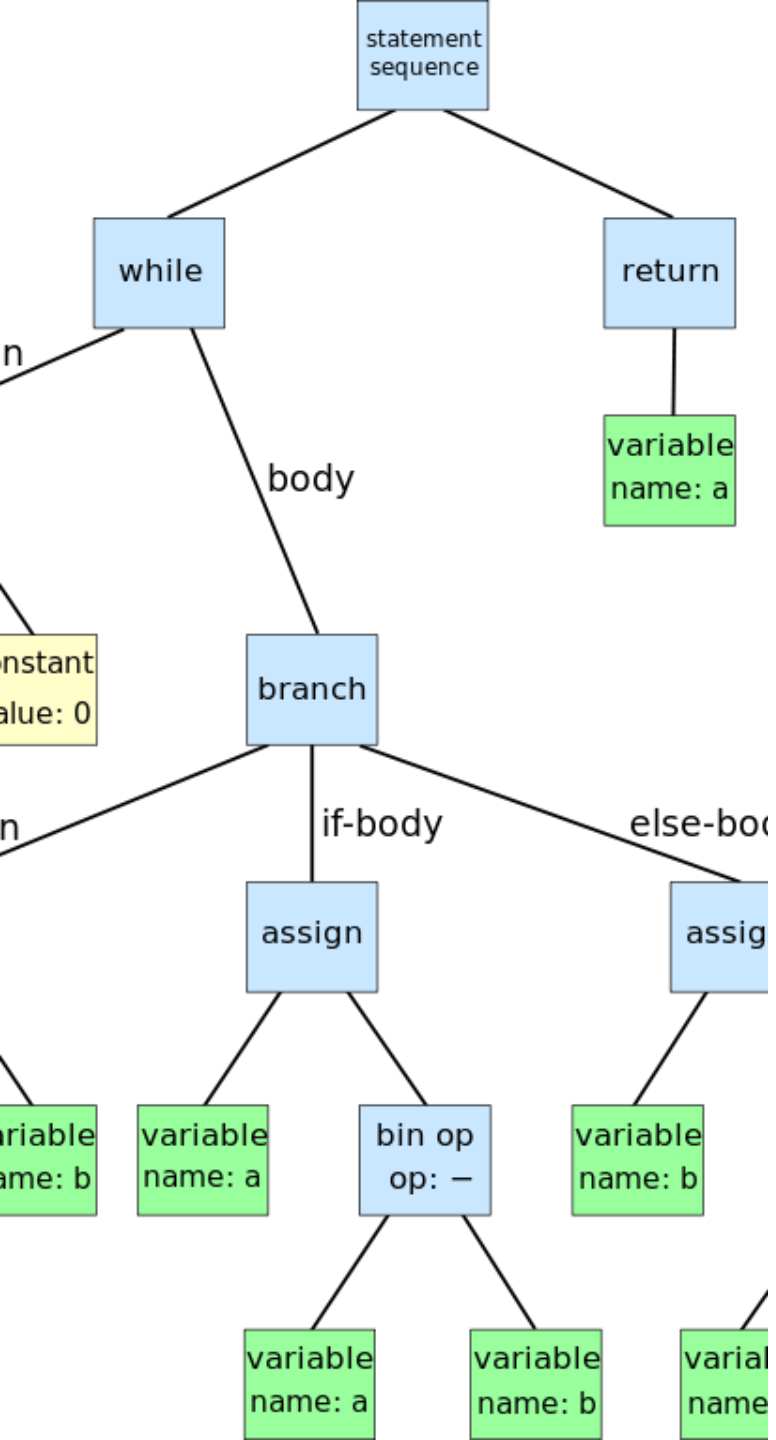


Grafos e Árvores

Árvores Binária de Busca

Árvores estão em todo lugar!



