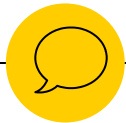


Árvores binárias de busca e Árvores balanceadas



Profa. Franciny Medeiros
Disciplina de Estrutura de Dados 2
Bacharelado em Ciências da Computação - UFJ



Pauta

- Revisão de árvores binárias
- Árvores binárias de busca
- Árvores balanceadas
- Métodos de pesquisa
- Exercícios de fixação



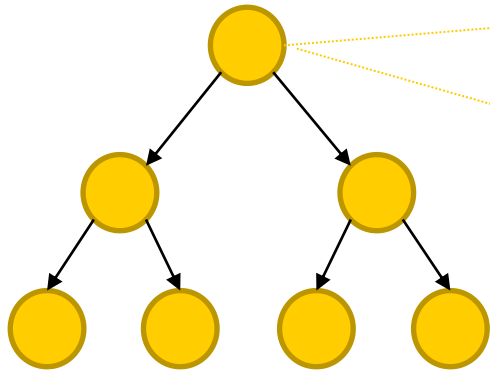
Árvore Binária

Revisão da definição, termos, árvores, subárvores, altura e profundidade

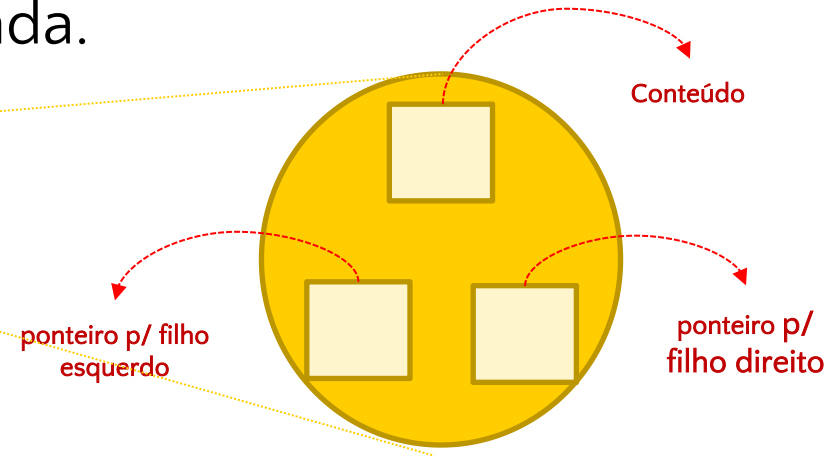


Árvores Binárias - Definição

- Uma árvore binária é uma estrutura mais geral que uma lista encadeada.



*Exemplo de uma árvore binária com
7 nós.*



*Representação gráfica da
composição de um nó de uma árvore
binária*



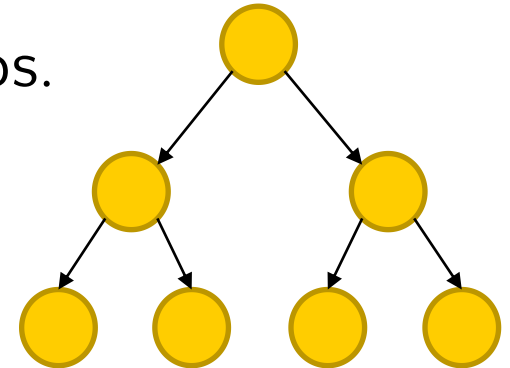
Árvore binária - definição

- ◉ Na prática, como funciona?



