

# Árvores - Remoção

Prof. Rafael Nunes

# Árvores

- Operação de remoção:
  - recebe um valor  $v$  a ser inserido
  - retorna a eventual nova raiz da árvore
  - para remover  $v$ , faça:
    - se a árvore for vazia
      - nada tem que ser feito
    - se a árvore não for vazia
      - compare o valor armazenado no nó raiz com  $v$
      - se for maior que  $v$ , retire o elemento da sub-árvore à esquerda
      - se for menor do que  $v$ , retire o elemento da sub-árvore à direita
      - se for igual a  $v$ , retire a raiz da árvore

# Árvores

- Operação de remoção (cont.):
  - para retirar a raiz da árvore, há 3 casos:
    - caso 1: a raiz que é folha
    - caso 2: a raiz a ser retirada possui um único filho
    - caso 3: a raiz a ser retirada tem dois filhos

# Árvores

- Caso 1: a raiz da sub-árvore é folha da árvore original
  - libere a memória alocada pela raiz
  - retorne a raiz atualizada, que passa a ser NULL

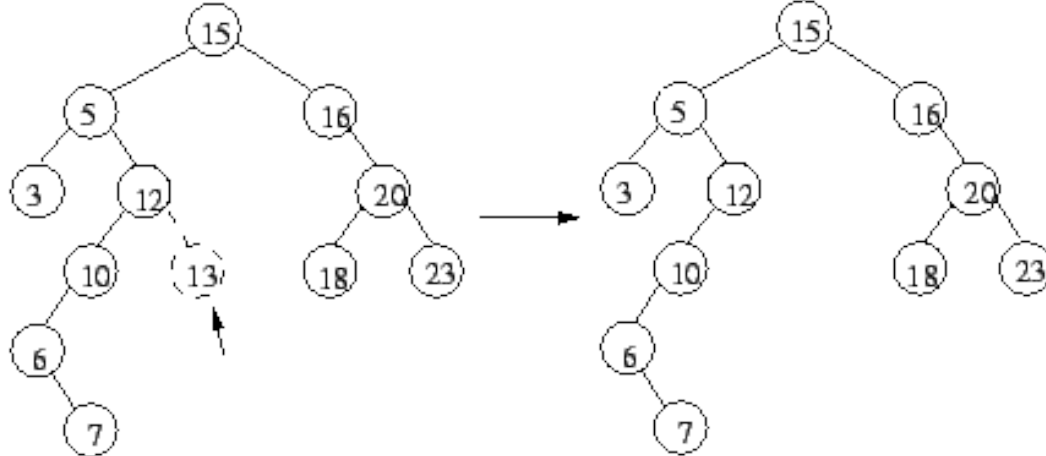
# Árvores

- Caso 2: a raiz a ser retirada possui um único filho
  - libere a memória alocada pela raiz
  - a raiz da árvore passa a ser o único filho da raiz

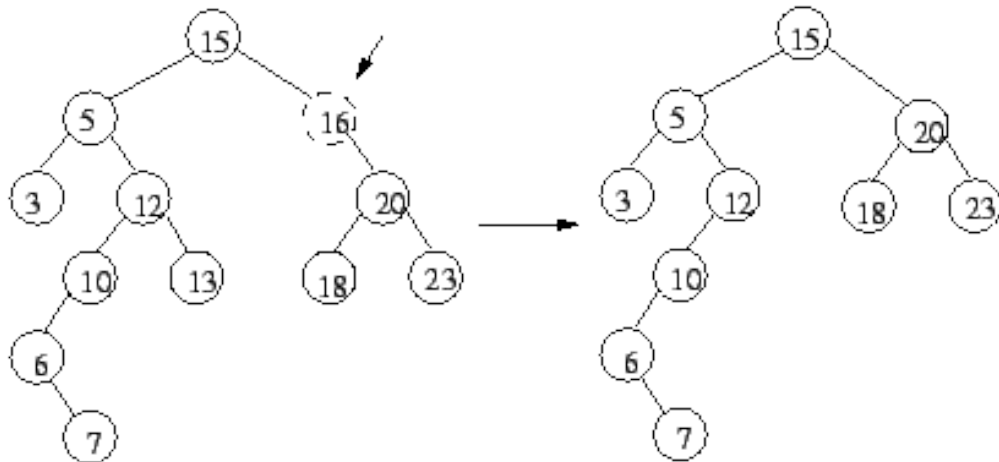
# Árvores

- Caso 3: a raiz a ser retirada tem dois filhos
  - encontre o nó N que precede a raiz na ordenação (o elemento mais à direita da sub-árvore à esquerda)
  - troque o dado da raiz com o dado de N
  - retire N da sub-árvore à esquerda(que agora contém o dado da raiz que se deseja retirar)
  - retirar o nó N mais à direita é trivial, pois N é um nó folha ou N é um nó com um único filho (no caso, o filho da direita nunca existe)

*Nenhum  
filho*



*Apenas  
um filho*



*Dois  
filhos*

