

1. Qual a maior e menor quantidade de nós que podem existir em uma árvore binária completa de altura  $h$  ?
  2. Escreva algoritmos recursivos e não recursivos para determinar:
    - a) O número de nós em uma árvore binária.
    - b) A soma dos conteúdos de todos os nós em uma árvore binária, considerando que cada nó contém um inteiro.
    - c) A profundidade de uma árvore binária.
  3. Escreva um algoritmo para determina se uma árvore binária é completa cheia.
  4. Insira em uma árvore AVL as chaves apresentadas a seguir (na ordem em que aparecem). Desenhe, passo a passo, as árvores resultantes de cada inserção. Indique os fatores de balanceamento dos nós envolvidos em rotações e as rotações realizadas. Após as inserções, siga os mesmos procedimentos para remover a chave 14.  
chaves: 20, 15, 25, 12, 17, 24, 30, 10, 14, 13
  5. Seja A uma árvore AVL. Seja  $q$  um nó recém inserido e  $p$  o seu ancestral mais próximo que se tornou desregulado. Quais os possíveis valores para o fator de balanço de  $p$  após a inserção? Examinar: o fator de balanço de  $p$  é suficiente para concluir se a inserção foi à esquerda ou a direita de  $p$ ? Por que?
  6. Escreva uma função que decide se um vetor é ou não um max-heap.
  7. Quais são os números mínimo e máximo de elementos em um max-heap de altura  $h$ ?
  8. Considere um max-heap onde todos os elementos são distintos. Explique onde pode estar armazenado o elemento de menor prioridade.
  9. Uma das formas de implementar a inteligência artificial de um jogo é modelando o conjunto de possíveis decisões do computador como uma árvore. Explique, usando o jogo da velha como exemplo, como isso poderia ser feito.
  10. Duas árvores binárias são similares se elas são vazias ou se elas não são vazias e suas subárvores da esquerda são similares e suas subárvores da direita são também similares. Escreva um algoritmo para determinar se duas árvores binárias são similares.
  11. Responda Certo ou Errado, justificando.
    - a) Qualquer que seja o número de chaves é sempre possível construir com elas uma árvore binária completa.
    - b) Qualquer que seja o número de chaves é sempre possível construir com elas uma árvore binária cheia.
    - c) Uma árvore binária que possui as folhas no último ou penúltimo nível é completa.
- Dada uma árvore binária com mais de 3 nós, é possível que um percurso em pré-ordem e um percurso em-ordem visitem os nós na mesma ordem ?