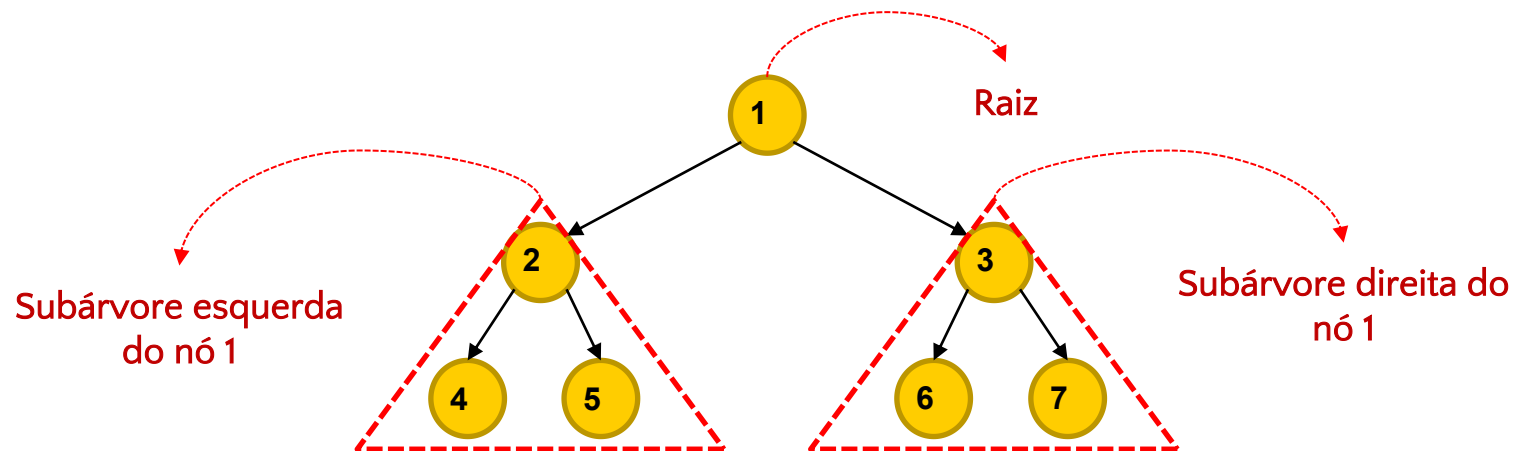
Árvores binárias - nomenclatura

- ◉ Nós (nodos/células): todos os itens guardados na árvore.
- ◉ Raiz: o item no topo da árvore.
- ◉ Filhos: os itens logo abaixo da raiz.
- ◉ Folhas: nós que não possuem filhos.



