PAL: 12. cvičení

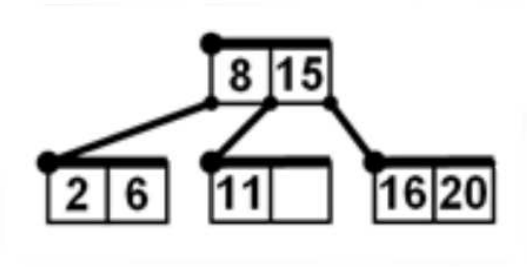
16. 12. 2021

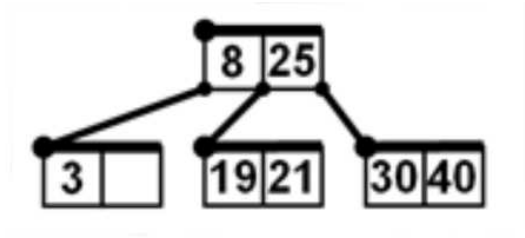
Př. 11/2: skip list - sloučení

Mějme dvě datové struktury skip list délky N. Máme navrhnout efektivní algoritmus, který tyto dva seznamy spojí do seznamu jediného o délce $2N$. Jaká bude jeho asymptotická složitost?

Př. 11/11: B stromy

Do B-stromu znázorněného na levém resp. pravém obrázku vložíme postupně klíče 14, 10, resp. 7, 5. Jaké klíče pak bude obsahovat kořen stromu?





Př. 11/14: konstrukce a destrukce B stromu

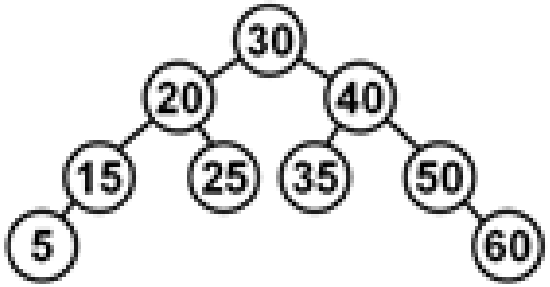
B-strom je řádu k, pokud každý jeho uzel, kromě kořene, musí obsahovat alespoň k klíčů a zároveň může obsahovat nejvýše $2k$ klíčů. Vybudujte B-strom řádu 1 tak, že do prázdného stromu vložíte v uvedeném pořadí klíče $25, 13, 37, 32, 40, 20, 22$. Dále tento strom zrušte, a to tak, že jednotlivé klíče klíče odstraníte v pořadí $13, 25, 40, 22, 20, 37, 32$. Nakreslete strom po každé operaci Insert a Delete.

Př. 11/16: plněné B stromy

Je dán a) B-strom, b) B+ strom. Strom je řádu 10 a máme do něj umístit 100 000 klíčů. Jaký je maximální a minimální možný počet uzlů tohoto stromu? Jaká je maximální a minimální možná hloubka tohoto stromu?

Př. 12/1: AVL stromy

Rozhodněte, zda a jaká rotace bude použita během operací DELETE klíčů 5, 25, 35 (v tomto pořadí) nad AVL stromem:



Př. 12/2: Splay stromy

Do nejprve prázdného stromu splay tree vkládejte postupně klíče 2, 7, 1, 4, 3, 9, 5, 6. Nakreslete strom po každém vložení.

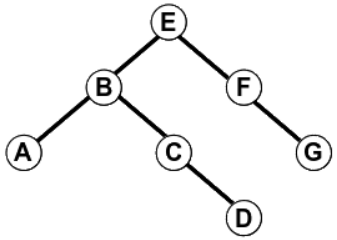
Př. 12/3*: Splay stromy

Splay tree obsahuje $2^n - 1$ klíčů s hodnotou $1, 2, 3, \ldots 2^n - 1$ a je ideálně vyvážený, to jest má hloubku $n - 1$. Po vyhledání prvku s klíčem 1 se tento prvek přesune do kořene stromu. Jakou hloubku bude mít výsledný strom? Řešte zvlášť pro sudé a liché n.

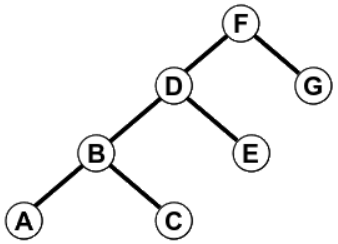
Př. 12/4: Červenočerné stromy

Navrhněte červenočerné obarvení daných stromů tak, aby vznikl korektní červenočerný strom. Prázdné (nil) listy nejsou zobrazeny.

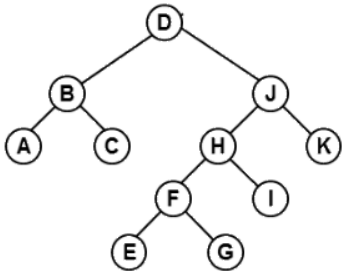
A.



B.



C.



Př. 13/10: k-d stromy

Sestavte k-d strom pro body v rovině (50,50), (20,35), (60,15), (30,40), (50,40), (40,50), (15,60), (15,35), (35,40). Kolik možných stromů můžete dostat? Pokud byste strom nekonstruovali přímo, ale postupnými operace INSERT, jak bude vypadat výsledný strom? Bude se lišit od stromu zkonstruovaného přímo? Pro jaké setřídění bodů dostanete "nejlepší" strom? (A co je kritériem kvality stromu?) Pro jaké setřídění bodů dostanete naopak "nejhorší" strom?

Př. 13/13: k-d stromy

Ze stromu vzniklého v minulém příkladu postupnými operacemi INSERT odstraňte postupně body (50,50) a (20,35).