

IMAGINE – NÁHODNÉ PRECHÁDZKY, UKONČENIE REKURZIE

Podme sa ešte trochu pohrať s príkazom **poLuke**. Korytnačka bude kresliť kvety iba v obdĺžniku (ľavý horný roh – [-100 50], pravý dolný roh – [100 -50]).

viem poLuke

```
vp ? do ?
ak zároveň abs xSur < 100 abs ySur < 50
  [kvet 4 + nahodne 3 5 + nahodne 10]
poLuke
koniec
```



V príklade sme použili novú operáciu **zároveň**. Korytnačka mala kresliť kvety v oblasti obdĺžnika. Teda x-ová súradnica musela byť vzdialená od stredu menej ako 100 krokov (**abs xSur < 100**) a **zároveň** y-ová súradnica musela byť vzdialená od stredu menej ako 50 krokov (**abs ySur < 50**).

zároveň logickáHodnota logickáHodnota
zároveň výraz výraz

(**zároveň logickáHodnota ...**)
 (**zároveň výraz ...**)

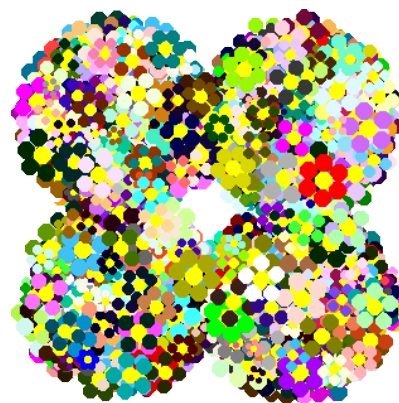
- výsledkom je **áno**, ak všetky vstupy sú **áno**, inak je výsledkom **nie**

Ak má **zároveň** viac ako 2 vstupy (alebo menej) musí byť uzavretý v zátvorkách.

Zmeňme príkaz **poLuke** tak, aby korytnačka kreslila kvety iba vtedy, ak bude vzdialená maximálne 80 krokov od bodov [-70 -70], [70 -70], [-70 70] a [70 70].

viem poLuke

```
vp ? do ?
ak (alebo abs poz - [-70 -70] < 70
    abs poz - [70 -70] < 70
    abs poz - [-70 70] < 70
    abs poz - [70 70] < 70)
  [kvet 4 + nahodne 3 5 + nahodne 10]
poLuke
koniec
```



V príklade sme použili novú operáciu **alebo**. Korytnačka mala kresliť kvety v oblasti, ktorá je zjednotením štyroch kružníc. Teda *nachádza sa v oblasti jednej kružnice alebo v oblasti druhej kružnice alebo...*

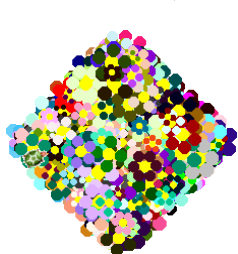
alebo logickáHodnota logickáHodnota
alebo výraz výraz

(**alebo logickáHodnota ...**)
 (**alebo výraz ...**)

- výsledkom je **nie**, ak všetky vstupy sú **nie**, inak je výsledkom **áno**

Ak má **alebo** viac ako 2 vstupy (alebo menej) musí byť uzavretý v zátvorkách.

Úloha: Zmažte stránku a zmeňte príkaz **poLuke** tak, aby korytnačka kreslila kvety iba v oblasti štvorca otočeného o 90° (v medzikruží, v oblasti križa – zjednotenie dvoch obdĺžnikov, v oblasti písmena J).



Skúsme si teraz inú náhodnú prechádzku. Korytnačka sa bude otáčať o náhodný uhol a bude sa posúvať dopredu krokom 5.

Korytnačka veľmi rýchlo počmára obrazovku.



viem prechadzka
 vp ? do 5
 cakaj 60
 prechadzka
 koniec

Ďalej budeme korytnačku trochu obmedzovať. Bude môcť kresliť len v povolenej oblasti. Ak sa dostane mimo, vráti sa (**vp 5**).

```
viem prechadzkaStvorec
  vp ? do 5
  ak alebo abs xSur > 50
    abs ySur > 50
    [vp 5]
  prechadzkaStvorec
koniec
```



```
viem prechadzkaElipsa
  vp ? do 5
  ak abs poz - [-60 0]
    + abs poz - [60 0] > 2*70
    [vp 5]
  prechadzkaElipsa
koniec
```



Úloha: Napište príkaz **prechadzkaKruh**.

