

Programovanie (1) v C/C++ 2025/26

Cvičenia 6, príklad 3

Kaktus

V tomto príklade budeme vykresľovať fraktálny útvar, ktorý je rozvetvenejšou verziou kaktusu saguaro (viď príklady nižšie). Útvar je zadaný stupňom n , čo je celé nezáporné číslo a štyrmi kladnými reálnymi číslami V , S , α a β , pričom $\alpha, \beta < 1$.

Kaktus stupňa 0 je jednoducho zvislá úsečka dĺžky V . Kaktus stupňa $n > 0$ tiež obsahuje zvislú úsečku dĺžky V , z ktorej vo výške $V \cdot \beta$ vyrastajú dve vodorovné vetvy dĺžky S a z nich dohora vyrastajú dva menšie kaktusy s parametrami $n - 1$, $V \cdot (1 - \beta)$, $S \cdot \alpha$, α a β . Výška V a šírka S sa teda postupne vo vnorených volaniach rekurzie zmenšujú, ale parametre α a β zostávajú rovnaké.

Kaktus vykresľujte korytnačou grafikou z knižnice SVGdraw podobným spôsobom, ako sme na prednáške 9 vykresľovali rekurzívny strom. V tomto príklade sa potrebuje korytnačka otáčať iba o 90 stupňov doľava a doprava, prípadne o 180 stupňov. Podobne ako na prednáške, aj v tomto príklade odporúčame na konci rekurzívneho volania korytnačku umiestniť do rovnakej polohy a natočenia, v akej začala. Po jednotlivých čiarach môžete teda podľa potreby prejsť aj viackrát. Presné poradie vykresľovania jednotlivých častí obrázku si môžete zvoliť.

Na vstupe je zadaná najskôr šírka a výška obrázku. Na druhom riadku vstupu sú parametre n , V , S , α a β . Korytnačka bude začínať vždy v strede šírky obrázka, vo vzdialenosti 10 od spodného okraja, natočená nahor. Súbor s obrázkom sa má volať `kaktus.svg`. Na stránke nájdete **kostru** programu, ktorá načíta vstup, vytvorí korytnačku a zavolá rekurzívnu funkciu `kaktus`. V tejto funkcii je už implementovaný triviálny prípad pre $n = 0$, vašou úlohou je implementovať prípad $n > 0$.

Upozornenie: Testovač spustí váš program, nebude však kontrolovať správnosť vygenerovaného obrázku. Skontrolujte si teda tento obrázok ručne. Programy generujúce nesprávne obrázky nezískajú body.

Príklad vstupu:

```
100 300
0 280 100 0.5 0.25
```

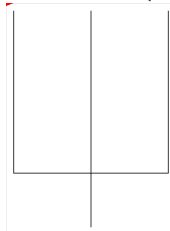
Obrázok ($n = 0$):



Príklad vstupu:

```
220 300
1 280 100 0.5 0.25
```

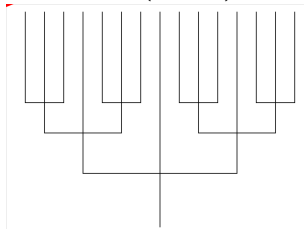
Obrázok ($n = 1$):



Príklad vstupu:

```
400 300
3 280 100 0.5 0.25
```

Obrázok ($n = 3$):



5 380 90 0.4 0.6

A tall Saguaro cactus with two arms, standing in a desert landscape with green shrubs and a blue sky with clouds.

Zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saguaro_Cactus_AZ.jpg