

Estrutura de Dados 2

Árvores

Prof. Rafael Oliveira Vasconcelos

Árvore

É uma estrutura não-linear formada por um conjunto finito de elementos, denominados nós, conectados por linhas orientadas, denominadas arestas

A

...B

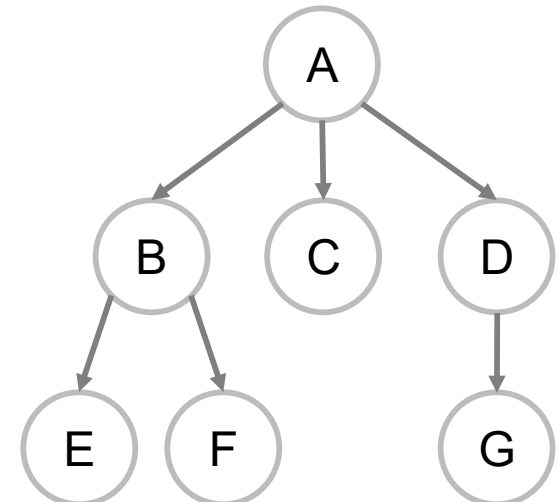
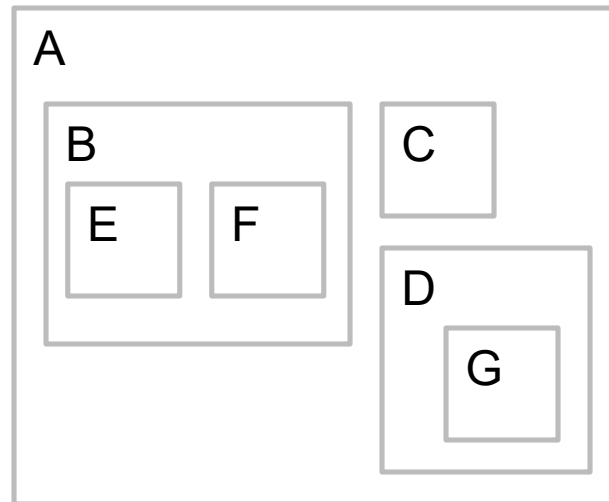
.....E

.....F

...C

...D

.....G



Árvore - Definições

Árvore:

