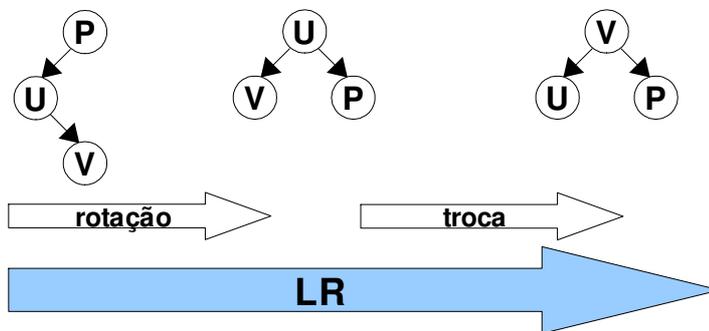


## Regra geral para inserções em Árvores AVL

- dada uma árvore, identifique os nós P, U e V (todas as mudanças ocorrerão nos ponteiros de P, U, V e no ponteiro de quem aponta para P (que pode ser o pai de P ou o P podia ser a raiz da árvore));
- verifique quais nós perdem ou ganham filhos na rotação (com ou sem troca);
- distribua os filhos perdidos/ganhos entre os nós e acerte os ponteiros entre P, U, V e o ponteiro que aponta para P (pai de P ou raiz).

Lembre-se que as operações RR e LL só envolvem uma rotação, enquanto que as operações LR e RL envolvem também uma troca.

Observe o exemplo de rotação LR (o exemplo só ilustra os três nós envolvidos na rotação, mas a árvore poderia ser bem maior que isso):



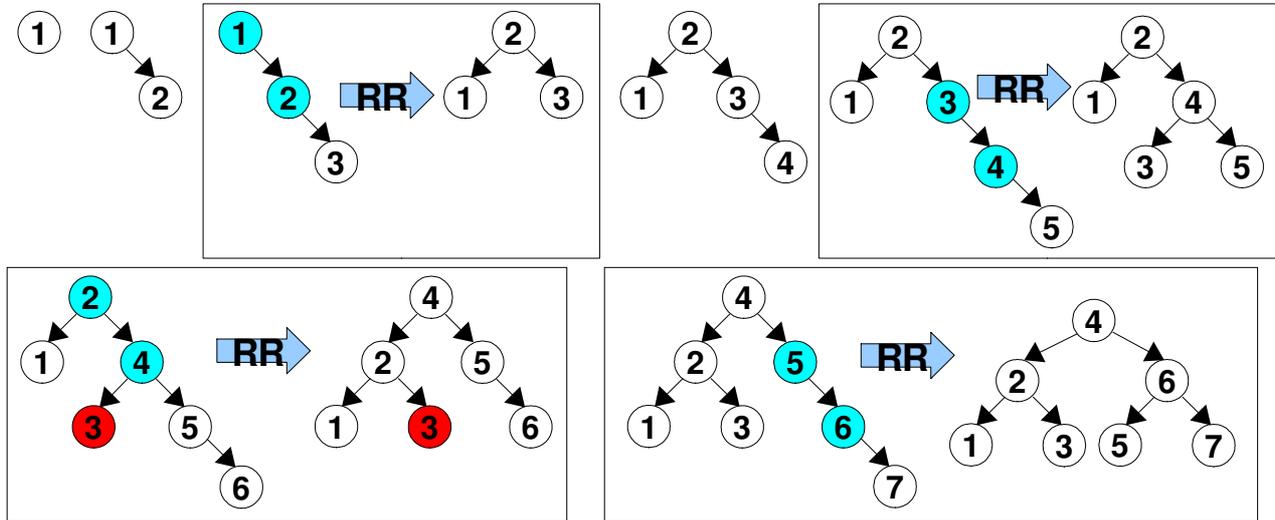
Notem que, quanto aos filhos:

- P perdeu 1 filho (filho a esquerda);
- U perdeu 1 filho (filho a direita);
- V ganhou 2 filhos;

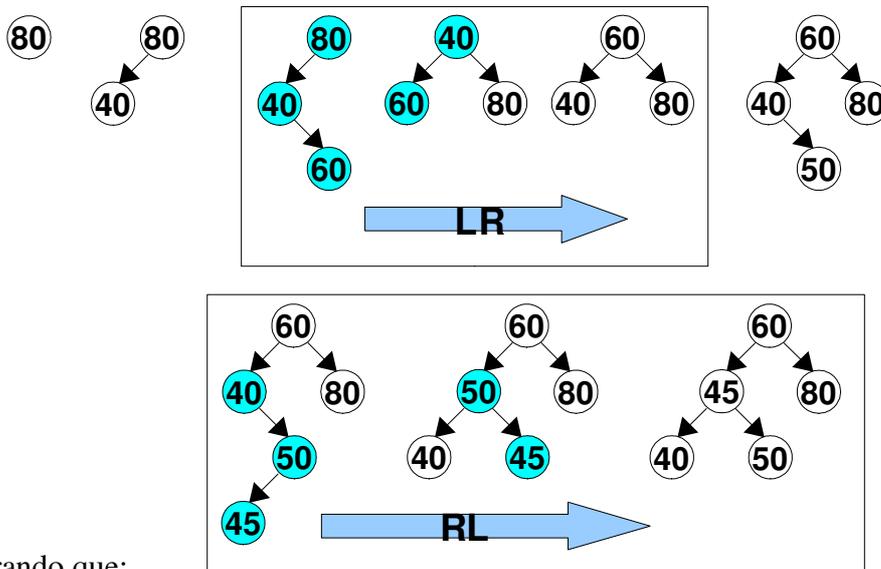
Para equilibrar isso, quem ganhou filhos terá que dar seus filhos “velhos” para quem perdeu filhos. Neste exemplo, V ganhou dois filhos então, caso já tivesse filhos, teria que dá-los para quem perdeu: o filho a esquerda de V se tornaria filho a direita de U e o filho a direita de V se tornaria filho a esquerda de P.

## Exemplos de inserções em Árvores AVL:

Inserção sequencial (chaves de 1 a 7) em árvores AVL em destaque nós P e U dos exemplos que precisam de rotação (e Y, filho que precisa “trocar de pai” em vermelho), nos retângulos árvore antes e após a rotação:



Inserção das chaves 80, 40, 60, 50 e 45 (nessa sequência):



Lembrando que:

**RR** corresponde a uma rotação no sentido anti-horário

**RL** corresponde a rotação no sentido anti-horário (uma rotação e uma troca).

**LL** corresponde a uma rotação no sentido horário

**LR** corresponde a rotação dupla no sentido horário (uma rotação e uma troca).