



Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Estrutura de Dados e Algoritmos
Gabarito da AP2 - Segundo Semestre de 2013

Nome -

Assinatura -

Observações:

1. Prova sem consulta e sem uso de máquina de calcular.
 2. Use caneta para preencher o seu nome e assinar nas folhas de questões e nas folhas de respostas.
 3. Você pode usar lápis para responder as questões.
 4. Ao final da prova devolva as folhas de questões e as de respostas.
 5. Todas as respostas devem ser transcritas nas folhas de respostas. As respostas nas folhas de questões não serão corrigidas.
-


1. (1,5) Conceitue árvore binária de busca.

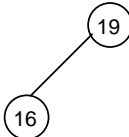
Resposta: Seja $S = \{s_1, \dots, s_n\}$ um conjunto de chaves satisfazendo $s_1 < \dots < s_n$. Uma árvore binária de busca para S é uma árvore binária rotulada T , com as seguintes características:

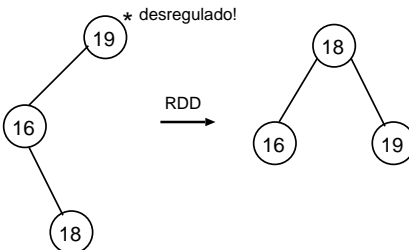
- (i) T possui n nós. Cada nó v corresponde a uma chave distinta $s_j \in S$ e possui como rótulo o valor $r(v) = s_j$.
 - (ii) Seja um nó v de T . Seja também v_1 , pertencente à subárvore esquerda de v . Então, $r(v_1) < r(v)$. Analogamente, se v_2 pertence à subárvore direita de v , $r(v_2) > r(v)$.
2. (2,0) Desenhe a árvore AVL obtida pela sequência de inserções das chaves 19, 16, 18, 15, 17, 6, 2, nesta ordem. Desenhe também os passos intermediários, incluindo as rotações efetuadas que conduziram à solução obtida.

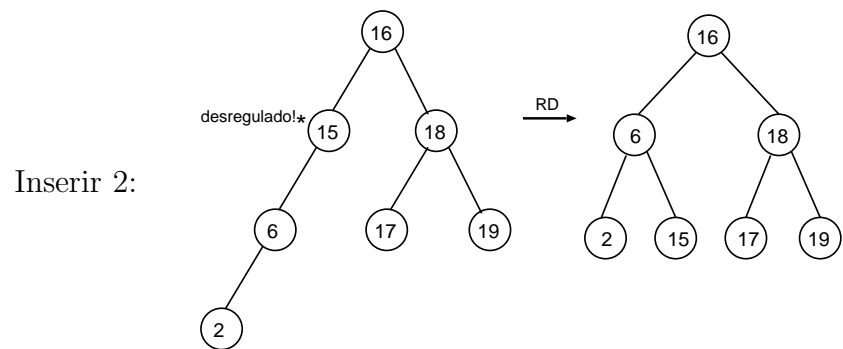
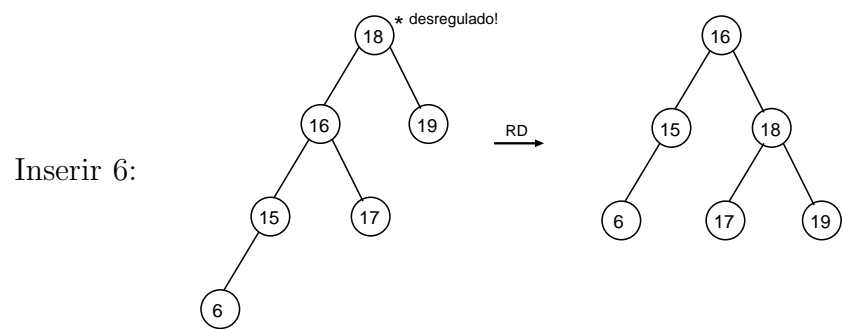
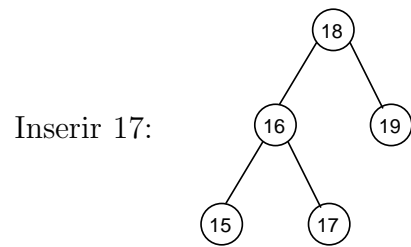
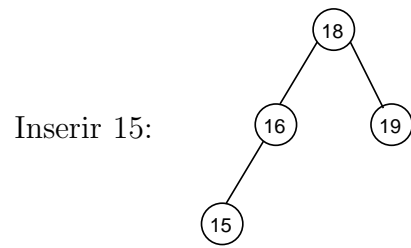
Resposta:

Início: árvore vazia

Inserir 19: 

Inserir 16: 

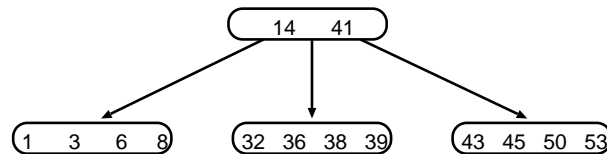
Inserir 18: 



3. (1,5) Desenhe uma árvore B de ordem 3 que contenha as seguintes

chaves: 1, 3, 6, 8, 14, 32, 36, 38, 39, 41, 43, 45, 50, 53.

