

# Quiz 12 - Árvore Binária

- Entrega 19 mai em 9:15
- Pontos 100
- Perguntas 8
- Disponível 19 mai em 9:00 - 19 mai em 9:15 15 minutos
- Limite de tempo Nenhum

## Instruções

Este quiz aborda Árvores Binárias. Ele tem 8 questões sendo que as duas primeiras são de verdadeiro ou falso e valem 5 pontos cada. As demais são de múltipla escolha e valem 15 pontos cada. Após o preenchimento de uma questão, o aluno não tem a opção de retorno à mesma. Este trabalho deve ser efetuado sem consulta.

Este teste foi travado 19 mai em 9:15.

## Histórico de tentativas

	Tentativa	Tempo	Pontuação
<b>MAIS RECENTE</b>	<a href="#">Tentativa 1</a>	11 minutos	40 de 100

Pontuação deste teste: 40 de 100

Enviado 19 mai em 9:13

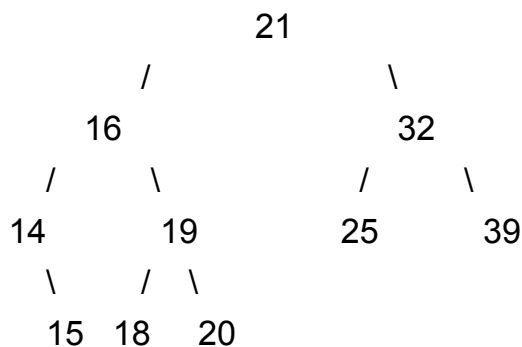
Esta tentativa levou 11 minutos.



Pergunta 1

5 / 5 pts

Dada a árvore binária abaixo e o código do método pesquisar, podemos afirmar que a chamada do método pesquisar(18) imprime na tela duas vezes a letra "A".



```
public boolean pesquisar(int x) {
```

```

    return pesquisar(x,raiz);
}

private boolean pesquisar(int x, No i) {
    boolean encontrado;
    if(i == null) {
        encontrado = false;
    } else if(x == i.elemento) {
        encontrado = true;
    } else if(x < i.elemento ) {
        encontrado = pesquisar(x, i.esq);
        System.out.println("A");
    } else {
        encontrado = pesquisar(x, i.dir);
    }
    return encontrado;
}

```

☐ Falso

Correto!

☒ Verdadeiro

A afirmação é verdadeira. A impressão acontece da letra acontece quando o algoritmo caminha para a esquerda a partir dos nós contendo os números 21 e 19.



Pergunta 2

5 / 5 pts

A altura mínima de uma árvore binária com  $n$  nós é  $\lg(n)$ .

Correto!

☒ Falso

☐ Verdadeiro

A afirmação é falsa a altura mínima de uma árvore binária com  $n$  nós é  $\lfloor \lg(n) \rfloor + 1$ .



Pergunta 3

0 / 15 pts

O controle de tráfego aéreo é responsável por autorizar os movimentos das aeronaves dentro de um espaço aéreo controlado, prevenindo colisões. Um dado software para controle de tráfego

aéreo utiliza uma árvore binária para armazenar as aeronaves que estão se movimentando dentro de sua jurisdição. Nesse caso, cada nó da árvore representa uma aeronave e a chave de pesquisa dessa árvore é o número do voo. Considerando que a velocidade de pesquisa é um dos principais requisitos do nosso sistema de controle de tráfego aéreo, é correto o que se afirma em

Você respondeu

☒ A árvore utilizada deve ser uma AVL, garantindo que sua altura seja  $\Theta(n \times \lg n)$ .

A alternativa está ERRADA. A árvore AVL é uma opção adequada para se implementar árvores binárias balanceadas, contudo, ela garante que a altura da mesma é  $\Theta(\lg n)$ .

☐ O custo de pesquisa para sabermos o maior número de voo é  $\Theta(n)$ .

☐ Os vôos devem ser inseridos de forma crescente na árvore.

Resposta correta

☐ A árvore será balanceada.

☐ A árvore utilizada terá somente nós com zero ou dois filhos.



Pergunta 4

0 / 15 pts

O controle de tráfego aéreo é responsável por autorizar os movimentos das aeronaves dentro de um espaço aéreo controlado, prevenindo colisões. Um dado software para controle de tráfego aéreo utiliza uma árvore binária para armazenar as aeronaves que estão se movimentando dentro de sua jurisdição. Nesse caso, cada nó da árvore representa uma aeronave e a chave de pesquisa dessa árvore é o número do voo. Considerando que a velocidade de pesquisa é um dos principais requisitos do nosso sistema de controle de tráfego aéreo, avalie as asserções que se seguem:

I. A árvore será balanceada.

II. Os vôos devem ser inseridos de forma crescente na árvore.

III. O custo de pesquisa para sabermos o maior número de voo é  $\Theta(n)$ .

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

☐ I, II e III.

Resposta correta

☐ I, apenas.

☐ II e III, apenas.

Você respondeu

☒ I e III, apenas.

☐ I e II, apenas.