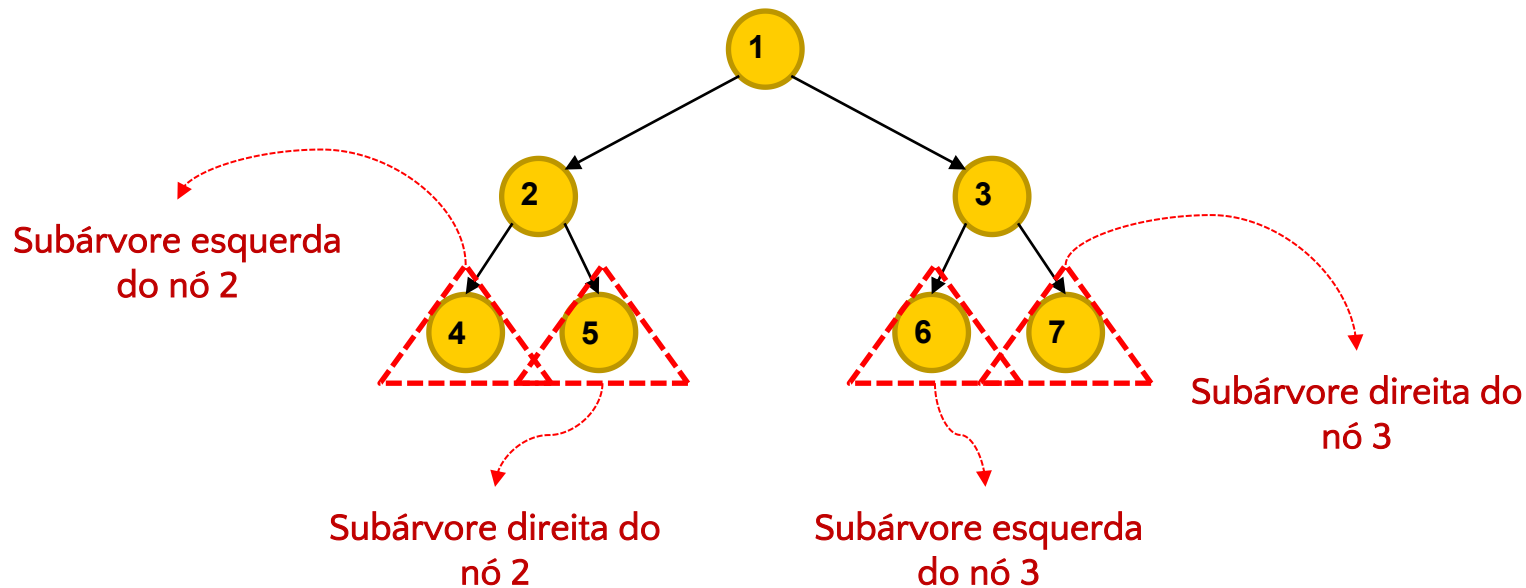


Árvores e subárvores



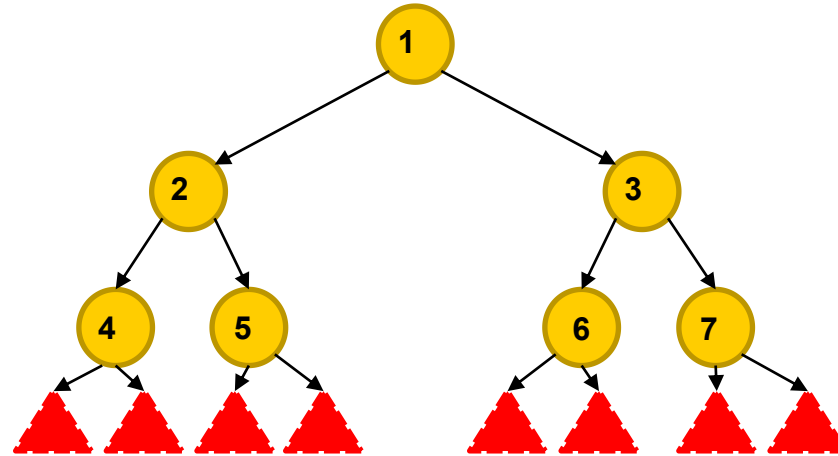


Árvores e subárvores





Árvores e subárvores



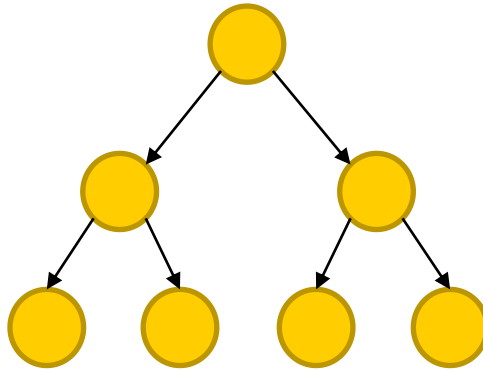
A estrutura das árvores é recursiva em essência. Então cada nó terá uma subárvore esquerda e uma subárvore direita.

Quando o nó é a folha as suas subárvores são nulas (null)



Altura e profundidade

- A altura de um nó X é a distância entre X e o seu descendente mais afastado.

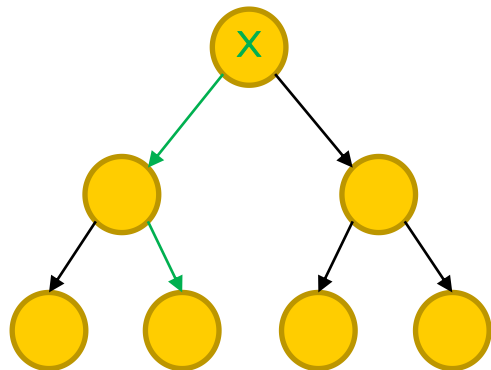


A altura de X é o número de passos no mais longo caminho de X até uma folha.