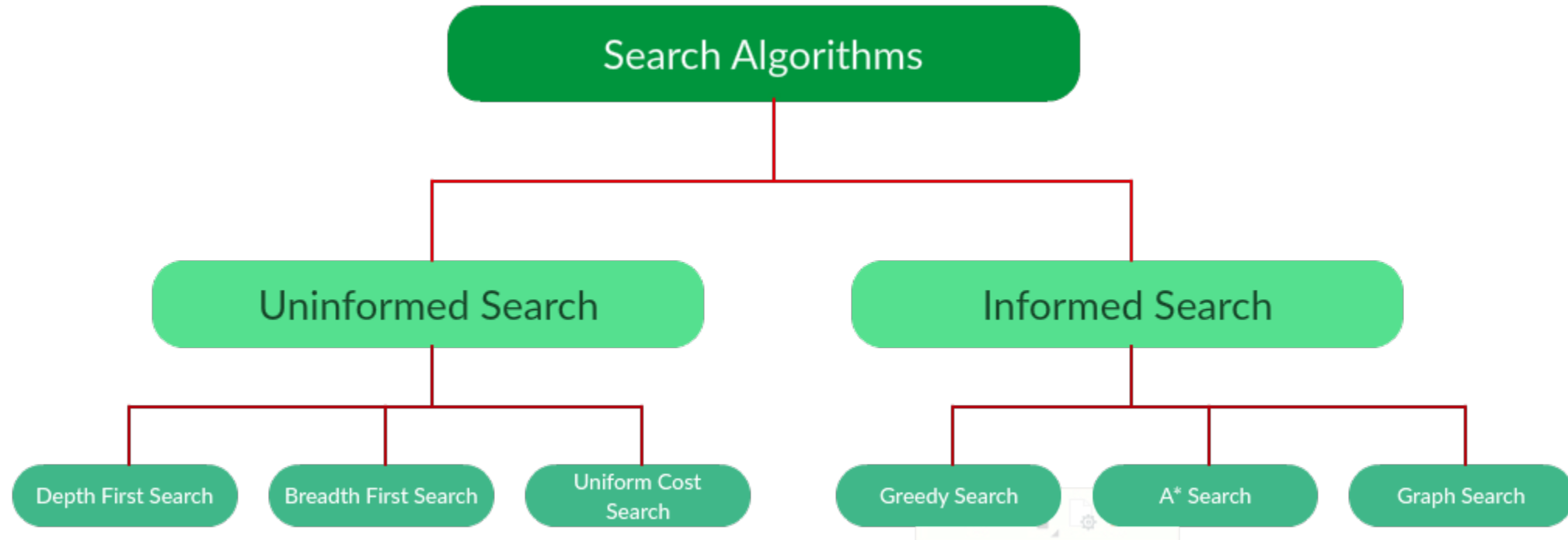
```
while b ≠ 0:
    if a > b:
        a := a - b
    else:
        b := b - a
return a
```

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Abstract_syntax_tree_for_Euclidean_algorithm.svg

