

Árvore AVL

Prof.: Leonardo Tórtoro Pereira

leonardop@usp.br

Árvore AVL

- A árvore AVL é uma árvore binária de busca auto-balanceável
- A primeira estrutura do gênero!
- A altura das duas subárvores filhas de qualquer nó não pode diferir de mais de 1 unidade
- Se em algum momento diferem:
 - ◆ Refazer balanceamento!

Árvore AVL

- Pesquisa, inserção e deleção
 - ◆ $O(\log n)$ para pior caso e caso médio
 - ◆ n é o número de nós na árvore antes da operação
 - ◆ Inserções e deleções podem exigir que a árvore seja re-balanceada por 1 ou mais rotações

Árvore AVL

→ Fator de equilíbrio

◆ Diferença de altura das duas subárvores filhas

$\text{BalanceFactor}(node) := \text{Height}(\text{RightSubtree}(node)) - \text{Height}(\text{LeftSubtree}(node))$

Árvore AVL

→ Inserção

- ◆ Início é similar à de árvore binária de busca
- ◆ Se está vazia, insere nó na raiz
- ◆ Se não está, desce a árvore em busca do local adequado para inserir o novo nó
 - Procura um nó NULL para inserir
 - Desce para esquerda se menor, direita se maior

Árvore AVL

→ Pós-Inserção

- ◆ Se após a inserção houver desbalanceamento apenas os ancestrais (nós acima) do inserido é que ficam desbalanceado
- ◆ É preciso checar os ancestrais para checar desbalanceamento
 - “retracing”
 - Cálculo do fator de equilíbrio de cada nó

Árvore AVL

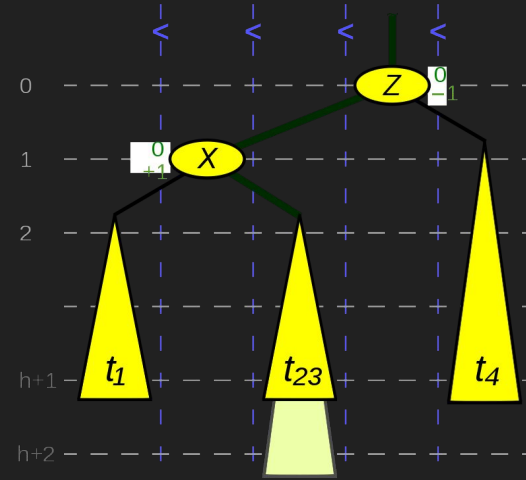
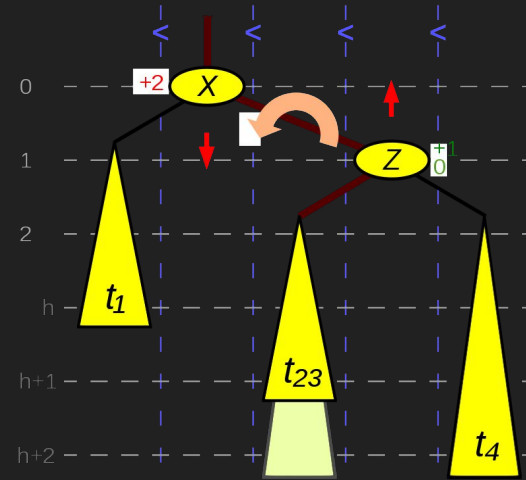
→ Pós-Inserção

- ◆ Caso o fator de equilíbrio não seja maior que 1 ou menor que -1, apenas atualiza o valor
- ◆ Caso contrário, é preciso rotacionar
- ◆ O *retracing* para quando encontra um fator de equilíbrio 0, pois a altura da subárvore não mudou

