



## ESTRUTURA DE DADOS II

### Árvore Binária

Atividade (máx. três alunos)

### Objetivo

Implementar uma árvore binária em Java e testar a sua implementação.

### Instruções

- A atividade deve ser resolvida usando a linguagem Java.
- A solução não deve usar as estruturas de dados oferecidas pela linguagem Java (projetos que usem tais estruturas serão desconsiderados – zero).
- Inclua a identificação do grupo (nomes completo e TIA de cada integrante) no início de cada arquivo de código, como comentário.
- Inclua todas as referências (livros, artigos, sites, vídeos, entre outros) consultadas para solucionar a atividade, como comentário no arquivo `.java` que contém a `main()`.

### Enunciado

1. Crie uma classe Java que define um novo tipo de dado usado para representar os atributos e operações de um nó usado pela árvore binária (ex. `Node`). Os atributos e operações da classe são:

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
<code>data</code>	Nesta atividade, o nó armazena uma <code>String</code> como dado.
<code>parent</code>	Referência para o nó pai.
<code>left</code>	Referência para o nó filho da esquerda.
<code>right</code>	Referência para o nó filho da direita.

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO
<code>Construtor(es)</code>	Construtor(es) da classe.
<code>get*( )</code>	<i>Getters</i> dos atributos do nó.
<code>set*( )</code>	<i>Setters</i> dos atributos do nó.
<code>isRoot( )</code>	Verifica se o nó é raiz ( <code>true</code> se nó é raiz, <code>false</code> caso contrário).
<code>isLeaf( )</code>	Verifica se o nó é folha ( <code>true</code> se nó é folha, <code>false</code> caso contrário).
<code>getDegree( )</code>	Retorna o grau do nó ( <code>int</code> ).
<code>getLevel( )</code>	Retorna o nível do nó ( <code>int</code> ).
<code>getHeight( )</code>	Retorna a altura do nó ( <code>int</code> ).

2. Crie uma classe Java que define um novo tipo de dado usado para representar os atributos e operações da árvore binária (ex. `BinaryTree`). Os atributos e operações da classe são:

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
<code>root</code>	Referência para a raiz da árvore.

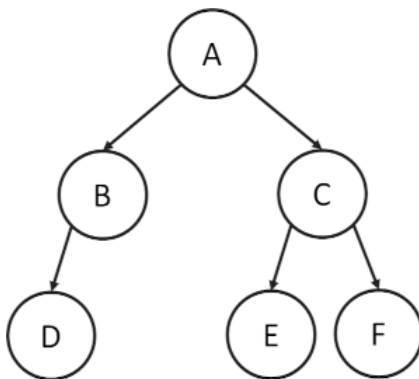


## ESTRUTURA DE DADOS II

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO
<code>Construtor(es)</code>	Construtor(es) da classe.
<code>get*( )</code>	<i>Getters</i> dos atributos da árvore.
<code>set*( )</code>	<i>Setters</i> dos atributos da árvore.
<code>isEmpty()</code>	Verifica se a árvore está vazia ( <code>true</code> se a árvore está vazia, <code>false</code> caso contrário).
<code>getDegree()</code>	Retorna o grau da árvore ( <code>int</code> ).
<code>getHeight()</code>	Retorna a altura da árvore ( <code>int</code> ).
<code>inOrderTraversal()</code>	Percorre a árvore em ordem.
<code>preOrderTraversal()</code>	Percorre a árvore em pré-ordem.
<code>postOrderTraversal()</code>	Percorre a árvore em pós-ordem.
<code>levelOrderTraversal()</code>	(Bônus opcional) Percorre a árvore por nível.

“Percorrer a árvore”, nesta atividade, significa visitar os nós da árvore e exibir o conteúdo de cada nó na saída padrão do sistema (ex. terminal).

3. Para testar o seu código, construa a seguinte árvore na memória e use todos os métodos implementados para validação.



4. A sua `main()` deve ter código que exiba todas as informações de cada nó (se é raiz, se é folha, grau, nível e altura) e todas as informações da árvore (se está vazia, grau e altura da árvore, percurso em ordem, percurso em pré-ordem e percurso em pós-ordem).

## Entrega

Compacte o código-fonte (somente arquivos `*.java`) no **formato zip**.

**Atenção:** O arquivo zip não deve conter arquivos intermediários e/ou pastas geradas pelo compilador/IDE (ex. arquivos `*.class`, etc.).

**Prazo de entrega:** via link do Moodle até 10/09/2023 23:59.



## ESTRUTURA DE DADOS II

### CrITÉrios de avaliação

A nota da atividade é calculada de acordo com os critérios da tabela a seguir.

ITEM AVALIADO	PONTUAÇÃO MÁXIMA
1. Implementação básica da classe que representa um nó usado pela árvore binária (atributos, construtor(es), <i>getters/setters</i> ).	0,5
1. Implementação da operação <i>isRoot()</i> .	0,25
1. Implementação da operação <i>isLeaf()</i> .	0,25
1. Implementação da operação <i>getDegree()</i> .	0,25
1. Implementação da operação <i>getDepth()</i> .	1,0
1. Implementação da operação <i>getHeight()</i> .	1,0
2. Implementação básica da classe que representa uma árvore binária (atributos, construtor(es), <i>getters/setters</i> ).	0,5
2. Implementação da operação <i>isEmpty()</i> .	0,25
2. Implementação da operação <i>getDegree()</i> .	0,5
2. Implementação da operação <i>getHeight()</i> .	0,5
2. Implementação da operação <i>inOrderTraversal()</i> .	1,0
2. Implementação da operação <i>preOrderTraversal()</i> .	1,0
2. Implementação da operação <i>postOrderTraversal()</i> .	1,0
2. Implementação da operação <i>levelOrderTraversal()</i> (bônus opcional).	1,0
3. Árvore binária de teste.	1,0
4. Funcionamento geral do programa, de acordo com o enunciado.	1,0

Tabela 1 - Critérios de avaliação.

A tabela a seguir contém critérios de avaliação que podem **reduzir** a nota final da atividade.

ITEM INDESEJÁVEL	REDUÇÃO DE NOTA
O projeto é cópia de outro projeto.	Projeto é zerado
O projeto usa estruturas de dados oferecida pela linguagem Java.	Projeto é zerado
Há erros de compilação e/ou o programa trava durante a execução <sup>1</sup> .	-1,0
Não há identificação do grupo. Não há indicação de referências. Arquivos enviados em formatos incorretos. Arquivos e/ou pastas intermediárias que são criadas no processo de compilação ou pela IDE foram enviadas junto com o código-fonte.	-1,0

O código-fonte será compilado com o compilador javac (17.0.8) na plataforma Windows da seguinte forma:

```
> javac *.java
```

O código compilado será executado com java (17.0.8) na plataforma Windows da seguinte forma:

```
> java <Classe>
```

Sendo que <Classe> deve ser substituído pelo nome da classe que contém o método `public static void main(String args)`.

<sup>1</sup> Sobre erros de compilação: considere apenas erros. Não há problema se o projeto tiver *warnings* (embora *warnings* podem avisar sobre possíveis travamentos em tempo de execução, como loop infinito, divisão por zero, etc.).