Decision tree trained on all the iris features



Fonte: https://scikit-learn.org/stable/auto_examples/tree/plot_iris_dtc.html



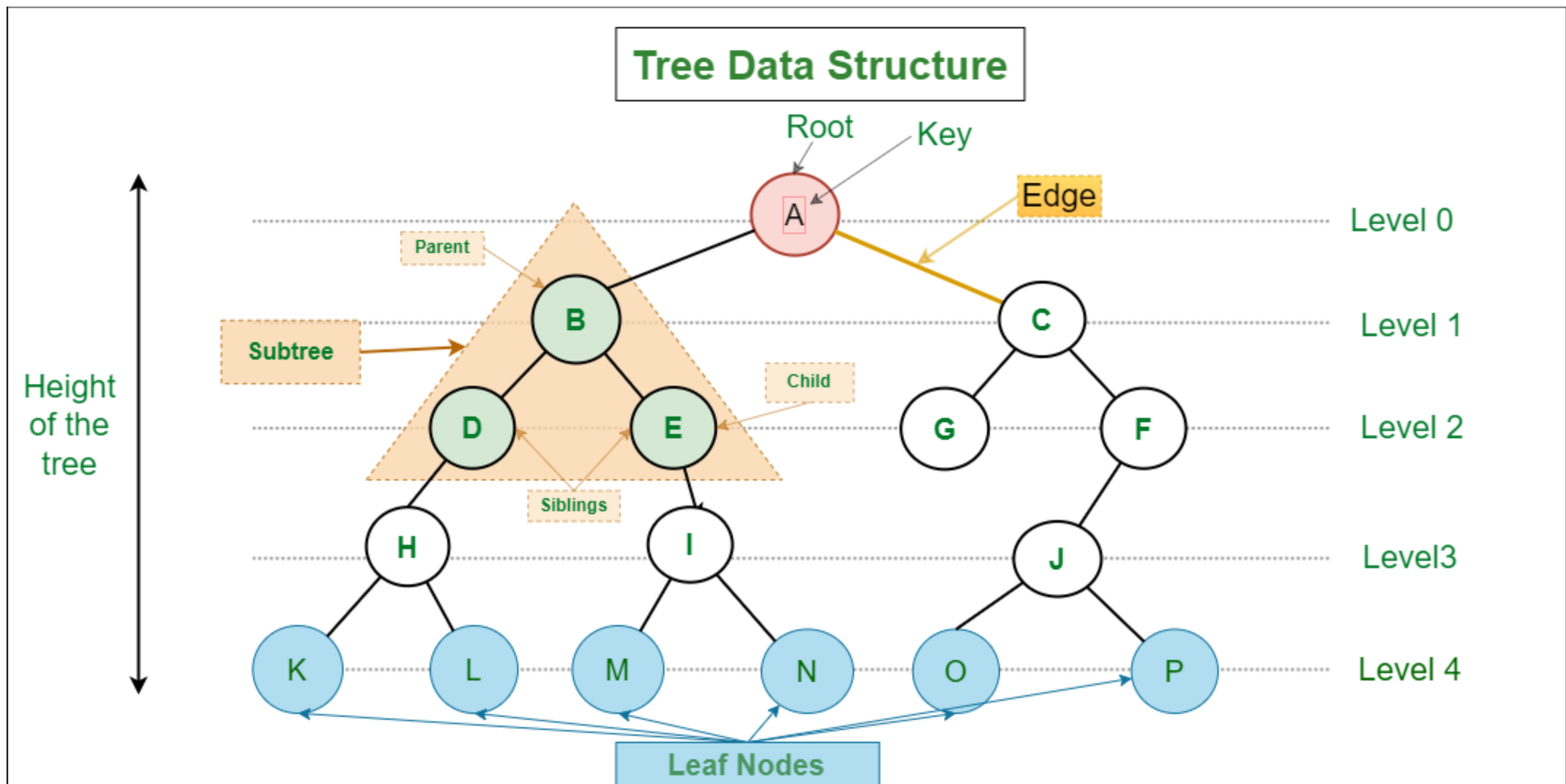
Fonte: <https://www.geeksforgeeks.org/search-algorithms-in-ai/>

Árvores

Todos exemplos tem algumas características em comum:

- existe um nó especial chamado *raiz*, que é por onde começamos a analisar a árvore
- a distância de um nó até a raiz é chamada de *altura do nó*
- todo nó tem somente um predecessor direto, que é chamado de *pai*
- não há ciclos nem arestas entre nós de diferentes alturas

