

DCA0214.1 - LABORATÓRIO DE ESTRUTURAS DE DADOS

Aula 7: Árvores e suas generalizações

Prof. Felipe Fernandes

20 de setembro de 2019

1. Implementar as operações básicas de uma árvore binária de busca.
 - (a) Busca
 - (b) Inserção
 - (c) Remoção
2. Implemente uma função que recebe uma árvore binária T e retorna verdadeiro se T é binária de busca ou falso caso contrário. Complexidade requerida: $O(n)$
3. Seja T uma árvore binária de busca qualquer, possuindo n nós. Implemente um algoritmo iterativo $O(n)$ que imprime as chaves de T em ordem crescente. Em seguida, implemente um algoritmo iterativo $O(n)$ que imprime as chaves de T em ordem decrescente.
4. Seja T uma árvore binária de busca, possuindo n valores inteiros, e seja um valor $1 \leq k \leq n$. Implemente um algoritmo recursivo $O(n)$ que retorne o k -ésimo menor valor armazenado em T .
5. Uma árvore binária T , com n nós, é chamada de AVL se, para cada nó u de T , as alturas das subárvores esquerda e direita de u , respectivamente, $h_e(u)$ e $h_d(u)$, são tais que $|h_e(u) - h_d(u)| \leq 1$. Implemente um algoritmo com complexidade $O(n)$, que recebe uma árvore binária T , com n nós, e retorna verdadeiro se T é AVL ou falso caso contrário.
6. Implementar procedimentos **iterativos** para os percursos em pré-ordem, in ordem e pós-ordem de uma árvore binária.
7. Seja T uma árvore binária, possuindo n nós. Escreva um algoritmo iterativo, com complexidade $O(n)$, que retorne a quantidade folhas de T .
8. Seja T uma árvore binária qualquer. O percurso *in nível* visita os nós de T , nível a nível, começando no nível da raiz e terminando no nível das

folhas. Em cada nível, o procedimento visita o nós da extrema esquerda até a extrema direita. Implemente um procedimento iterativo que percorre T *in nível*.

9. Seja T uma árvore binária qualquer. Dizemos que T' é espelho de T , quando T' é obtida trocando a subárvore direita pela subárvore esquerda de cada nó T . A Figura 1 ilustra uma árvore e seu espelho. Implemente uma função que recebe T e retorna seu espelho.

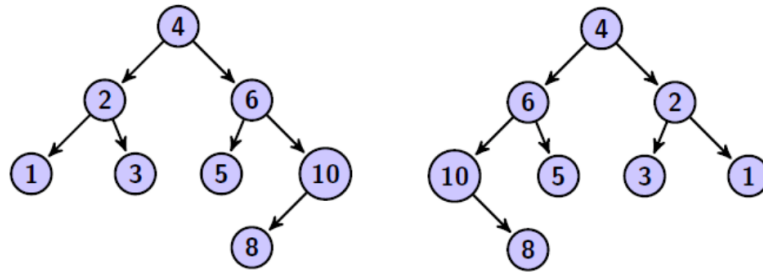


Figure 1: Espelho de uma árvore

10. Dada uma árvore binária de busca T qualquer, implemente duas funções eficientes: uma que retorna o comprimento de caminho interno e outra que retorna o comprimento de caminho externo de T .
11. Seja $S = \{s_1, \dots, s_n\}$ um conjunto com n chaves numéricas. Seja $S' = \{s'_0, \dots, s'_n\}$ o conjunto de “chaves externas”, onde $s'_0 < s_1$, $s'_n > s_n$ e, $\forall i, 1 \leq i < n$, $s_i < s'_i < s_{i+1}$. Considere que lhe são dadas as probabilidades de acesso p_1, \dots, p_n de cada chave em S , bem como as probabilidades de acesso p'_0, \dots, p'_n de cada chave externa em S' . Implemente um algoritmo $O(n^3)$ que constrói a árvore de busca ótima e retorna seu custo final.