

IB111 – cv. 9

Rekurze

Miroslav Kadlec

Obsah

- Opakování rekurze
 - Faktoriál
 - Fibonacciho posloupnost
- Hanojské věže
- Fraktály
 - Co to je
 - Jak to nakreslíme

Opakování rekurze

- Obecně umíme něco spočítat/vyjádřit/provést
 - Pro malou hodnotu/počet (případně hodnoty)
 - Tyto případy napíšeme do kódu přímo, explicitně
 - Pro větší hodnotu výpočet provést s použitím výsledku výpočtu pro menší hodnotu
- Faktoriál
 - $\text{fact}(0) = 1$
 - $\text{fact}(x) = x * \text{fact}(x - 1)$
- Fibonacci
 - $\text{fib}(0) = 0, \text{fib}(1) = 1$
 - $\text{fib}(x) = \text{fib}(x - 1) + \text{fib}(x - 2)$

Hanojské věže

- Definice úlohy
 - Máme 3 kůly, na něž lze navlékat disky (A, B, C)
 - Máme X různě velikých disků
 - Na počátku jsou disky navlečeny na prvním kůlu, největší je dole a každý menší je o něco výš, tvoří jakousi pyramidu
- Úkol
 - Přesunout všechny disky na třetí kůl tak, aby byly stejně uspořádány.
- Pravidla
 - Vždy přesouváme jen 1 disk najednou
 - Vždy můžeme vzít jen nejvyšší disk z některého kůlu
 - Nikdy nemůžeme položit větší disk na menší

Hanojské věže

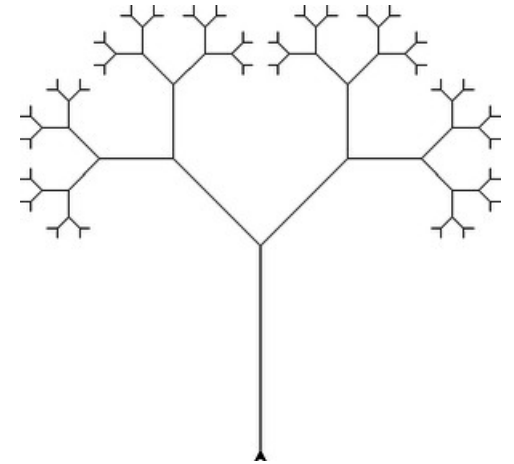
- Jak budeme postup reprezentovat?
 - Vypisovat jen "tahy" (A -> C znamená přesun nejvyššího kotouče z A)
 - pak si musíme počítačem nalezený postup v hlavě projít a zkontrolovat
 - Vypisovat i stav
- Postup – analýza pro malé počty pater
 - Umíme zapsat případ s jen 1 patrem?
 - Jak vypadá případ se 2 patry?

Hanojské věže

- U případu se 3 patry
 - Využijme přesun dvoupatrové pyramidy, kterou už umíme
 - 1) přesuneme horní dvoupatrovou z A na B
 - 2) přesuneme největší disk z A na C
 - 3) přesuneme dvoupatrovou z B na C
 - To nejspíš půjde, ok, umíme i třípatrovou
- U případu s X patry
 - 1) přesuneme horní $(X-1)$ patrovou z A na B
 - ...

Fraktály

- Na pohled celkem složité obrazce s poměrně jednoduchou matematickou strukturou
 - Díky této struktuře se dají generovat rekurzivní funkcí
- Příklad – strom
 - Pro délky $>$ minimální délka větvě:
 - 1) kreslím čáru
 - 2) potočím se a vykreslím strom s menší délkou
 - 3) potočím se a vykreslím 2. strom s menší délkou
 - 4) potočím se a vrátím se zpět po čáře z bodu 1)
 - Pro délky $<$ minimální délka větvě:
 - Nekreslím nic
- Navíc – vložíme do kreslení stromu náhodnost tak, aby byl méně pravidelný, ale pořád připomínal strom



Fraktály

- Kochova vložka

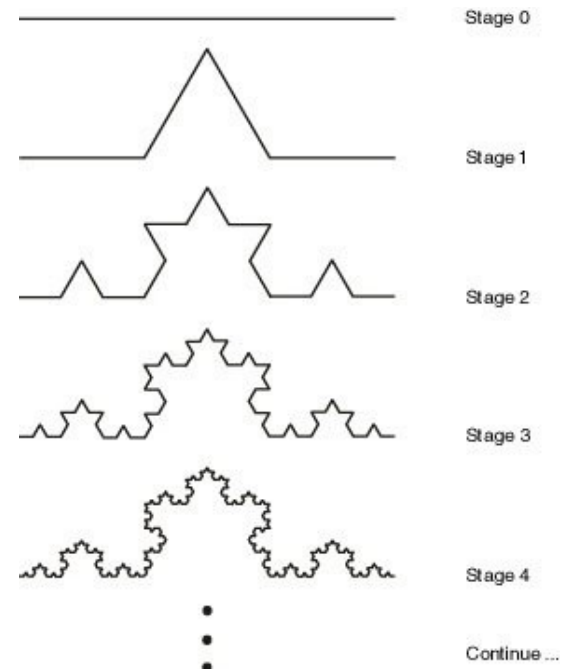
- Má definovanou velikost a hloubku zanoření (= do jakých detailů kreslíme)

- Velikost můžeme definovat napevno tak, aby se nám vždycky vešla na plátno

- Hloubka:

- Hloubka == 0

- Pouze rovná čára



Fraktály

- Hloubka == X

- Vždycky vykreslíme kochovu křivku s

- Menší hloubkou
- Menší velikostí
- Vhodně zatočíme

- A to samé ještě 3x

- Kochovu křivku můžeme vnímat jako třetinu "celé kruhové" sněhové vločky