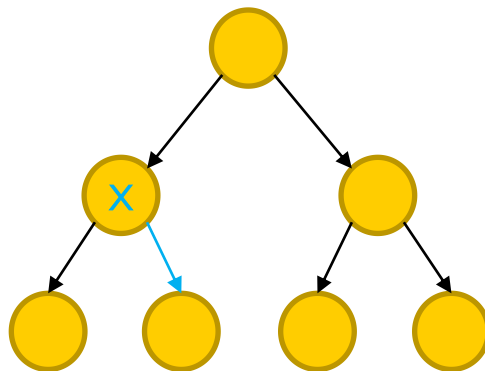
Uma árvore com um único nó tem altura zero.



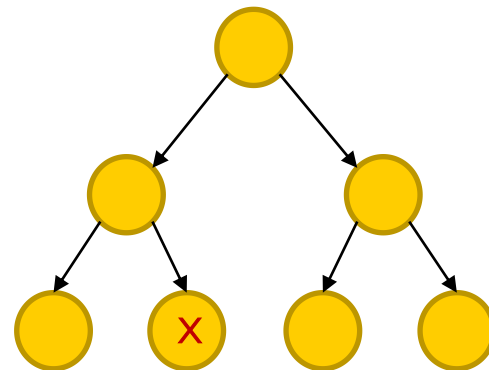
Altura e profundidade



Altura de X é 2



Altura de X é 1



Altura de X é 0



Altura e profundidade

- A relação entre a altura (h) e o número de nós é

$$n - 1 \geq h \geq \log n$$

onde n é o número de nós
e $\log n$ denota o piso de $\log n$



Altura e profundidade

- A relação entre a altura (h) e o número de nós é

$$n - 1 \geq h \geq \log n$$

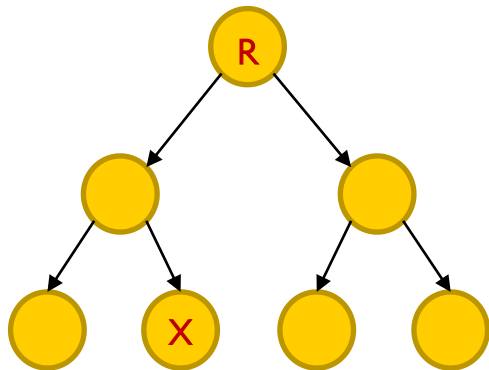
onde n é o número de nós
e $\log n$ denota o piso de $\log n$

| n | $\log n$ |
|--------|----------|
| 4 | 2 |
| 5 | 2 |
| 6 | 2 |
| 10 | 3 |
| 100 | 6 |
| 128 | 7 |
| 1000 | 9 |
| 1024 | 10 |
| 100000 | 19 |

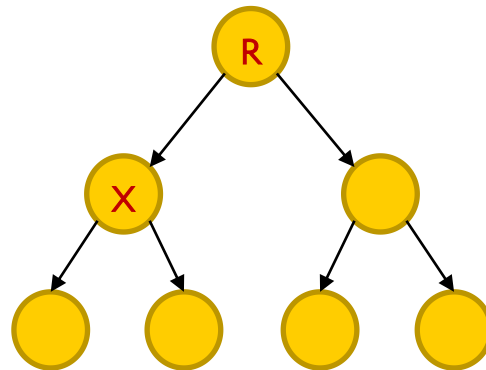


Altura e profundidade

- A profundidade de um nó X em uma árvore binária com raiz R é a distância de R a X



