží

vstup: n , v_z , v_k , v_p ,

kde n je počet kotoučů, v_z je index věže odkud přesouváme, v_k je index věže kam přesouváme, v_p je index pomocné věže.

výstup: výpis přesunů

Např:

```
>> hanoi(3,1,2,3)
Presun z 1 na 2
Presun z 1 na 3
Presun z 2 na 3
Presun z 1 na 2
Presun z 3 na 1
Presun z 3 na 2
Presun z 1 na 2
>>
```

Algoritmizace:

Nejelegantnější řešení této úlohy je pomocí rekurze: Chceme-li přemístit věž o n kotoučích z věže 1 na věž 2, pak nejprve přesuneme věž o $n-1$ kotoučích z věže 1 na věž 3, tím uvolníme spodní kotouč. Ten následně přemístíme z věže 1 na věž 2. Poté přesuneme $n-1$ kotoučů z věže 3 na věž 2 a úloha je vyřešena.

Programové řešení:

```
function hanoi(n,vz,vk,vp)

if(n == 1)
    display(['Presun z ',num2str(vz), ' na ',num2str(vk)]);
else
    hanoi(n-1,vz,vp,vk);
    hanoi(1,vz,vk,vp);
    hanoi(n-1,vp,vk,vz);
end
```

Úloha: Napište program, který pro n kotoučů věže vrátí počet přesunů nutných k přemístění věže

vstup: n

výstup: počet přesunů

Pozn: Všimněte si, že počet přesunů věže o velikosti n je roven dvojnásobku přesunů věže o velikosti $n-1$ plus 1. (viz algoritmizace)

Programové řešení:

```
function j = pocet_presunu(n)
j = 1;
for i = 1:n-1
    j = 2*j + 1;
end
```