

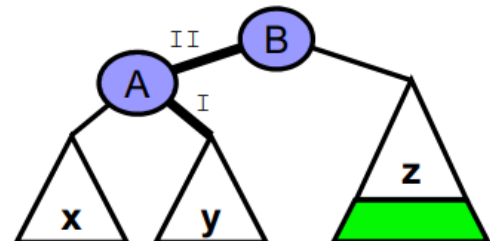
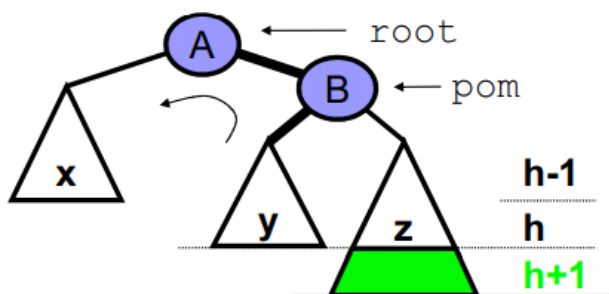
## 23. Vyvažování stromů- co to je, proč to je, co je bal a rotace

- Proč? Vyvážený strom má vyhledávání se složitostí  $\log(n)$
- Jak? Pomocí lokálních úprav – rotací
- Známe několik typů vyvážených stromů
- Rozdíl je podle čeho určujeme, že je strom vyvážený:
  - Výška podstromů – AVL strom (samovyvažující binární strom, hloubka levého a pravého podstromu se liší nejvíce o 1)
  - Výška + počet potomků – varianty B-stromu, př. 2-3 strom
  - Váha podstromů (počty uzlů) – váhově vyvážený strom

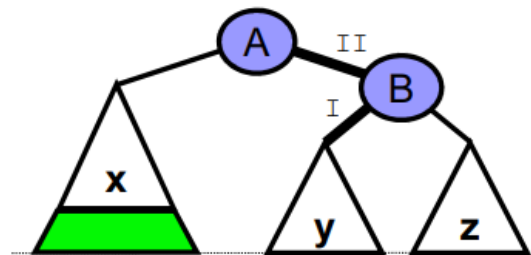
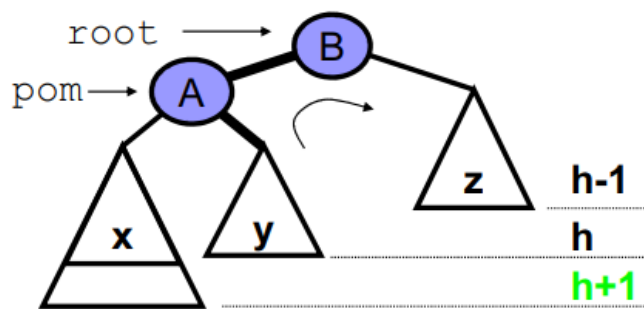
### AVL strom

- Výškově vyvážený strom
- Binární vyhledávací strom
- U každého uzlu  $u$  definujeme faktor vyváženosti  $bal(u) = hL - hR$
- Kde  $hL/R$  je výška levého (pravého) podstromu daného uzlu
- Konvence:
  - Výška prázdného stromu = -1
  - Neprázdného =  $\max(hL, hR)$
- Pro všechny uzly  $u$  stromu platí, že  $bal(u) \in \{-1, 0, 1\}$
- Pokud má uzel jinou hodnotu  $bal$ , musíme vyvážit strom
- Díky definici lze AVL stromu provádět následující operace s logaritmickou složitostí  $O(\log n)$ : insert, delete, search
- AVL stromy využíváme např. pro konstrukci asociativních polí

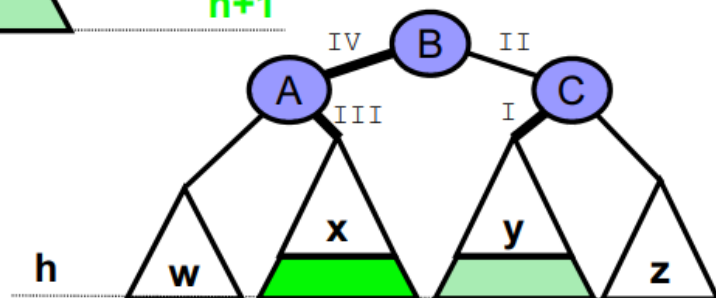
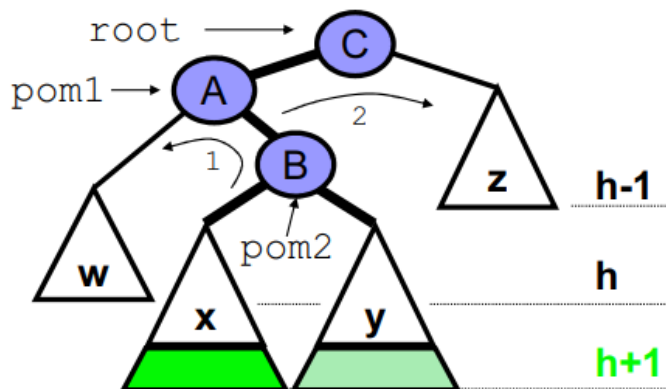
### L rotace (levá, left)



## R rotace (pravá, right)



## LR rotace (left-right)



## RL rotace (right - left)