Árvore AVL

→ Rotação simples à esquerda

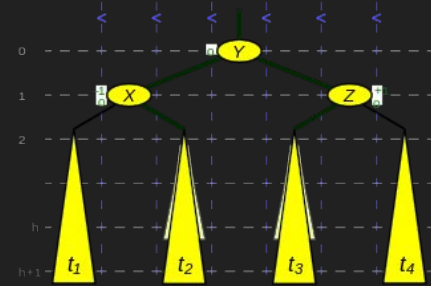
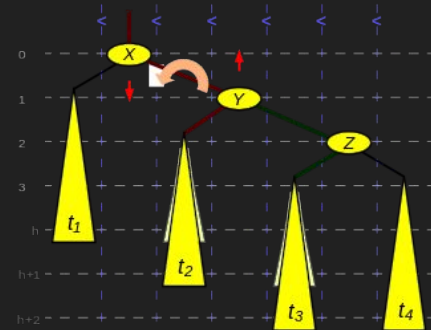
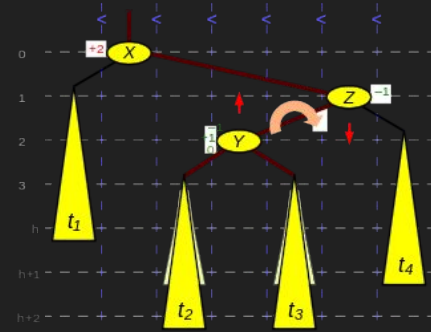
Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/AVL_tree

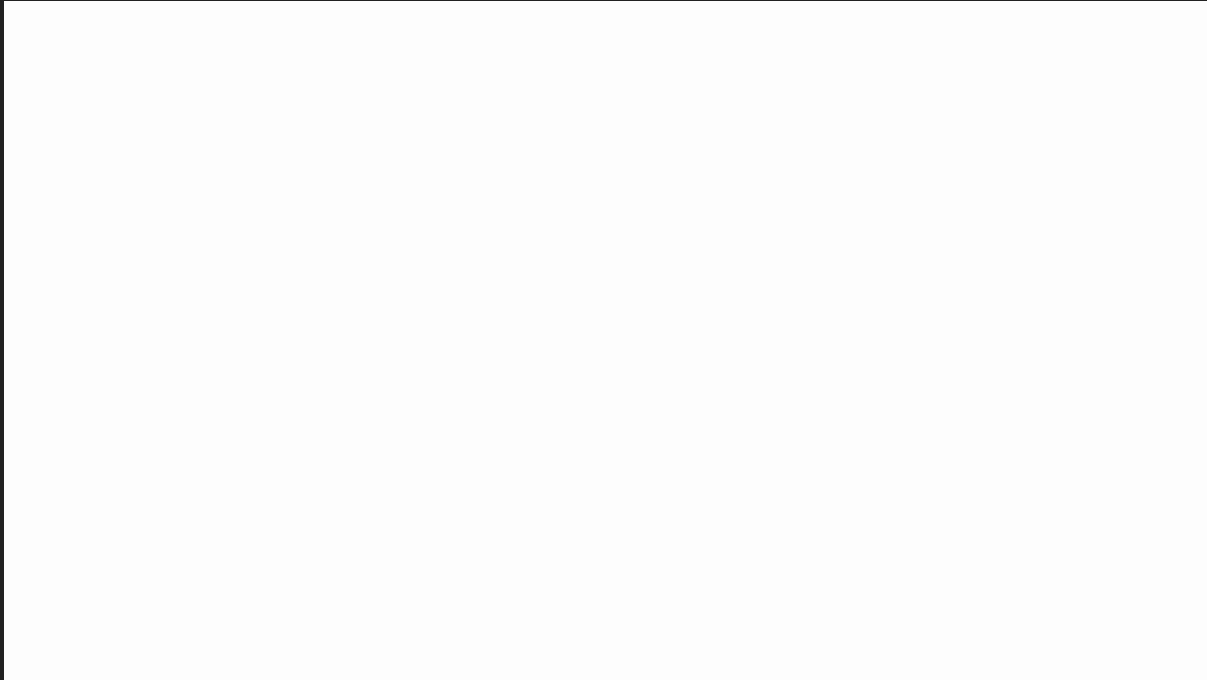


Árvore AVL

→ Rotação dupla à esquerda

Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/AVL_tree





Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/AVL_tree

Referências

Referências

- ZIVIANI, N. Projeto de Algoritmos. 2º edição, Thomson, 2004.
- https://en.wikipedia.org/wiki/AVL_tree
- <https://www.geeksforgeeks.org/avl-tree-set-1-insertion/>
- <https://www.geeksforgeeks.org/avl-tree-set-2-deletion/>