A asserção I é VERDADEIRA porque em uma árvore balanceada garantimos que o custo de pesquisa será  $\Theta(\lg n)$ , o menor possível em uma estrutura do tipo árvore.

A asserção II é FALSA porque os elementos podem ser inseridos de qualquer forma. Dado que a velocidade de pesquisa é um requisito do sistema, esta árvore será balanceada, fazendo com que os elementos possam ser inseridos em qualquer ordem e que a própria árvore faça rotações necessárias para garantir seu balanceamento.

A asserção III é FALSA porque o maior elemento é aquele que está o mais à direita possível. Ou seja, a partir da raiz, sempre caminhando à direita. Como a velocidade de pesquisa é um requisito importante do sistema em questão, esta árvore deve ser balanceada, fazendo com que o custo máximo de pesquisa para qualquer nó seja  $\Theta(\lg n)$ .



#### Pergunta 5

15 / 15 pts

As árvores binárias são estruturas formadas por um conjunto finito de nós (vértices) conectados por arestas.

Sobre essas estruturas, avalie as afirmações a seguir:

I) No caminhar central, se invertermos a ordem dos caminhamentos da esquerda e da direita, os elementos são visitados em ordem decrescente.

II) Em uma árvore binária, se caminharmos uma vez para a esquerda e sistematicamente para a direita, encontramos o maior elemento entre os menores que a raiz.

III) Em uma árvore AVL, o número de nós à esquerda da raiz será igual ao à direita.

É **correto** o que se afirma em:

☐ II e III, apenas.

Correto!

☒ I e II, apenas.

A afirmação I é verdadeira porque o caminhamento proposto prioriza sistematicamente à direita antes de visitar à esquerda.

A afirmação II é verdadeira porque ao caminhar uma vez à esquerda, temos apenas elementos

menores que a raiz. Caminhando somente para a direita, temos o maior elemento da árvore em questão que nesse caso é a da esquerda da raiz.

A afirmação III é falsa porque a AVL não garante a quantidade de nós à esquerda ou à direita de um nó.

☐ I e III, apenas.

☐ I, II e III.



#### Pergunta 6

15 / 15 pts

As árvores binárias de pesquisa são um tipo de estrutura de dados contendo nós e arestas. Cada nó armazena um elemento e tem dois ponteiros para outro elemento do tipo nó. Os ponteiros de um nó também podem apontar para nulo. Quando um nó aponta para outro, o primeiro é dito pai do segundo. Algumas operações tradicionais nas árvores são inserção, remoção, pesquisa e caminhamento. Considerando as árvores binárias de pesquisa, assinale a alternativa correta.

☐ O caminhamento central mostra os elementos ordenados de forma decrescente.

Correto!

☒ Os métodos de inserir e remover fazem uma operação de pesquisa antes de efetuarem suas ações.

A afirmação é verdadeira porque, em ambos os casos, é necessário verificar o ponto de inserção e remoção, movendo para esquerda e direita. Nesse caso, se o elemento a ser inserido/removido for menor que o valor do nó atual, movemos para a esquerda. Se ele é maior, movemos para a direita. No caso da inserção, movemos para a esquerda/direita até encontrar um ponteiro nulo, fazendo com que esse ponteiro aponte para o novo nó contendo o elemento a ser inserido. No caso da remoção, movemos para a esquerda/direita até encontrarmos o elemento a ser removido. O tipo de remoção depende do número de filhos que o nó a ser removido possui.

☐ O caminhamento pré-ordem mostra a subárvore da direita de um nó antes da sua subárvore da esquerda.

☐ A altura das árvores binárias balanceadas depende da ordem de inserção dos elementos.

☐ O caminhamento pós-ordem mostra o pai de cada elemento antes de seus filhos.



#### Pergunta 7

0 / 15 pts

As estruturas de árvores binárias permitem a realização de forma eficiente das operações de inserção, remoção e pesquisa.

Sobre essas estruturas, avalie as afirmações a seguir:

- I) A inserção dos números 1, 2, 3, 4 e 5 resulta em uma árvore que tem a mesma altura de outra em que os valores são inseridos de forma decrescente.
- II) A remoção de um nó com dois filhos faz com que esse nó seja substituído por outro valor localizado em uma folha.
- III) A pesquisa em uma árvore binária procura elementos menores que o atual à esquerda e maiores à direita.

É **correto** apenas o que se afirma em:

☐ I, II e III.

☐ I e II, apenas.

Você respondeu

☒ II e III, apenas.

A afirmação I é verdadeira porque no primeiro caso temos a árvore como uma cadeia linear à direita e com tamanho cinco. No segundo, temos uma cadeia linear à esquerda e com o mesmo tamanho.

A afirmação II é falsa porque o elemento substituto também pode estar em um nó contendo um filho.

A afirmação III é verdadeira porque o princípio da árvore binária de pesquisa é que os valores menores que o atual estejam à esquerda e os maiores, à direita.

Resposta correta

☐ I e III, apenas.