nó raiz

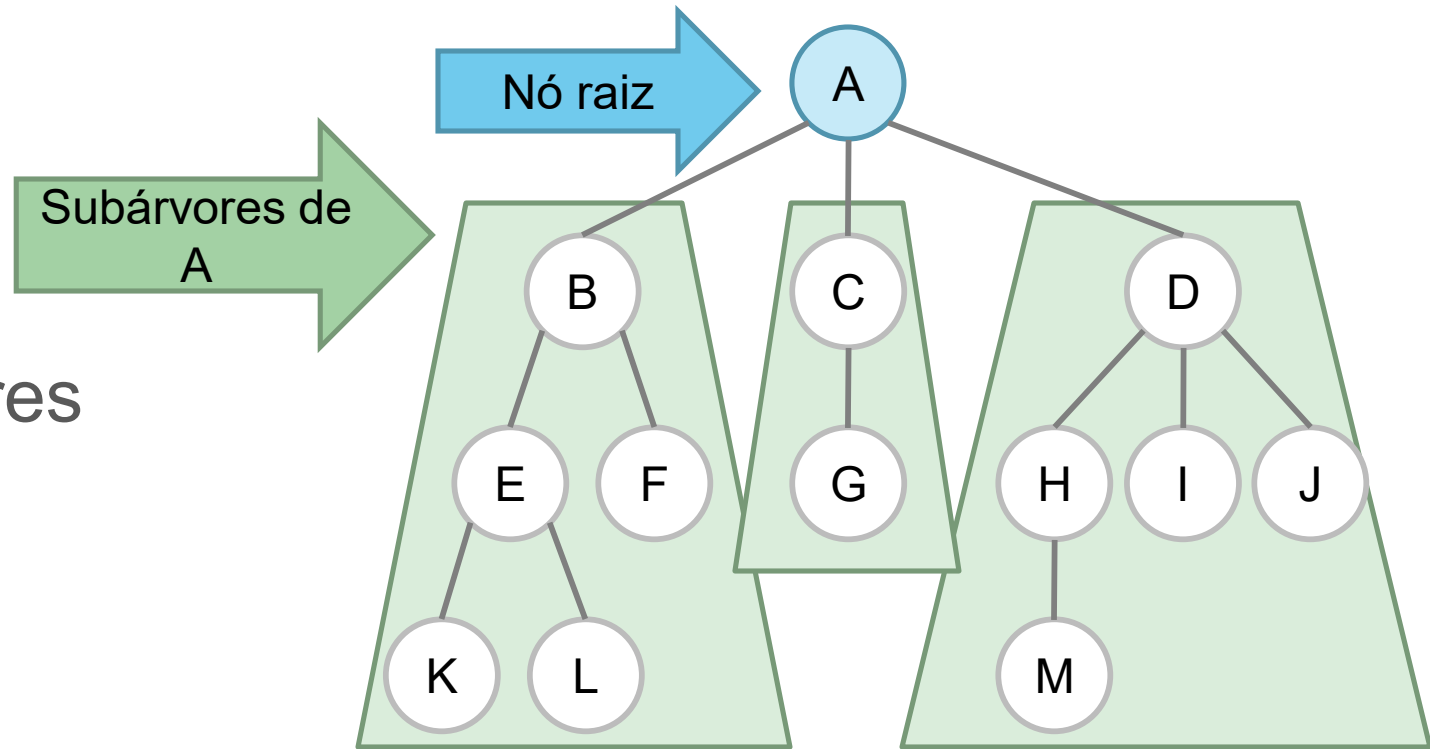
subárvores

Nó:

