Escola Superior de Tecnologia e Gestão | Politécnico do Porto

Curso de Licenciatura em Engenharia Informática

Ano letivo 2023/2024

Felgueiras, janeiro 2024

Conteúdo

[Resolucao de exame ED 3](#_Toc158143917)

[1 3](#_Toc158143918)

[2. 3](#_Toc158143919)

[3. 3](#_Toc158143920)

[4. 4](#_Toc158143921)

[a) 4](#_Toc158143922)

[b) 4](#_Toc158143923)

[5. 5](#_Toc158143924)

[6. 6](#_Toc158143925)

[a) 6](#_Toc158143926)

[b) 7](#_Toc158143927)

[7. 8](#_Toc158143928)

[8. 8](#_Toc158143929)

# Resolucao de exame ED

## 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Lista simplesmente ligada  ordenada | | ArrayList Ordenado | Lista duplamente ligada  ordenada |
| Encontrar o menor elemento | O(1) | O(1) | | O(1) |
| Encontrar o maior elemento | O(n) | O(1) | | O(1) |
| Pesquisar por um  determinado elemento | O(n) | O(n) | | O(n) |
| Remover um determinado  elemento | O(1) | O(n) | | O(1) |
| Encontrar o elemento a meio | O(n) | O(1) | | O(n) |

## 2.

O pior caso do Quicksort ocorre quando o elemento partição escolhido divide o array em duas partes muito desbalanceadas, uma com 0 elementos e outra com n-1 elementos. Isso faz com que o algoritmo tenha que fazer n-1 chamadas recursivas, resultando em uma complexidade de tempo de O(n^2).

Para construir um input que cause o pior caso, podemos usar um array que já esteja ordenado (crescente ou decrescente) e escolher o primeiro ou o último elemento como partição. Por exemplo, se o array for [1, 2, 3, 4, 5] e escolhermos o elemento 1 como partição, ele será colocado na sua posição correta, mas o restante do array [2, 3, 4, 5] terá que ser ordenado recursivamente. O mesmo acontece se o array for [5, 4, 3, 2, 1] e escolhermos o elemento 5 como partição.

Uma forma de evitar o pior caso é escolher o elemento partição de forma aleatória ou usando a mediana do array. Isso aumenta a chance de obter partições mais balanceadas e reduzir a complexidade de tempo para O(n log n) no caso médio.

## 3.

***Resposta 1:***

Para pesquisar um objeto por um atributo, como a matrícula de um veículo, um ADT que pode ser adequado é o mapa, que associa uma chave a um valor. A chave pode ser a matrícula e o valor pode ser o objeto que representa o veículo. Um mapa permite inserir, remover e buscar um objeto em tempo constante, se usar uma função de hash adequada.

***Resposta 2:***

Outro ADT que pode ser usado para pesquisar um objeto por um atributo é a árvore, que organiza os objetos de forma hierárquica, seguindo um critério de ordenação. Uma árvore permite inserir, remover e buscar um objeto em tempo logarítmico, se estiver balanceada. Uma árvore também permite percorrer os objetos em ordem, o que pode ser útil para outras operações.

## 4.

### a)

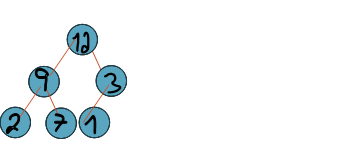




### b)

Primeira Remoção:

Antes da ordenação Depois da ordenação





Segunda Remoção:

Antes da ordenação Depois da ordenação



## 5.

A pré-ordem funciona da seguinte forma: entre no nó, esquerda, direita.

A em-ordem funciona da seguinte forma: esquerda, entre no nó, direita.

Temos que na pré-ordem: o A é o primeiro nó a ser visitado então quer dizer que este, segundo o algoritmo usado, vai ser a raiz. Depois analisando o algoritmo fornecido em em-ordem verificamos que o A esta na segunda posição então quer dizer que no sub-ramo esquerdo da raiz só tem o G. Tendo estas primeiras analises feitas passamos para a criação da arvore.



## 6.

### a)

Na travessia em profundidade usa uma pilha para armazenar o caminho para onde deve ir quando chegar a um ponto sem saída.

Uma imagem com texto, diagrama, file, Gráfico

Descrição gerada automaticamente

Uma imagem com diagrama, texto, file, Gráfico

Descrição gerada automaticamente

Uma imagem com texto, captura de ecrã, diagrama, file

Descrição gerada automaticamente

### b)

Na travessia em largura, por outro lado, o algoritmo gosta de ficar o mais próximo possível do ponto de partida. Começa por visitar todos os vértices adjacentes ao vértice inicial e só depois vai mais longe.

Uma imagem com diagrama, texto, file, Gráfico

Descrição gerada automaticamente

Uma imagem com texto, diagrama, file, Gráfico

Descrição gerada automaticamente

## 7.

Uma árvore geradora de um grafo não direcionado é um subgrafo que contém todos os vértices do grafo original e é uma árvore, ou seja, é conexo e não tem ciclos.

## 8.

Como a arvore resultante não esta balanceada, nos precisamos fazer rotações, neste caso temos que o desbalanciamento deve-se à subárvore direita da subárvore esquerda da raiz, portanto devemos fazer uma rotação esquerda-direita, que ficaria assim:  
1⁰ PASSO: 2⁰PASSO:



Num primeiro passo fazemos uma Num segundo passo fazemos uma Rotação à direita.

Rotação à esquerda.