*Profundidade de
X é 2*



*Profundidade de
X é 1*



Árvore binária de busca

definição, exemplos



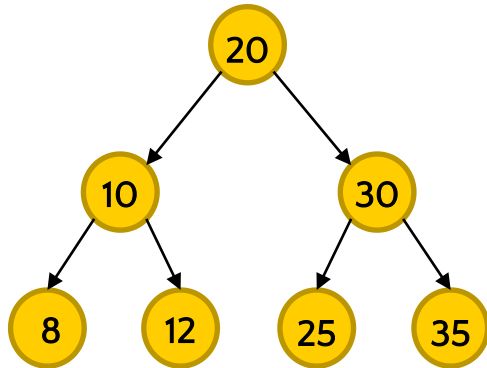
Árvore binária de busca - definição

- Uma árvore binária é uma árvore binária de busca se cada nó tem as seguintes propriedades:
 - um campo chave que admite comparação
 - a chave do nó é maior ou igual a chave de cada nó da sua subárvore esquerda
 - a chave do nó é menor ou igual a chave de cada da sua subárvore direita

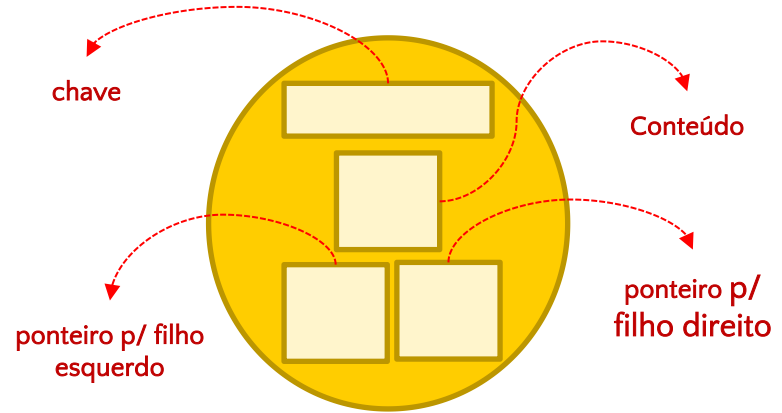


Árvore binária de busca - definição

- Se **p** é um nó qualquer então
$$e \rightarrow \text{chave} \leq p \rightarrow \text{chave} \leq d \rightarrow \text{chave}$$



Árvore binária de busca

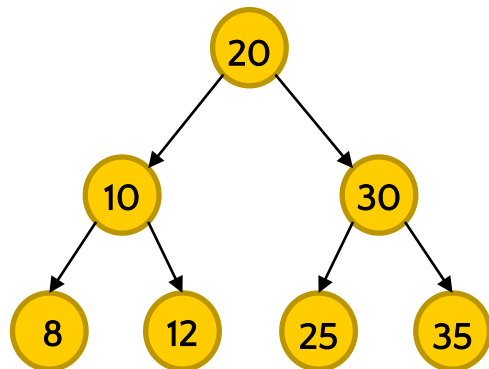


Representação gráfica da estrutura interna de um nó de uma árvore binária de busca



Busca

- No pior caso, a busca consome tempo proporcional à altura da árvore. Se for balanceada será proporcional a $\log n$



