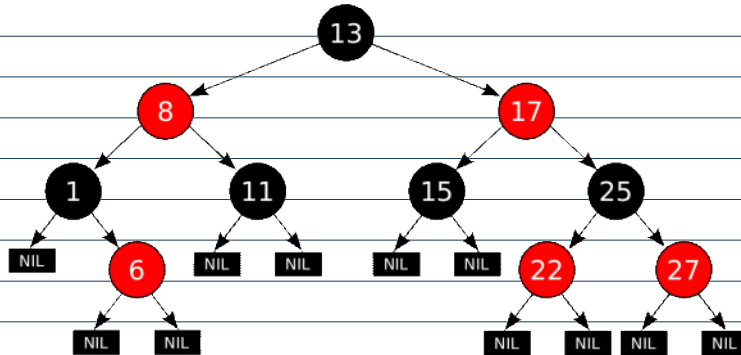


É um tipo de árvore binária de busca em que cada nó:

- tem um valor,
- tem uma cor (vermelha ou preta),
- ponteiros para SE, SD e pai (caso seja usado duplo encodamento).



* Propriedades

- todo nó da árvore é vermelho ou preto
- raiz é preto
- folhas ("nil") são pretas
- nós vermelhos tem filhos e filhas pretos
- p/ todo nó, o caminho de nó até as folhas contém o mesmo nº de nós pretos

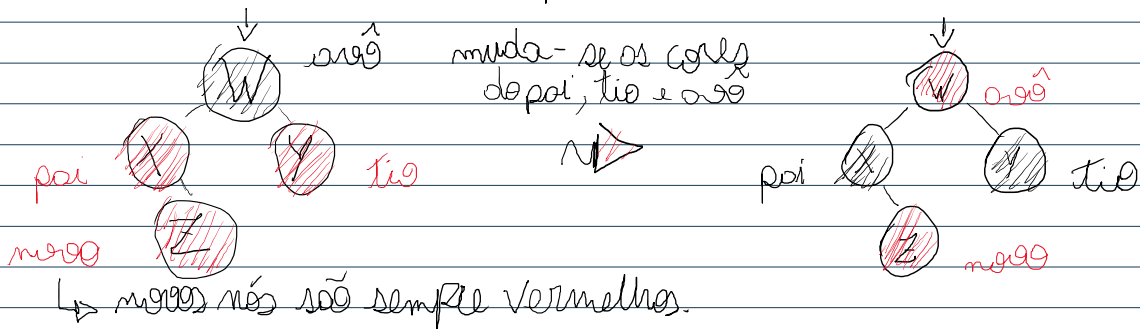
Todos os nós internos contém chaves e as folhas são "nil".

Geralmente, na implementação, usamos um nó sentinela de cor preto "NIL" p/ o qual todas as folhas apontam. Caso não o usemos, precisamos considerar nós nulos como pretos.

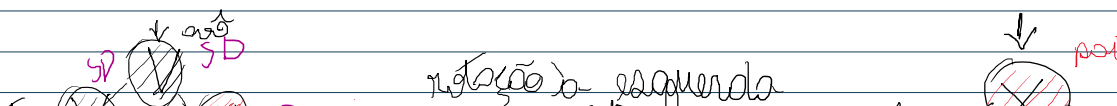
* Inserção: p/ garantir o balanceamento, todas as inserções (exceto a da raiz) são feitas em nós vermelhos.

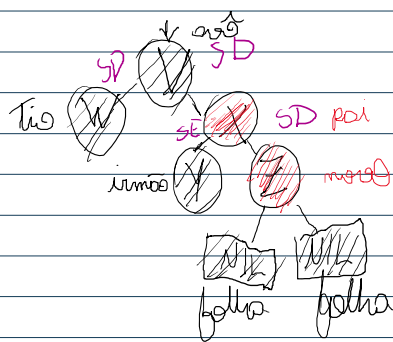
↳ se o pai for preto, não há problemas, mas, caso contrário, precisamos ordenar o nó pai, tio e avô.

→ Caso 1: pai/tio vermelhos e avô preto.



→ Caso 2: pai vermelho, tio preto, avô preto e caso esteja sendo inserido à direita do pai e o pai esteja à direita do avô.





rotação à esquerda