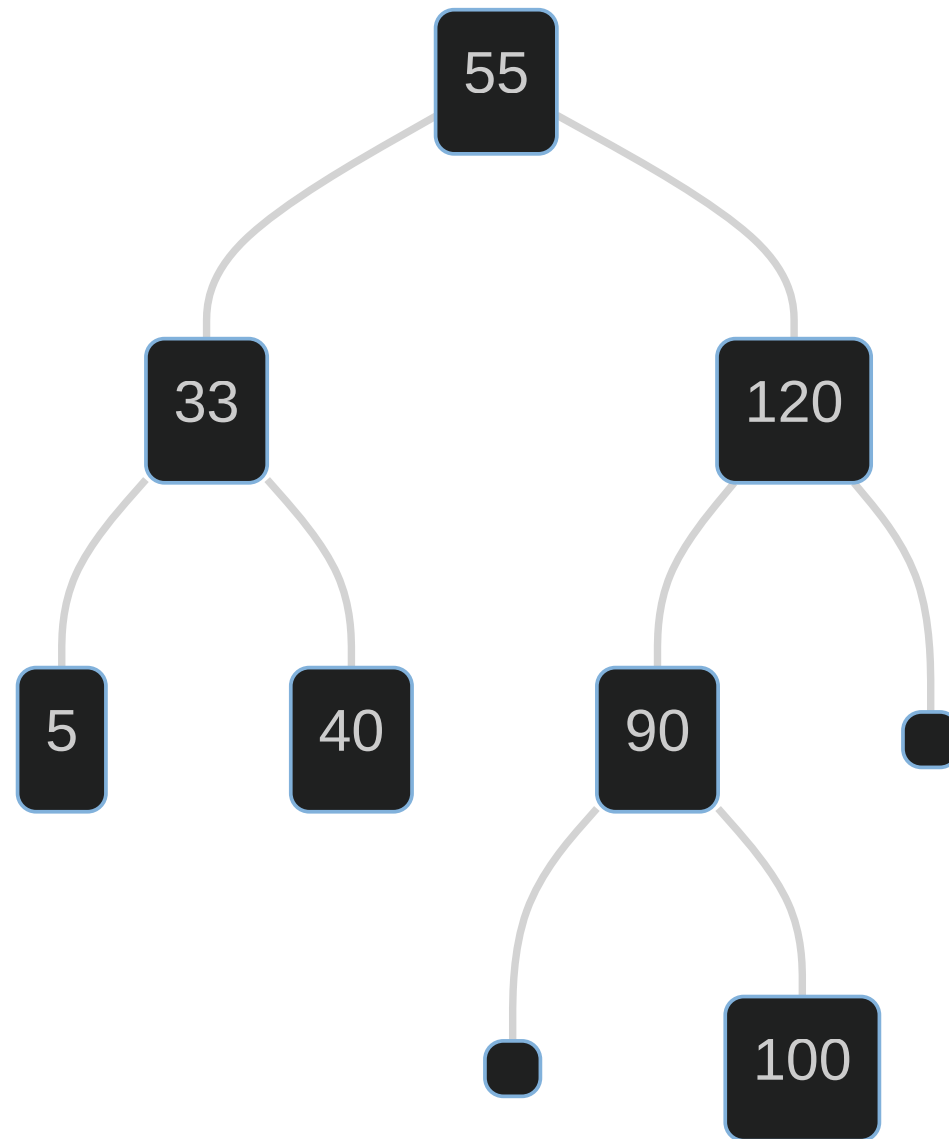
Representa ideias de hierarquia e ordenação



Árvores de Busca Binária

Representam uma das seguintes ideias:

- conjunto (ordenado)
- array associativo (ordenado)
- coleção de dados que precise ser mantida ordenada



