

Příklad 1/17

Jaká je minimální možná hloubka binárního stromu s 300 listy?

$$\log_2(N) = 9$$

Příklad 2/17

Jaká je minimální možná hloubka ternárního stromu s 300 listy?

$$\log_3 300$$

Příklad 3/17

Pravidelný (regulární) binární strom má N uzlů.
Kolik má listů?

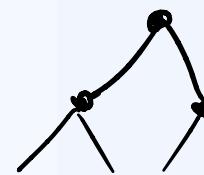
$$2^{N+1} - 1 \text{, kde } \dots \text{ hlavníha}$$

$$\text{listy} = \frac{N+1}{2} \text{ int}$$

Příklad 4/17

Daný binární strom má tři listy. Tedy

- a) má nejvýše dva vnitřní uzly,
- b) počet vnitřních uzel není omezen,
- c) všechny listy mají stejnou hloubku,
- d) všechny listy nemohou mít stejnou hloubku,
- e) strom je pravidelný.



Příklad 5/17

Algoritmus A provádí průchod v pořadí inorder binárním vyváženým stromem s N uzly a v každém uzlu provádí navíc další (nám neznámou) akci, jejíž složitost je $\Theta(N^2)$. Jaká je symptotická složitost A?

$$N \cdot N^2 = \Theta(N^3)$$

Příklad 6/17

Algoritmus A provede jeden průchod binárním stromem s hloubkou H. Při zpracování celého k-tého „patra“ (=všech uzlů s hloubkou k) provede $k+H$ operací. Jaká je symptotická složitost A?

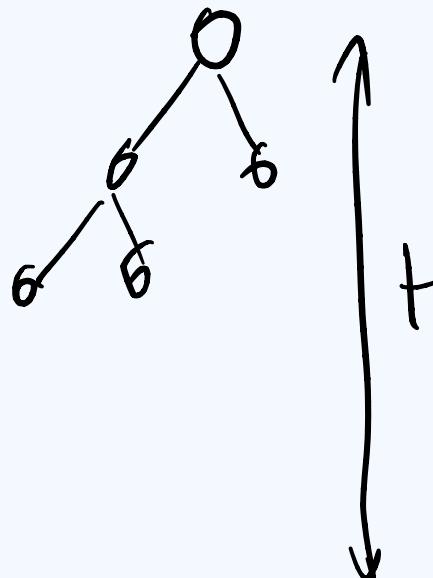
$$K \in \langle 0, H \rangle$$

$$\sum_{k=0}^H k + H = \sum_k k + \sum_H H$$

\Downarrow \Downarrow

$$H^2/2 \quad H^2$$

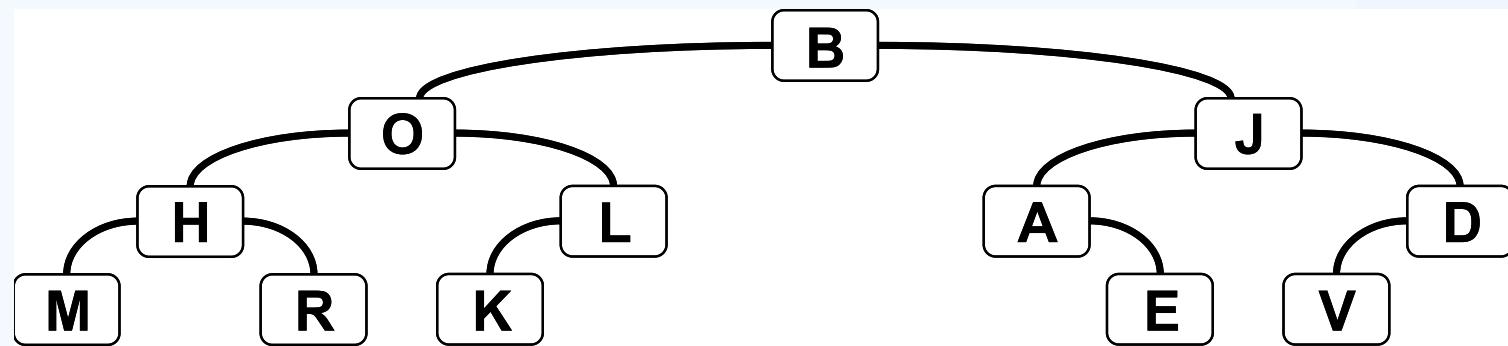
$H^2 \in O(h^2)$ $H^2 \in \Omega((\log_2(n))^2)$ } $\Rightarrow H^2$



Příklad 7/17

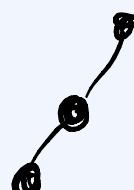
Určete posloupnost zpracovaných uzelů daného stromu při průchodu v pořadí

- a) Inorder, M H R O K L B A E J V D
- b) Preorder, B O H M R L K J A E D V
- c) Postorder. M R H k L O E A V D J B



Popište tvar binárního stromu, pro nějž platí:

- a) Průchod v pořadí Inorder a Preorder vytvoří stejnou posloupnost uzlů.
- b) Průchod v pořadí Inorder a Postorder vytvoří stejnou posloupnost uzlů.
- c) Průchod v pořadí Preorder a Postorder vytvoří stejnou posloupnost uzlů.
- d) Průchod v pořadí Inorder a Preorder a Postorder vytvoří stejnou posloupnost uzlů.