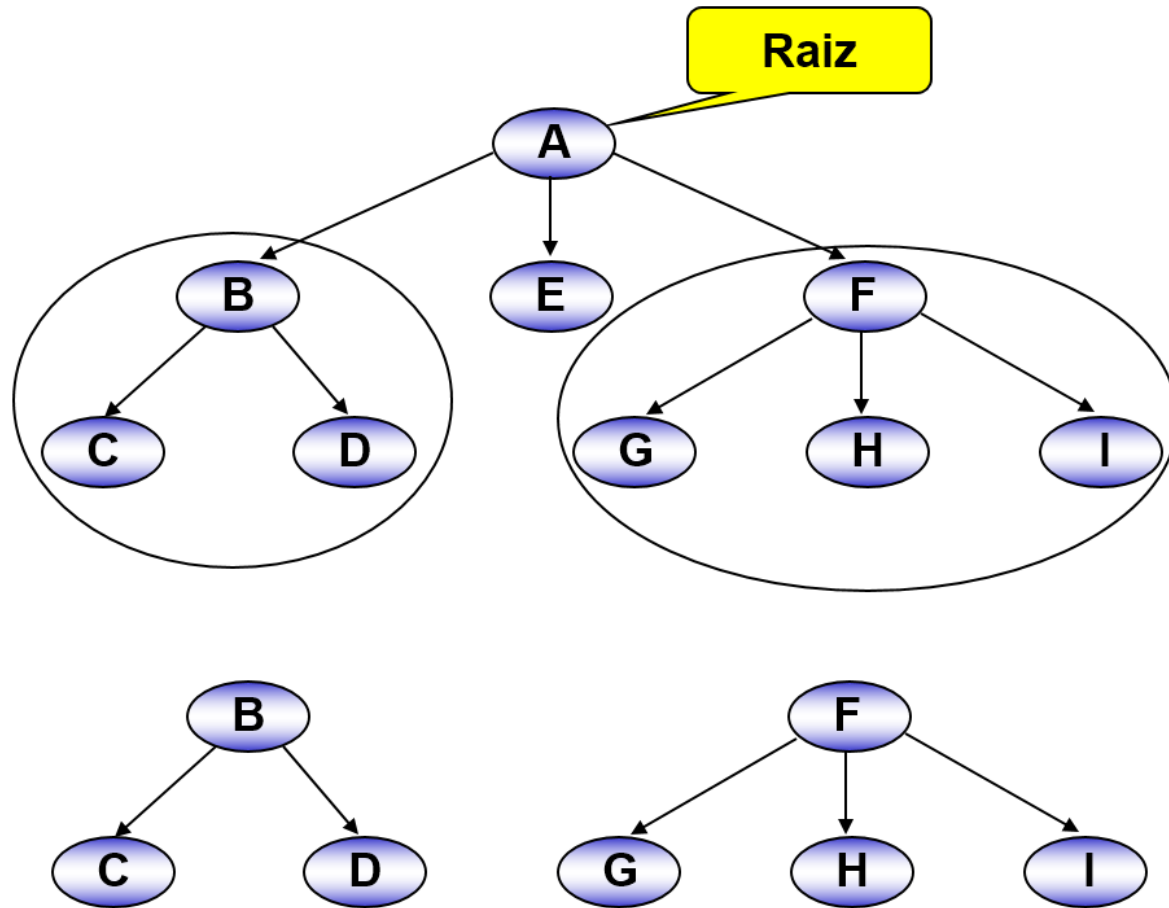
chave

valor

ramos



Árvore - Definições



Duas subárvores da árvore

Árvore - Definições

grau de um nó:

número de subárvores do nó

grau de A = 3

grau de B = 2

grau de F = 0