Árvores de Busca Binária

Dado um nó x de nossa árvore,

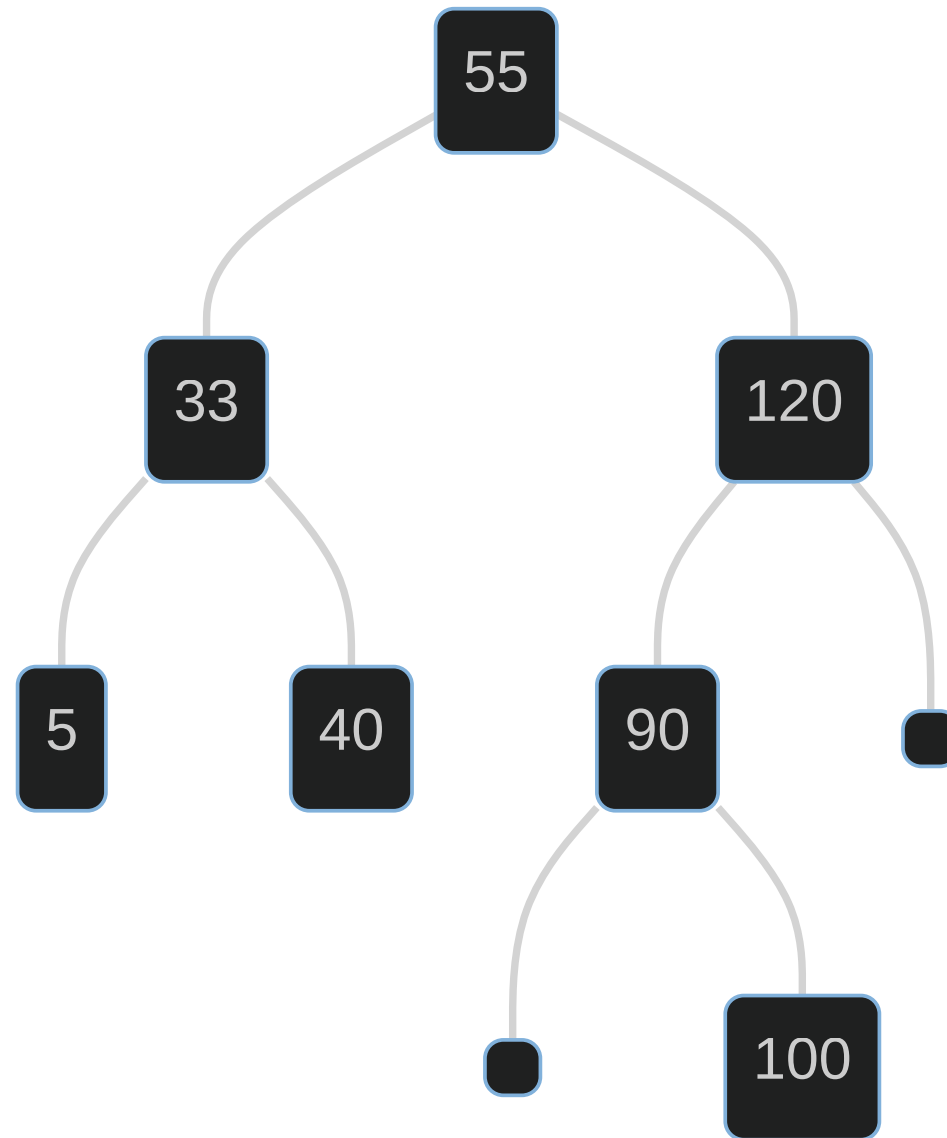
- $x.left$ é o filho esquerdo de x . Se ele não existir seu valor é NIL
- $x.right$ é o filho direito de x . Se ele não existir seu valor é NIL
- $x.key$ é o valor que x representa na árvore.