Pergunta 8

0 / 15 pts

As árvores binárias são estruturas formadas por um conjunto finito de nós (vértices) conectados por arestas. A figura abaixo mostra três exemplos de árvores binárias em que os nós são as "bolinhas" e as arestas, os "tracinhos".



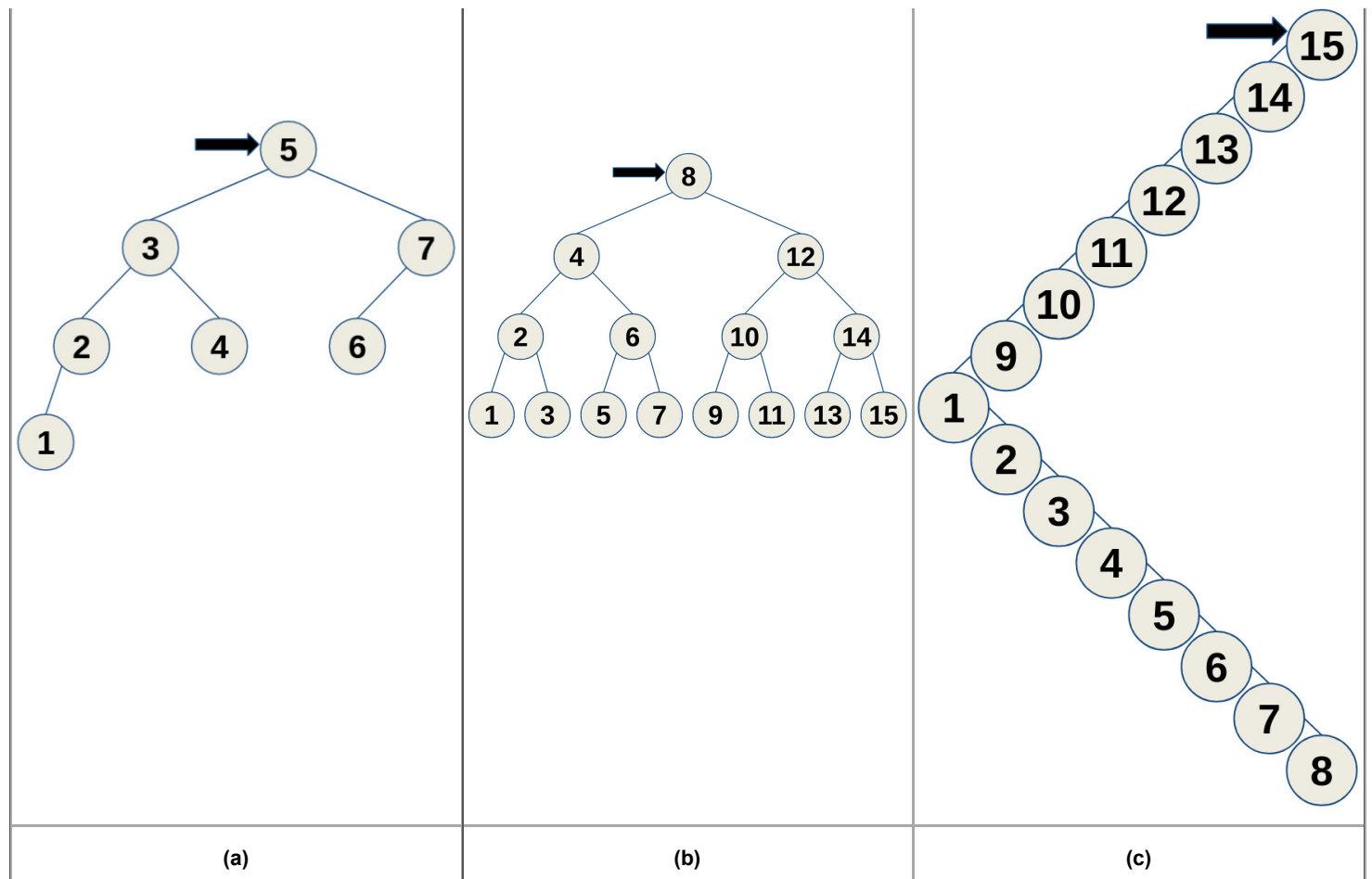


Figura: Exemplos de árvores binárias

Fonte: Próprio autor

Considerando a figura acima e seus conhecimentos sobre árvores binárias, é correto afirmar:

Você respondeu

- ☒ A figura contém duas árvores não balanceadas e uma balanceada.

A afirmação é falsa porque uma árvore binária é dita balanceada quando, para todos seus nós, a diferença entre a altura das suas subárvores à direita e esquerda é zero ou uma unidade. As árvores das Figuras (a) e (b) são balanceadas. Por outro lado, a da Figura (c) apresenta uma cadeia linear de nós.

- ☐ As alturas das três árvores são diferentes.
- ☐ As três árvores apresentam o mesmo número de nós internos.

Resposta correta

- ☐ O custo de pesquisa na árvore da Figura (c) é linear ( $\Theta(n)$ , proporcional a  $n$ ).
- ☐ As três árvores apresentam o mesmo número de nós do tipo folha.

Pontuação do teste: 40 de 100