se grau = 0

nó é chamado de **folha** ou **terminal**

{ F, G, I, J, K, L, M }

se grau > 0

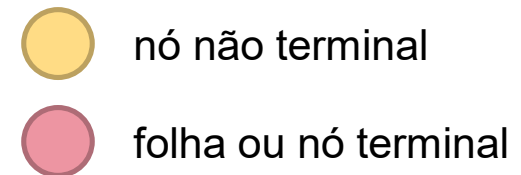
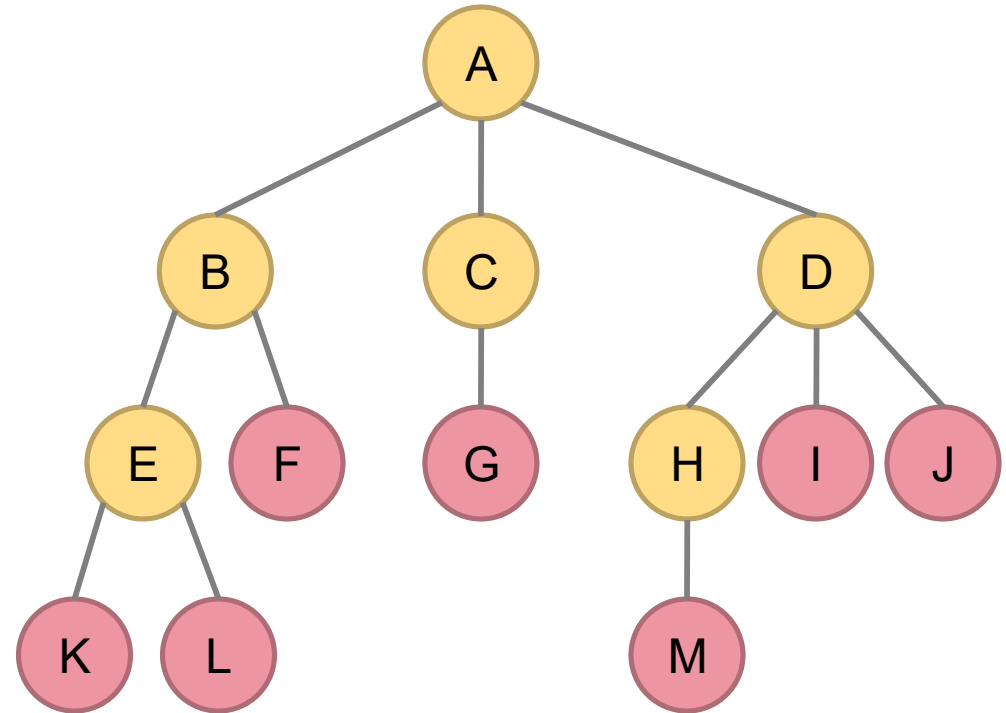
nó é chamado de **não-terminal**