Resposta:

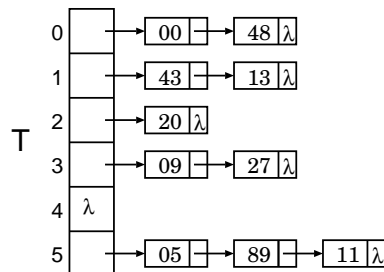


4. (1,5) Considere a seguinte sequência: 33 32 27 31 29 28 25 30 26. Responda, justificando brevemente, se ela corresponde ou não a um **heap** (lista de prioridade).

Resposta: Um heap é uma lista linear composta de elementos com chaves s_1, \dots, s_n , satisfazendo $s_i \leq s_{\lfloor i/2 \rfloor}$, $1 \leq i \leq n$. Como $s_6 = 28 > s_3 = 27$, a sequência acima não é um heap.

5. (1,5) Seja T uma tabela de dispersão com 6 posições implementada por encadeamento exterior. A função de dispersão é $h(x) = x \bmod 6$. Desenhe a tabela após a inclusão das seguintes chaves: 00, 05, 43, 89, 09, 20, 11, 13, 48, 27.

Resposta:



6. (2,0) Aplique o algoritmo de Huffman para os símbolos $\{s_1, \dots, s_7\}$, onde o símbolo s_i possui frequência i . Explique cada um dos passos do algoritmo, separadamente, desenhando a floresta obtida após cada passo. Quantos passos são realizados no total? No caso de aplicação de uma entrada de tamanho n , qual a complexidade total do algoritmo?

Resposta:

Inicialmente, definimos 7 subárvores, cada qual consistindo de um único nó contendo o símbolo s_i , $1 \leq i \leq 7$:



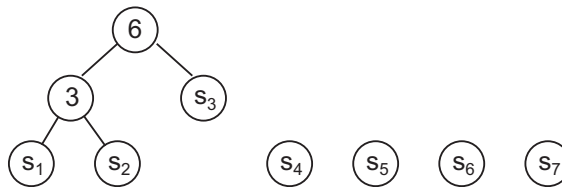
Em seguida, repetimos 6 vezes o seguinte passo:

Escolher as duas subárvores T' e T'' de menor frequência e substituí-las por $T' \oplus T''$. Os 6 passos são ilustrados a seguir:

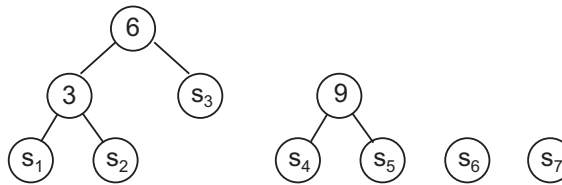
Passo 1:



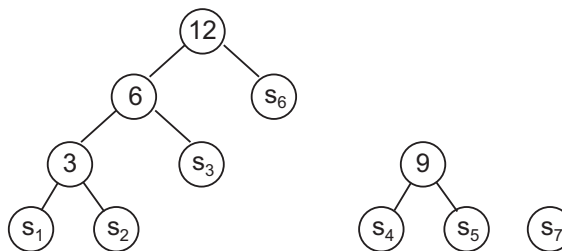
Passo 2:



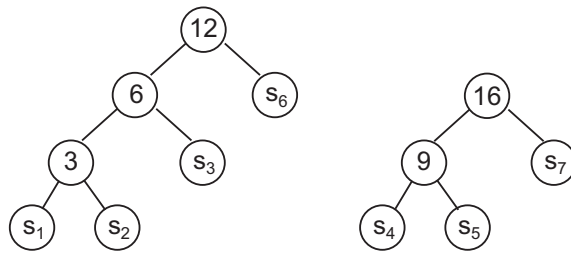
Passo 3:



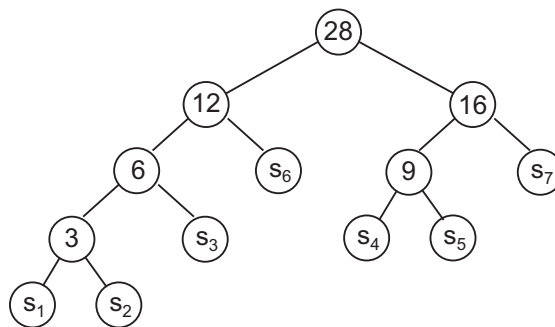
Passo 4:



Passo 5:



Passo 6:



Para este conjunto de símbolos, temos 6 passos realizados. Para uma entrada de tamanho n , seriam realizados $n - 1$ passos. Como cada passo possui complexidade $O(\log n)$, a complexidade total do algoritmo é $O(n \log n)$.