

Lista de Exercícios I

Classificação em memória primária

- 1) Invente um exemplo de entrada (vetor) para demonstrar que a ordenação por Seleção é um método instável. Mostre os passos da execução até que a estabilidade seja violada.
- 2) Ordene os elementos [3, 7, 1, 4, 9, 2] usando os métodos: bolha, seleção, inserção, shellsort (com gaps [3, 2, 1]). Não esqueça de exibir o estado do vetor a cada troca de elementos.
- 3) Ordene os elementos do vetor [3, 10, 8, 9, 5, 4, 1, 2] usando os métodos: Quicksort (primeiro elemento como pivô) e Mergesort. Exibir o estado do vetor toda vez que ocorrer uma troca.
- 4) Sobre Heaps:
 - a) Quais são os elementos mínimo e máximo de um Heap com altura h ?
 - b) Um vetor ordenado um Heap mínimo?
 - c) Um vetor com valores $A = [23, 17, 14, 6, 13, 10, 1, 5, 7, 12]$ é um Heap máximo?
 - d) Reescreva o algoritmo de refazer o Heap, que cria um Heap máximo, para gerar um Heap mínimo.
- 5) Ordene os vetores abaixo usando Heapsort:
 - a) $A = [5, 3, 17, 10, 8, 9]$.
 - b) $A = [5, 13, 2, 25, 7, 17, 20, 8, 4]$.
- 6) Qual é o custo de execução do Heapsort para um vetor A de tamanho n já classificado em ordem crescente? E em ordem decrescente?
- 7) A sequência [20, 15, 18, 7, 9, 5, 12, 3, 6, 2] é um heap máximo? Justifique.
- 8) Qual é o curso do Quicksort quando todos os elementos de A tem o mesmo valor.
- 9) Suponha que cada um dos elementos em $A[1..n]$ possua um valor entre três valores distintos.
 - a) Descreva um algoritmo eficiente para ordenar os elementos. (Dica: uma boa solução é utilizar a função principal do Quicksort.).
 - b) Apresente a análise do pior caso para número de comparações.
- 10) Que algoritmo de ordenação você usaria para cada um dos seguintes casos, e justifique:
 - a) A ordem original de elementos com chave idêntica precisa ser mantida.
 - b) O tempo de execução não pode ter grandes variações para nenhum caso.
 - c) A lista a ser ordenada já está bem próxima da ordem final.
 - d) Os elementos a serem ordenados são muito grandes se comparados ao tamanho das chaves.
- 11) Sobre Quicksort:
 - a) Descreva uma (ou mais) maneira para manter o tamanho da pilha de recursão (chamadas recursivas) o menor possível na implementação do Quicksort.
 - b) Sem este artifício, qual seria o tamanho da pilha de chamadas para o pior caso do Quicksort?
- 12) Ordene os números abaixo usando:
 - a) Countingsort: [1, 5, 3, 9, 7, 3, 2, 1, 4, 6, 6, 5, 4, 1]. Mostre o valor das estruturas temporárias.
 - b) Radixsort: 2, 17, 324, 45, 41, 86, 26, 91, 118, 99, 19. Mostre o estado do vetor após

cada rodada de ordenação.

- c) Bucketsort: .79, .13, .16, .64, .39, .20, .89, .53, .71, .42. Mostre o estado do vetor após cada rodada de ordenação.

13) Verdadeiro ou Falso:

- () Em uma ABB podemos encontrar o menor elemento em tempo $O(1)$.
- () Uma inserção em uma AVL precisa no máximo de duas rotações.
- () Counting sort é estável.
- () Tempo polinomial é bom, exponencial ruim.
- () O tempo do Counting Sort é polinomial para uma entrada n .
- () O tempo do Heapsort é polinomial para uma entrada n .
- () Uma árvore não-balanceada n precisa de $O(n)$ rotações

14)

Classificação em memória secundária

- 1) Dados os números [10, 8, 7, 11, 9, 13, 16, 12, 15, 14], mostre as partições que são criadas por classificação para os métodos, assuma $M=3$ e $R=3$:
- a) Classificação interna
 - b) Seleção por substituição.
 - c) Seleção natural.

- 2) Descreva os passos dos algoritmos de classificação para os métodos: classificação interna, seleção por substituição, seleção natural.

- 3) Fazer a intercalação das seguintes partições:

[20, 24 - 5, 15 - 8, 9 - 12, 18 - 4, 10 - 7, 11 - 2, 13 - 14, 19].

Utilize os métodos abaixo e considere $F = 4$:

- a) Intercalação balanceada de n caminhos
 - b) Intercalação polifásica.
- 4) Dado os números abaixo, gerar as partições classificadas segundo os algoritmos assumindo $M=7$ e $R=7$:
- a) Classificação interna
 - b) Seleção por substituição.
 - c) Seleção natural.

[30, 56, 14, 20, 15, 26, 75, 4, 32, 21, 6, 65, 5, 22, 81, 49, 48, 11, 41, 16, 87, 8, 18, 12]

5)

Pesquisa em memória primária

- 1) Descreva os passos da busca binária e os custos para o melhor caso, caso médio e pior

caso.

- 2) Qual é a principal característica de uma árvore binária de pesquisa ?
- 3) Descreva a árvore binária de busca criada a partir dos seguintes elementos: [5, 8, 3, 6, 7, 1, 9, 4].
- 4) A partir da árvore do exercício anterior, descreva a árvore binária de busca resultante da remoção dos seguintes elementos: [4, 5].
- 5) Desenhe a árvore AVL resultante da inserção dos números: [9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1].
- 6) Escreva o algoritmo para imprimir o *menor* elemento de uma árvore de busca binária.
- 7) Escreva o algoritmo para imprimir o *maior* elemento de uma árvore de busca binária.
- 8) Escreva dois algoritmos que recebem uma árvore AVL como entrada: para imprimir todos os elementos em ordem crescente e decrescente.
- 9) Considere a seguinte lista de valores: [0, 9, 10, 3, 8, 4, 5, 1].
 - a) Construa uma árvore binária de busca não balanceada.
 - b) Construa uma árvore AVL.
- 10) Para uma árvore binária de busca:
 - a) Descreva um algoritmo não recursivo que faz um percurso em-ordem.
 - b) Descreva algoritmos recursivos para percursos pré-ordem e pós-ordem.
 - c) Descreva algoritmos recursivos para buscar o elemento mínimo (ArvoreMinimo) e elemento máximo (ArvoreMaximo).
- 11) Supondo que temos números de 1 a 1000 em uma árvore binária de busca, e queremos buscar o número 363. Quais das sequências abaixo **não** poderiam ser sequências de nós percorridos nessa busca ?
 - a) 2,252,401,398,330,344,397,363.
 - b) 924, 220, 911, 244, 898, 258, 362, 363.
 - c) 925, 202, 911, 240, 912, 245, 363.
 - d) 2,399,387,219,266,382,381,278,363.
 - e) 935, 278, 347, 621, 299, 392, 358, 363.
- 12) Desenhe uma árvore rubro-negra com chaves [1, 2, ..., 15]. Adicione os nós folhas com NIL e faça coloração dos nós de forma que o $bh(x)$ (*black-height* ou altura-preto) da árvore seja 2, 3 e 4.
- 13) Mostre a árvore rubro-negra resultante depois de inserir sucessivamente os nós {41, 38, 31, 12, 19, 8} em uma árvore vazia.
- 14) Agora, baseado no exercício anterior, mostre a árvore rubro-negra resultante da remoção dos nós {8, 12, 19, 31, 38, 41} sucessivamente.