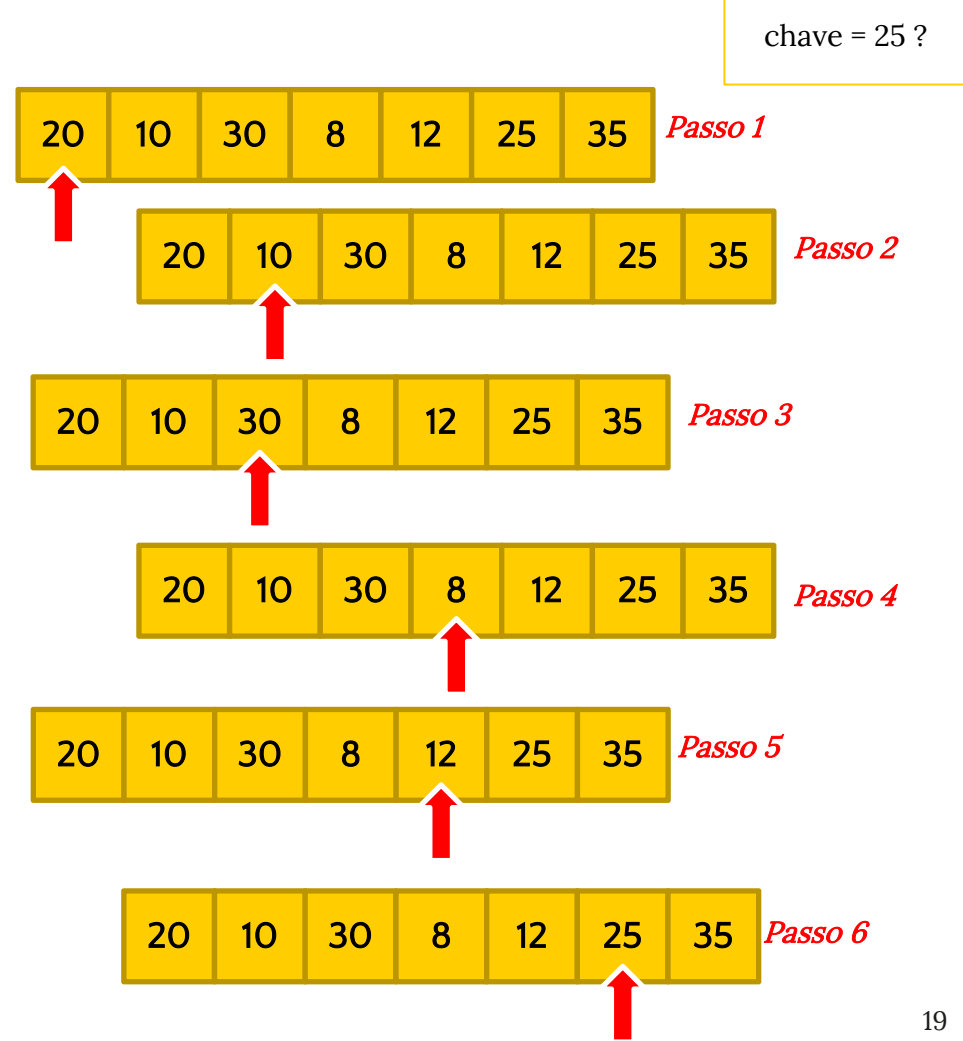
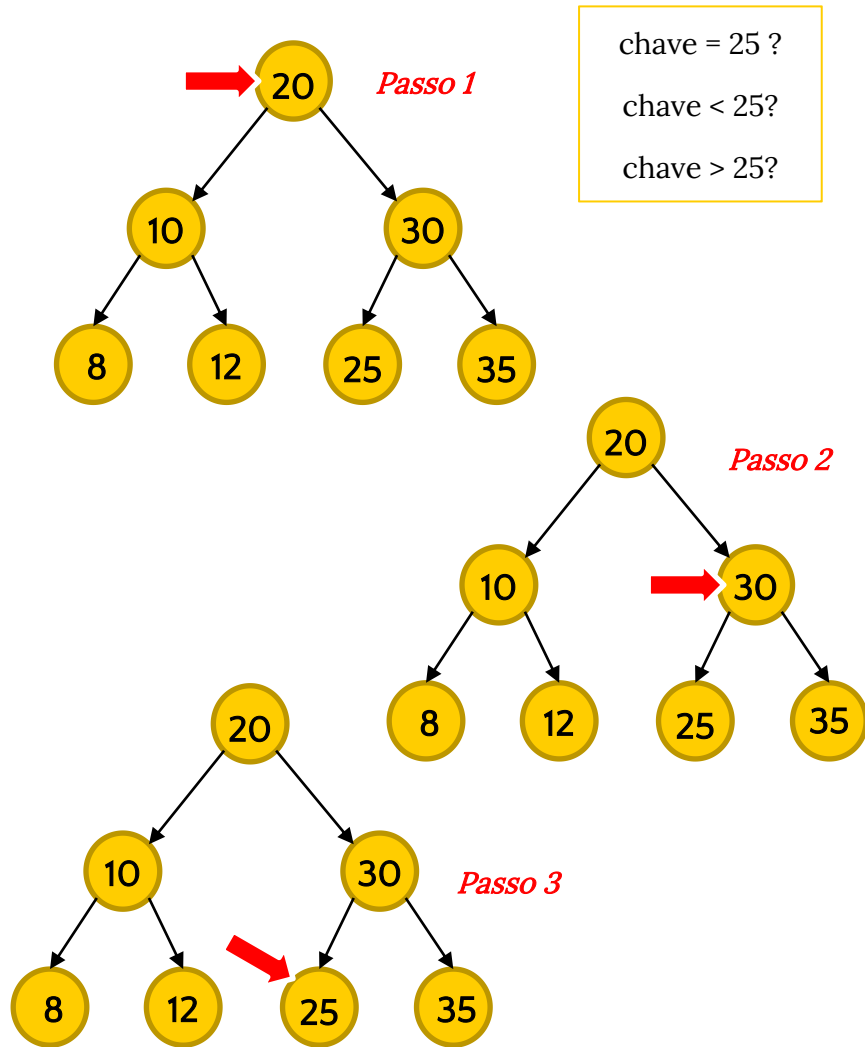
Árvore binária de busca
balanceada