Příklad 9/17

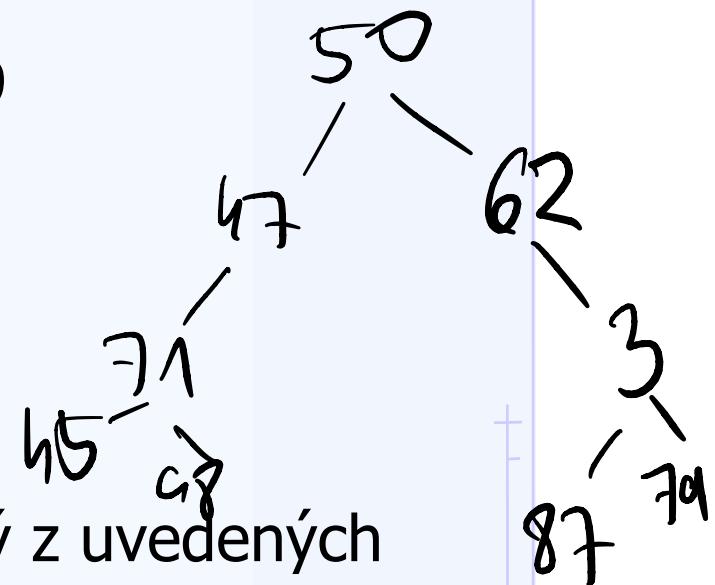
Při průchodu daným stromem pořadí Inorder a Preorder získáme následující posloupnosti klíčů uložených v jeho jednotlivých (celkem devíti) uzlech:

Inorder: 45 71 98 47 50 62 87 3 79

Preorder: 50 47 71 45 98 62 3 87 79

a) Rekonstruujte tvar stromu.

b) Navrhněte a formulujte algoritmus, který z uvedených dvou posloupností pro libovolný strom rekonstruuje jeho podobu.



Příklad 10/17

Navrhněte algoritmus, který pro danou vstupní hodnotu N vytvoří binární strom s N prvky jehož hloubka nebude vyjádřena výrazem ani $\Theta(\log(N))$ ani $\Theta(N)$, ale výrazem $\Theta(N^{1/2})$.

Příklad 11/17

Máme projít pravidelným binárním stromem a navštívit všech jeho N uzlů. Jediné dvě možnosti pohybu v každém uzlu jsou buď posun do některého bezprostředního potomka nebo skok zpět do kořene stromu. Každý posun nebo skok trvá jednu mikrosekundu. Určete, za jak dlouho lze úkol splnit, pokud

- a) strom má minimální možnou hloubku,
- b) strom má maximální možnou hloubku.

Příklad 12/17

Máme projít pravidelným binárním stromem a navštívit všechno jeho N uzlů. Jediné dvě možnosti pohybu v každém uzlu jsou buď posun do některého bezprostředního potomka nebo skok zpět do kořene stromu. Každý posun nebo skok trvá jednu mikrosekundu. K dispozici máme jednu sekundu. Jaká je maximální možná hodnota N v případě, že

- a) strom má minimální možnou hloubku,
- b) strom má maximální možnou hloubku.

Příklad 13/17

Napište pseudokód funkce, která z binárního stromu odstraní všechny listy.

Příklad 14/17

Aritmetický výraz obsahující celá čísla, závorky a operace $+,-,\cdot,/$ (celočíselné dělení) může být reprezentován jako pravidelný binární strom. Popište, jak takový strom obecně vypadá, navrhněte implementaci uzlu a napište funkci, jejímž vstupem bude ukazatel na kořen stromu a výstupem hodnota odpovídajícího aritmetického výrazu.

Příklad na obrázku
představuje výraz
 $6 + (4-3+5)*(9-7)$



Příklad 15/17

Výška uzlu X ve stromu je definována jako vzdálenost od jeho nejvzdálenějšího potomka (= počet hran na cestě mezi uzlem X a jeho nejvzdálenějším potomkem).

Napište pseudokód funkce, která každému uzlu v binárním stromu přiřadí hodnotu jeho výšky.

Příklad 16/17

Napište pseudokód funkce, která vytvoří přesnou kopii binárního stromu.

Příklad 17/17

Napište pseudokód funkce, která daný binární strom modifikuje tak, že výsledný strom bude zrcadlovým obrazem původního. Musí platit, že výpis uzlů původního stromu v pořadí Inorder vytvoří opačně uspořádanou posloupnost než výpis uzlů modifikovaného stromu taktéž v pořadí Inorder.