Úloha: Napište príkaz **prechadzkaMedzikruzie**.

Úloha: Napište príkaz **prechadzkaParabola**.

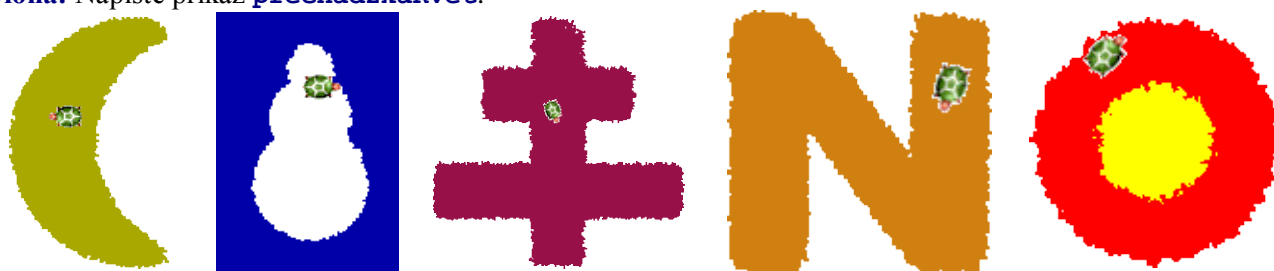
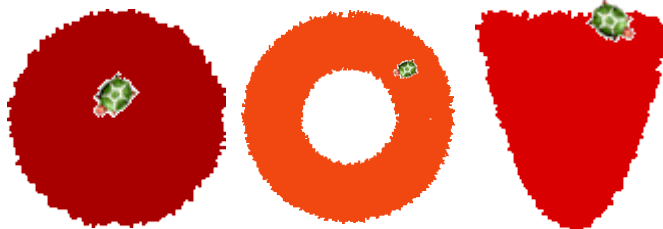
Úloha: Napište príkaz **prechadzkaMesiac**.

Úloha: Napište príkaz **prechadzkaSnehuliak**.

Úloha: Napište príkaz **prechadzkaDvojkriz**.

Úloha: Napište príkaz **prechadzkaN**.

Úloha: Napište príkaz **prechadzkaKvet**.



Rekurziu môžeme využiť aj na kreslenie špirál. Najskôr si zdefinujeme nekonečný štvorec. Korytnačka bude stále chodiť po obvode štvorca.

```
viem stvorec :S
  do :S vp 90
  stvorec :S
koniec
```

V procedúre nemusíme použiť **opakuj**.

Teraz si procedúru **stvorec** trochu upravíme.

V každom kroku zväčšíme dĺžku kroku (**:S + 2**).

Korytnačka však veľmi rýchlo pokreslí celú stránku.

Potrebovali by sme teda rekurziu v nejakom momente ukončiť.

```
viem spiralaStvorec :S
  do :S vp 90
  spiralaStvorec :S + 2
koniec
```



Ukončenie rekurzie

Štvorcovú špirálu chceme ukončiť, keď dĺžka strany presiahne 200 (**ak :S > 200 [ukonci]**).

ukonci – zastaví vykonávanie momentálne bežiacej procedúry

nuholníky – ak počet strán nuholníka bude príliš malý (2), procedúra sa ukončí

```
viem nuholniky :N :D
  ak :N = 2 [ukonci]
  opakuj :N [do :D vp 360/:N]
  nuholniky :N - 1 :D
koniec
```

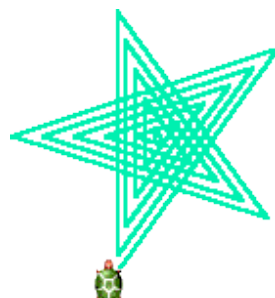


Úloha: Napište príkaz **spiralaTrojuholnik**.

Úloha: Napište príkaz **spiralaHviezda**.

Úloha: Napište príkaz **spiralaNTroj** (trošku nepresný trojuholník **vp 121**).

Úloha: Vymyslite si ďalšie špirály



```
viem spiralaStvorec :S
  ak :S > 200 [ukonci]
  do :S vp 90
  spiralaStvorec :S + 2
koniec
```