{ A, B, C, D, E, H }

grau da árvore

maior dentre os graus dos nós

grau da árvore de exemplo = 3



Árvore - Definições

filhos de A

raízes das subárvores de A

$\{B, C, D\}$

pai de B

A

irmãos

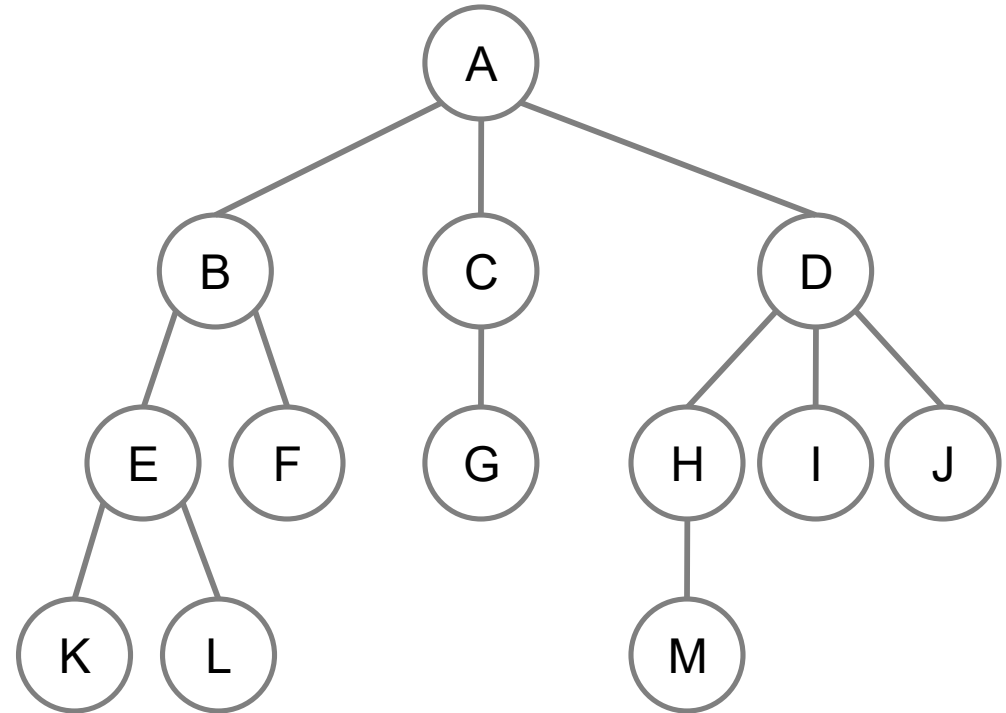
nós que têm um mesmo pai

$\{B, C, D\}; \{E, F\}; \{H, I, J\}; \{K, L\}$

Ancestrais de K

nós no caminho da raiz até K

$\{A, B, E\}$



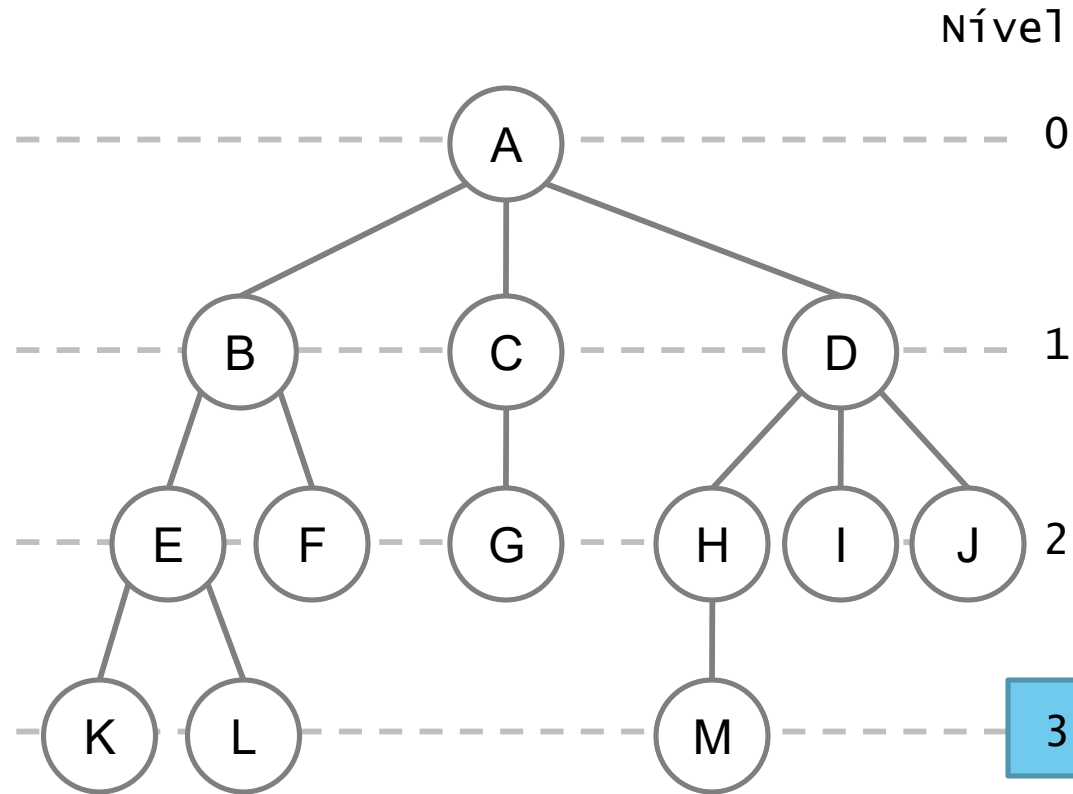
Árvore - Definições

nível (de um nó)