Propriedade básica da ABB

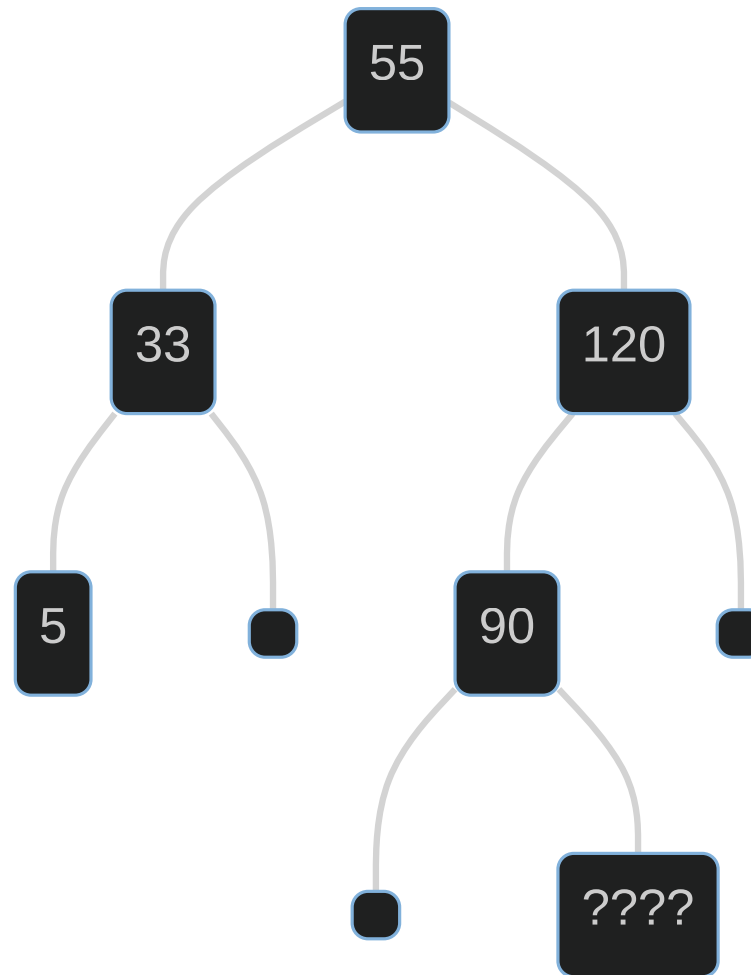
Para todo nó x em uma ABB:

- $x.key \geq l.key$ para todo nó l na subárvore esquerda de x
- $x.key \leq r.key$ para todo nó r na subárvore direita de x

Operação Busca (query)

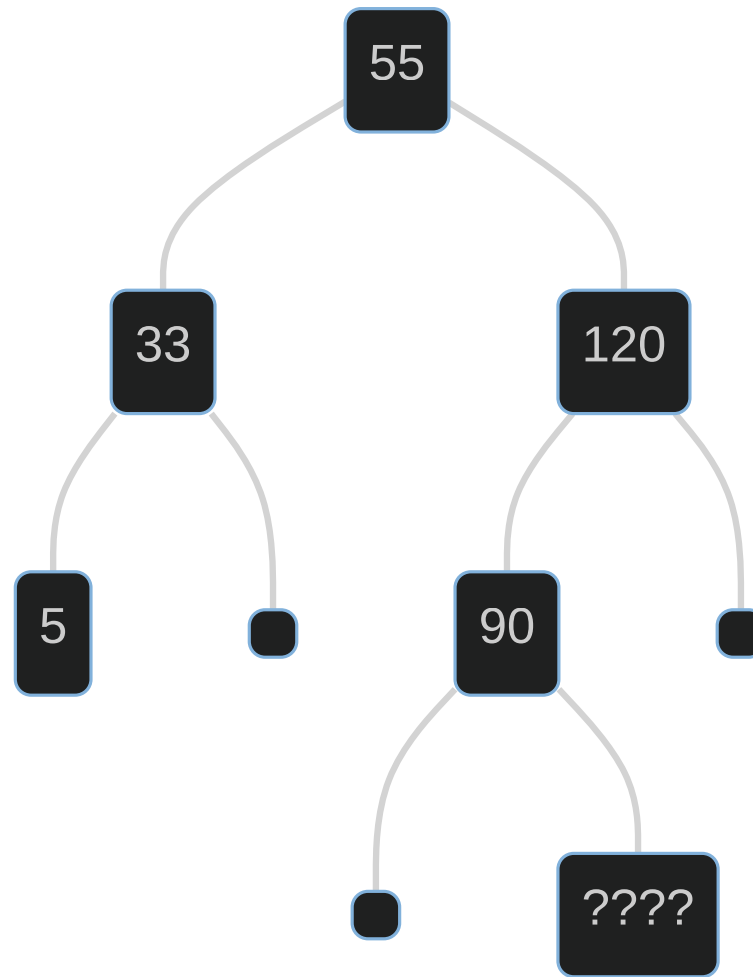


Validação



Quais são os valores possíveis para o nó "????" ?

Validação



Todo nó deve obedecer a propriedade básica!

Hoje + segunda

- Leitura do Handout
- Exercícios básicos no handout
- Busca e validação no PrairieLearn