Buscar a chave 25



Vetor linear desordenado

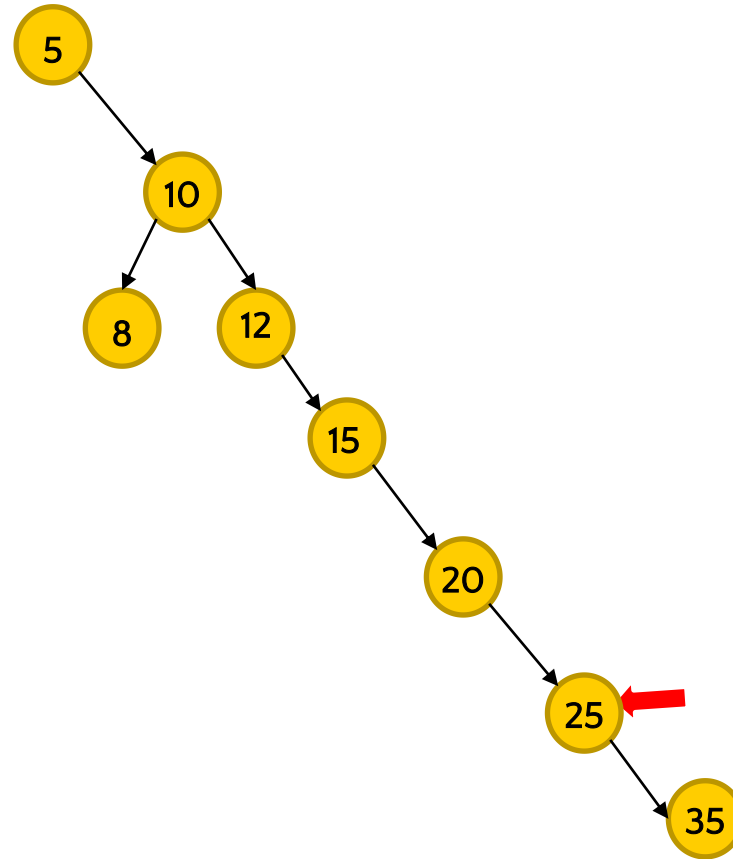


Pior caso

chave = 25 ?

chave < 25?

chave > 25?



6 passos para achar a chave 25

Tem como resolver este problema?



Exercício

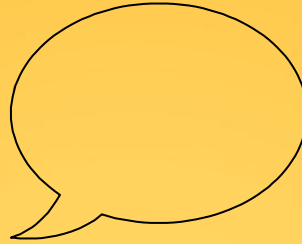
- Implementar uma árvore binária de busca com as principais operações de uma estrutura de dados.



Exercício

- Resolução em:

GitHub



Dúvidas?



franciny@ufj.edu.br

Todos os avisos, aulas, anotações, exercícios, avaliações e notas são disponibilizados no SIGAA