raiz tem nível 0

se nó X tem nível n ,

seus filhos têm nível $n+1$

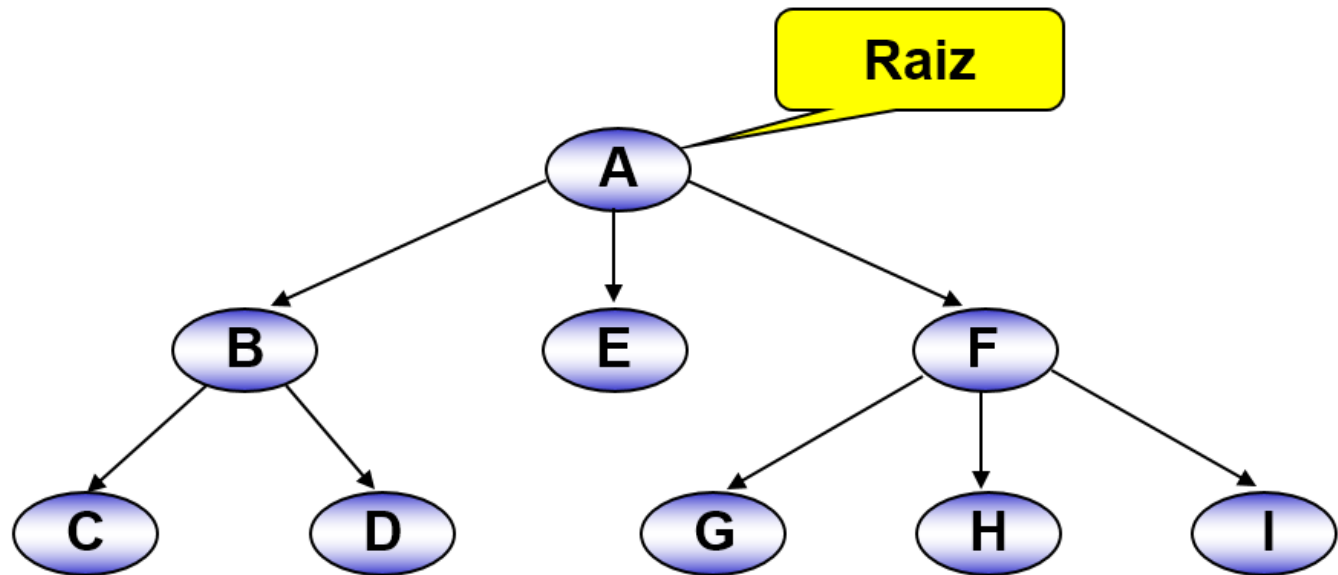


altura ou **profundidade** (da árvore)

maior nível dentre todos os nós

No exemplo: $h = 3$

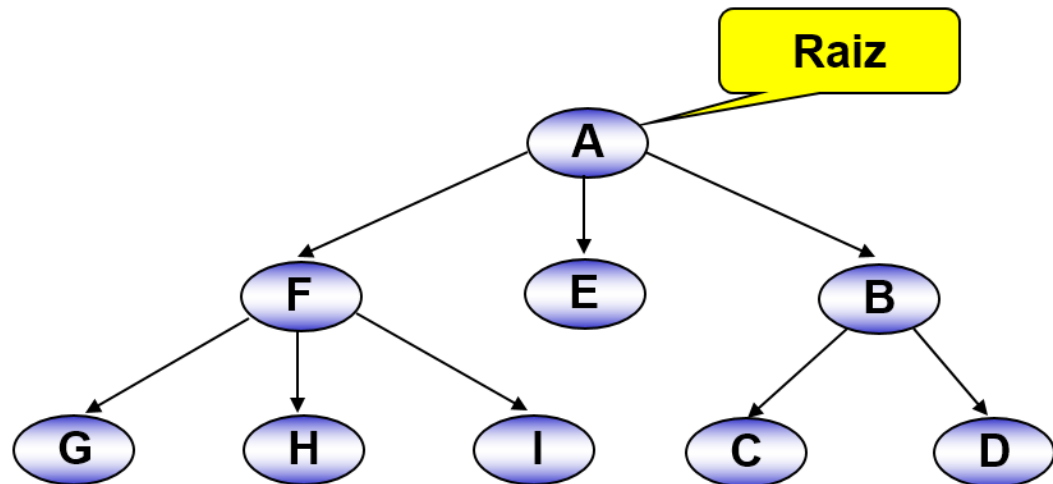
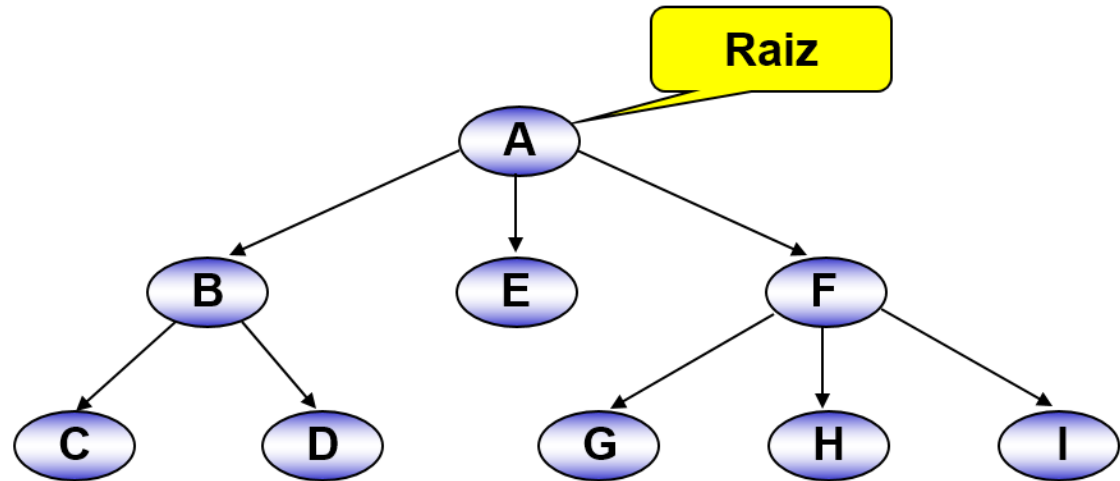
Árvore - Definições



