

Programovanie (1) v C/C++ 2024/25

Cvičenia 6, príklad 3

Fraktál

Napište program, ktorý pomocou rekurzie vykreslí fraktálny útvar. Fraktál má dva parametre: stupeň N a veľkosť D . Pre stupeň $N = 0$ je útvar štvorec s dĺžkou strany D . Pre stupeň $N > 0$ je fraktál získame tak, že štvorec s dĺžkou strany D rozdelíme na 9 štvorcov s dĺžkou strany $D/3$, do piatich z nich vykreslíme fraktál stupňa $N - 1$ a štyri rohové štvorce necháme prázdne. Pre $N = 1$ teda dostávame kríž z piatich čiernych štvorcov. Príklady výsledného fraktálu stupňov $N = 0, 1, 2, 5$ vidíte na obrázkoch nižšie.

Váš program zo vstupu načíta dve čísla N a D . Stupeň N je celé číslo z rozsahu 0 až 8. Veľkosť D je reálne číslo z intervalu $[10, 1000]$. Program by mal výsledný obrázok uložiť do súboru `fraktal.svg`. Výška aj šírka obrázku by mala byť $D + 20$, lebo okolo fraktálu chceme mať na každej biely okraj šírky 10.

Štvorce vykresľujte funkciou `drawRectangle` z knižnice `SVGdraw`. V priloženej kostre uvádzame ukážku potrebných príkazov z knižnice. Vašej rekurzívnej funkcii ako parametre pošlite nielen čísla N a D , ale aj samotný obrázok (pomocou referencie, t.j. `SVGdraw &drawing`) a súradnice ľavého dolného rohu fraktálu, ktorý idete vykresliť.

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:

0 300

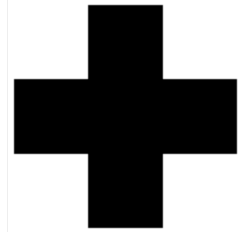
Obrázok fraktal.svg:



Príklad vstupu:

1 300

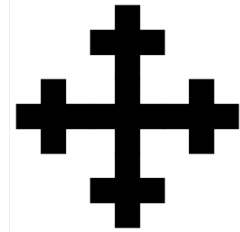
Obrázok fraktal.svg:



Príklad vstupu:

2 300

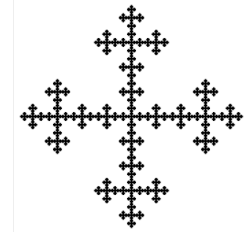
Obrázok fraktal.svg:



Príklad vstupu:

5 300

Obrázok fraktal.svg:



Poznámka: Nižšie je zobrazený fraktál z tretieho obrázku ($N = 2$), v ktorom sú ale jednotlivé štvorce nevyfarbené, aby boli vidno ich obrysy.

