



Jaká je minimální možná hloubka binárního stromu s 300 listy?



Jaká je minimální možná hloubka ternárního stromu s 300 listy?

Příklad 3/17



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



Daný binární strom má tři listy. Tudíž

- a) má nejvýše dva vnitřní uzly,
- b) počet vnitřních uzlů 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?

Příklad 6/17



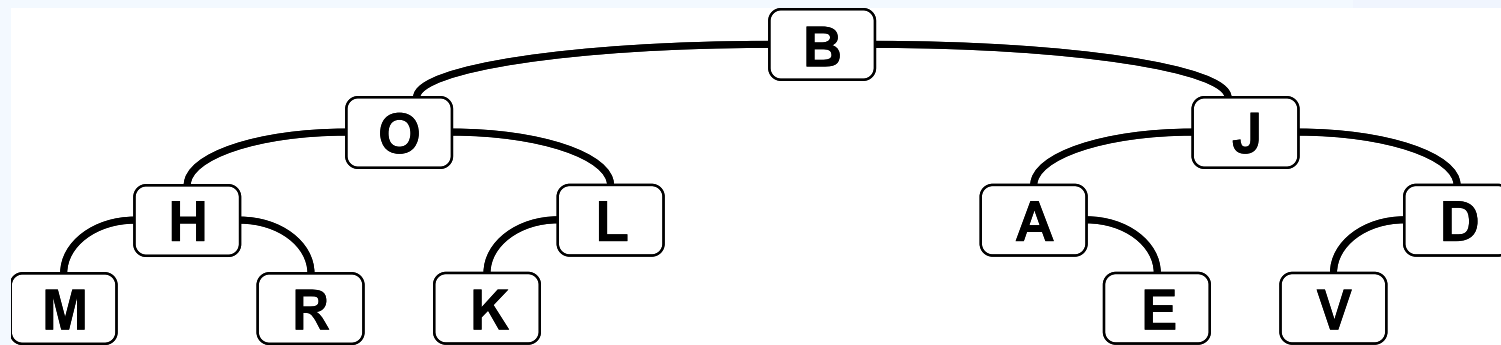
Algoritmus A provede jeden průchod binárním stromem s hloubkou H . Při zpracování celého k -tého „patra“ (=všech uzlů s hloubkou k) provede $k+H$ operací. Jaká je asymptotická složitost A?

Příklad 7/17



Určete posloupnost zpracovaných uzlů daného stromu při průchodu v pořadí

- Inorder,
- Preorder,
- Postorder.





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.



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) Rekonstruuje 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 $\Theta(N^{1/2})$.



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.



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. 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



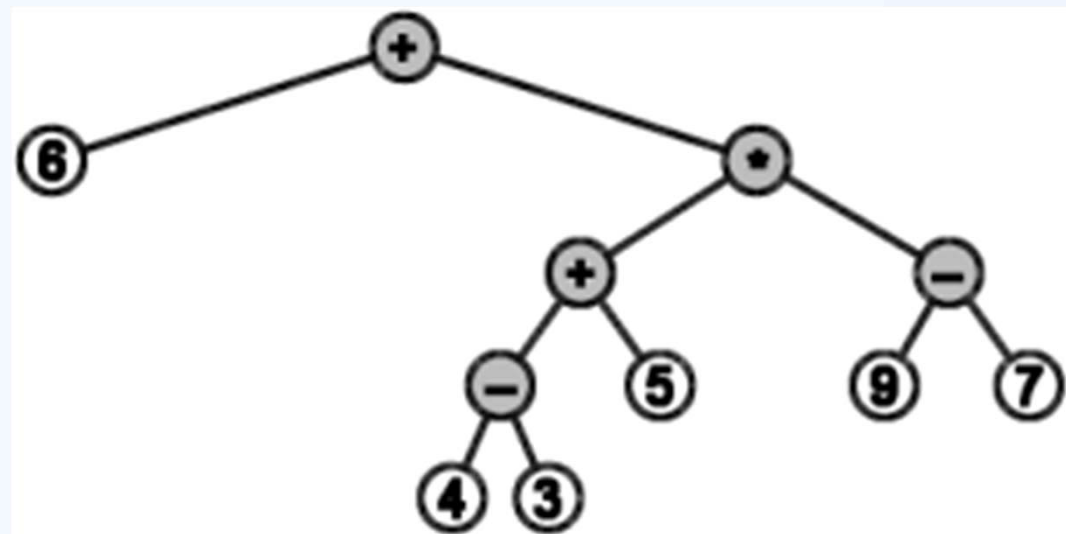
Napište pseudokód funkce, která z binárního stromu odstraní všechny listy.

Příklad 14/17



Aritmetický výraz obsahující celá čísla, závorky a operace $+$, $-$, $*$, $/$ (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.