Árvores ordenadas – São as árvores onde a ordem das subárvores é relevante

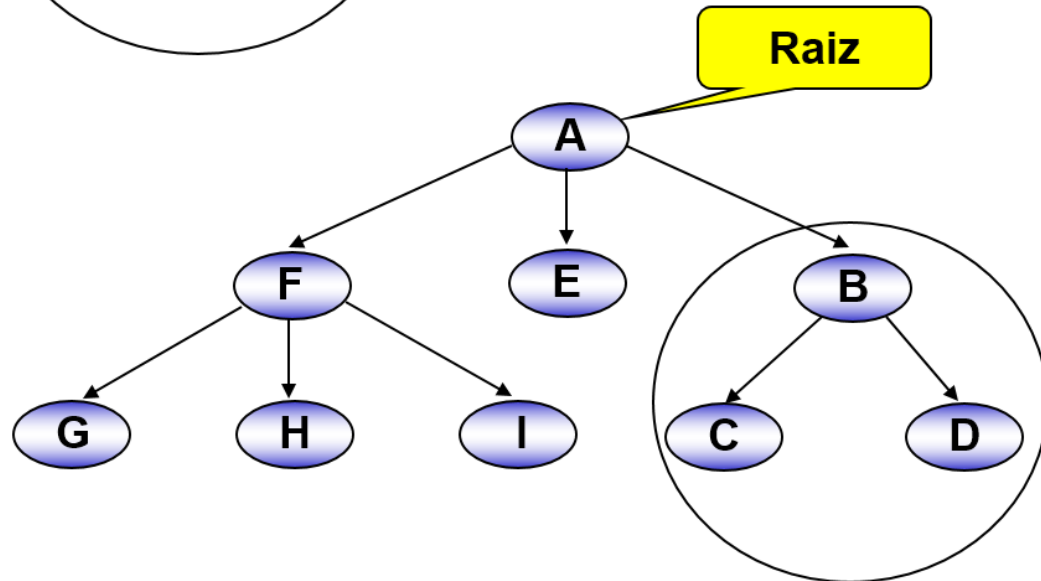
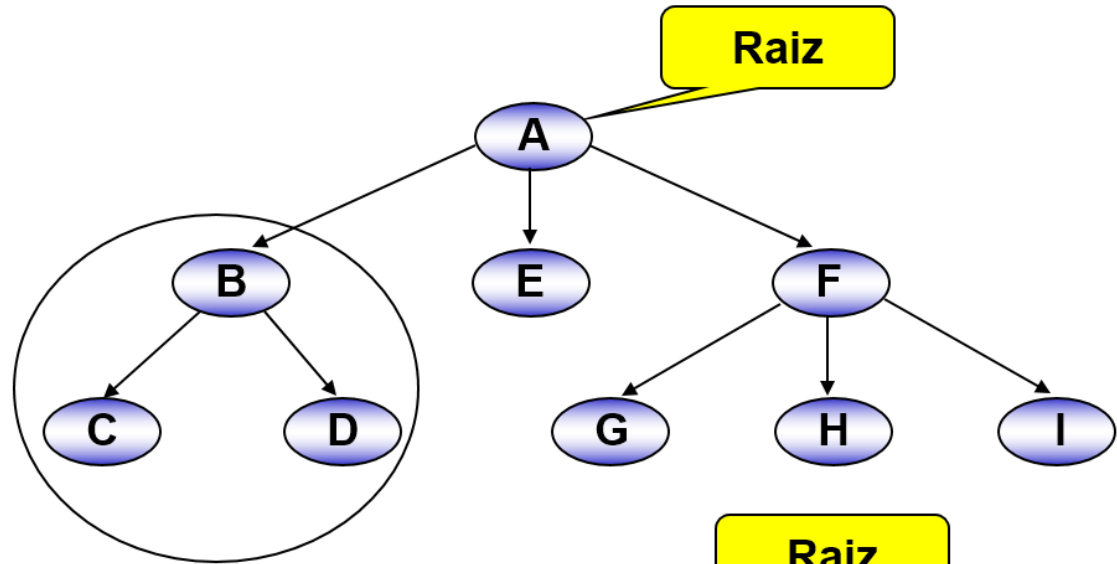
Árvore - Definições

