

Relatório RA2

Maria Julia Prado Lazaroto

¹PUCPR

Resumo. Hoje, discutiremos as características e importância das árvores, mostrando tanto nas árvores binárias quanto nas árvores AVL. As árvores binárias são estruturas fundamentais, organizando dados de maneira hierárquica com cada nó contendo no máximo dois filhos. Elas desempenham um papel crucial em algoritmos de busca e ordenação. Por outro lado, as árvores AVL, além de serem binárias, são balanceadas, o que significa que mantêm uma distribuição equilibrada de alturas entre os ramos. Essa propriedade otimiza operações de busca e inserção, garantindo um desempenho eficiente.

1. Árvore Binária

A árvore binária é uma estrutura na qual existem raízes e folhas. O nó superior é dado como raiz, enquanto os nós sem filhos são denominados folhas. Cada nó contém uma chave ou valor, e segue-se uma ordenação específica: valores menores são armazenados à esquerda, enquanto valores maiores ocupam a posição à direita. Essa organização facilita a implementação de algoritmos eficientes, como a busca binária, bem como operações de inserção e remoção.

Insercao	
Elementos	Tempo
100	3
100	1
100	1
100	0
100	1
Média	
100	1,2

Insercao	
Elementos	Tempo
500	1
500	1
500	1
500	3
500	2
Média	
500	1,6

Insercao	
Elementos	Tempo
1000	2
1000	2
1000	1
1000	2
1000	3
Média	
1000	2

Insercao	
Elementos	Tempo
10000	3
10000	3
10000	2
10000	2
10000	3
Média	
10000	2,6

Insercao	
Elementos	Tempo
20000	5
20000	4
20000	4
20000	4
20000	4
Média	
20000	4,2

Remocao	
Elementos	Tempo
100	0
100	0
100	0
100	0
100	0
Média	
100	0

Remocao	
Elementos	Tempo
500	1
500	0
500	1
500	1
500	0
Média	
500	0,6

Remocao	
Elementos	Tempo
1000	0
1000	1
1000	1
1000	1
1000	1
Média	
1000	0,8

Remocao	
Elementos	Tempo
10000	1
10000	1
10000	1
10000	1
10000	1
Média	
10000	1

Remocao	
Elementos	Tempo
20000	1
20000	2
20000	1
20000	1
20000	1
Média	
20000	1,2

Busca	
Elementos	Tempo
100	0
100	1
100	0
100	0
100	0
Média	
100	0,2

Busca	
Elementos	Tempo
500	0
500	1
500	1
500	0
500	0
Média	
500	0,4

Busca	
Elementos	Tempo
1000	1
1000	0
1000	0
1000	0
1000	1
Média	
1000	0,4

Busca	
Elementos	Tempo
10000	0
10000	0
10000	0
10000	1
10000	1
Média	
10000	0,4

Busca	
Elementos	Tempo
20000	1
20000	1
20000	1
20000	1
20000	1
Média	
20000	1

2. AVL

As árvores AVL são parecidas com as árvores binárias, porém a AVL se preocupa com a altura da árvore e seu balanceamento. Quando um novo nó é inserido ou removido, a árvore AVL automaticamente realiza rotações e reorganizações para preservar seu equilíbrio. Esse mecanismo impede que a árvore se torne desproporcionalmente inclinada, garantindo um desempenho consistente em operações, mesmo à medida que a árvore é modificada ao longo do tempo.

Insercao	
Elementos	Tempo
100	7
100	10
100	7
100	6
100	7
Média	
100	7,4

Insercao	
Elementos	Tempo
500	89
500	81
500	93
500	85
500	89
Média	
500	87,4

Insercao	
Elementos	Tempo
1000	114
1000	96
1000	66
1000	94
1000	69
Média	
1000	87,8

Insercao	
Elementos	Tempo
10000	1351
10000	1381
10000	1383
10000	1373
10000	1364
Média	
10000	1.370,4

Insercao	
Elementos	Tempo
20000	4851
20000	4756
20000	4768
20000	5121
20000	4748
Média	
20000	4.848,8

Remocao	
Elementos	Tempo
100	0
100	0
100	0
100	0
100	0
Média	
100	0

Remocao	
Elementos	Tempo
500	0
500	0
500	0
500	0
500	0
Média	
500	0

Remocao	
Elementos	Tempo
1000	1
1000	0
1000	0
1000	0
1000	0
Média	
1000	0,2

Remocao	
Elementos	Tempo
10000	0
10000	0
10000	0
10000	1
10000	0
Média	
10000	0,2

Remocao	
Elementos	Tempo
20000	1
20000	0
20000	1
20000	1
20000	0
Média	
20000	0,6

Busca	
Elementos	Tempo
100	0
100	0
100	0
100	0
100	0
Média	
100	0

Busca	
Elementos	Tempo
500	0
500	0
500	0
500	0
500	0
Média	
500	0

Busca	
Elementos	Tempo
1000	0
1000	0
1000	0
1000	0
1000	1
Média	
1000	0,2

Busca	
Elementos	Tempo
10000	1
10000	1
10000	1
10000	1
10000	1
Média	
10000	1

Busca	
Elementos	Tempo
20000	1
20000	1
20000	1
20000	1
20000	1
Média	
20000	1

3. Conclusão

Embora as árvores AVL ofereçam vantagens significativas em termos de balanceamento automático e prevenção de desequilíbrios, elas podem apresentar um custo adicional em comparação com as árvores binárias em algumas operações. A manutenção do equilíbrio em uma árvore AVL implica verificações e, se necessário, rotações após cada inserção ou remoção, o que pode aumentar a complexidade e, conseqüentemente, o tempo de execução. A escolha entre árvores binárias e árvores AVL depende das características específicas do uso pretendido. Se as operações de modificação são raras e a ênfase recai sobre operações de leitura eficientes, uma árvore binária simples pode ser mais adequada. No entanto, em cenários dinâmicos onde as modificações são frequentes, e o equilíbrio é crucial para o desempenho, as árvores AVL continuam a ser uma escolha melhor.