Se as árvores
forem
ordenadas as
duas árvores
são
diferentes



Árvore - Definições

Se as árvores
forem
ordenadas as
duas árvores
são
diferentes



Árvore – Operações Básicas

- Inserção
- Remoção
- Navegação (Percorrimento)

Dúvidas?

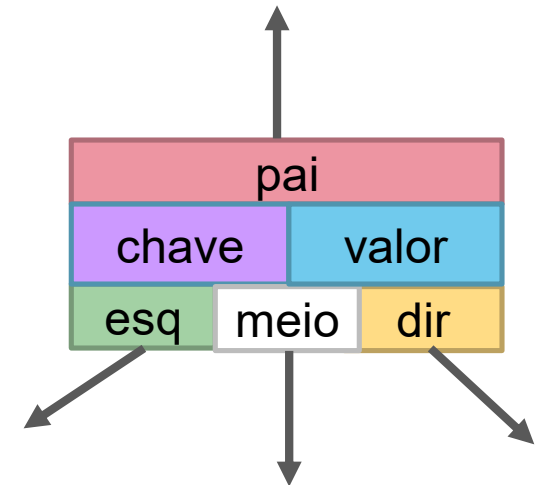
Exercício 1 - Árvore

- Implemente uma árvore ternária com as seguintes operações
 - Inserção
 - Navegação

- Sugestão de implementação da classe Nó:

```
public class No<Chave extends Comparable<Chave>, Valor> {  
    No<Chave, Valor>    pai;  
    No<Chave, Valor>    filhoEsquerdo;  
    No<Chave, Valor>    filhoMeio;  
    No<Chave, Valor>    filhoDireito;  
  
    Chave chave;  
    Valor valor;  
}
```

- Interface sugerida para a árvore
 - No<Chave, Valor> inserir(Chave chave, Valor valor, No<Chave, Valor> pai, Lado lado);
 - No<Chave, Valor> obterFilho(Lado lado, No<Chave, Valor> pai);
- Você consegue listar ordenadamente os elementos da árvore?



Exercício 2 – Assistente de Navegação

- Implemente um programa que utilize a árvore criada no exercício anterior para orientar motoristas em uma estrada
 - O programa deve cadastrar “placas de trânsito” informando ao motorista a cidade que ele chegará ao tomar um caminho (esquerda, direita ou em frente)
 - Saindo da cidade A, vire a esquerda para chegar na cidade B, siga em frente para chegar na cidade C ou vire a direita para chegar na cidade D
 - Feito o cadastro inicial das cidades, o programa deve orientar o motorista na sua viagem
 - A cada passo, o motorista informará para qual cidade irá, até chegar na cidade de destino
 - O motorista deve informar a cidade de destino para que o programa informe que o motorista chegou ao seu destino