

# Ata de exercício

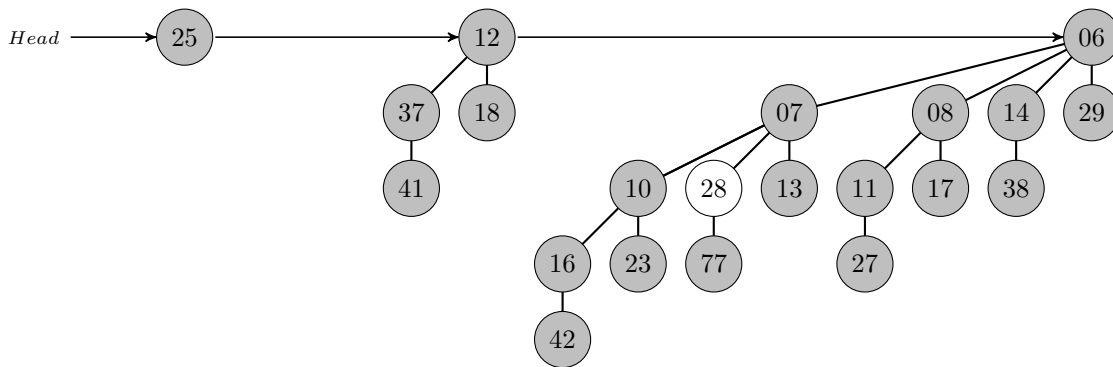
## MO417 - Análise de Algoritmos

Daniel Cason – RA100583

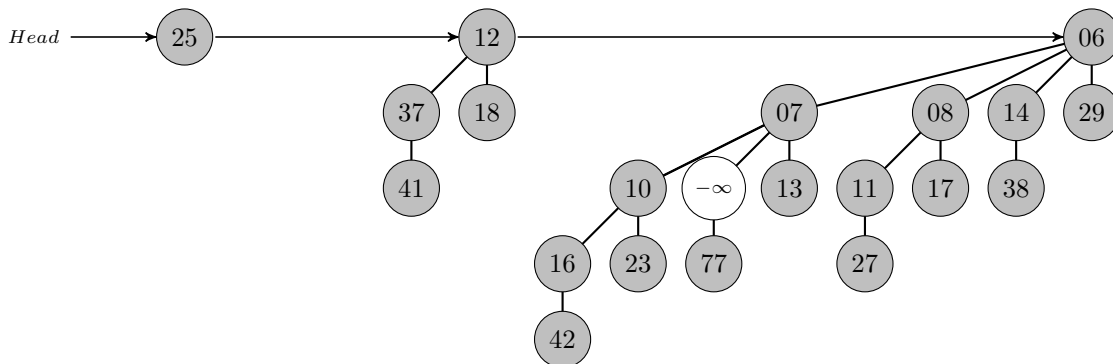
May 29, 2010

### Exercício 19.3-2

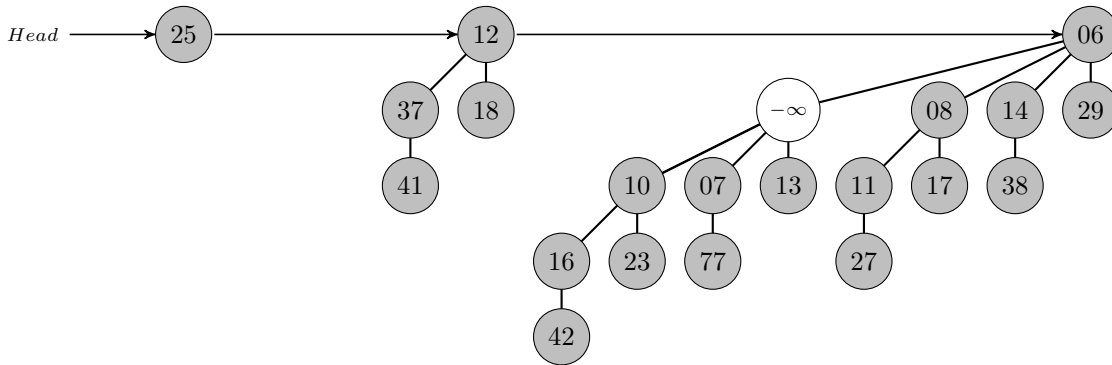
Mostre a heap binomial resultante da remoção do nó com chave **28** (destacado em branco) da heap binomial da figura a seguir:



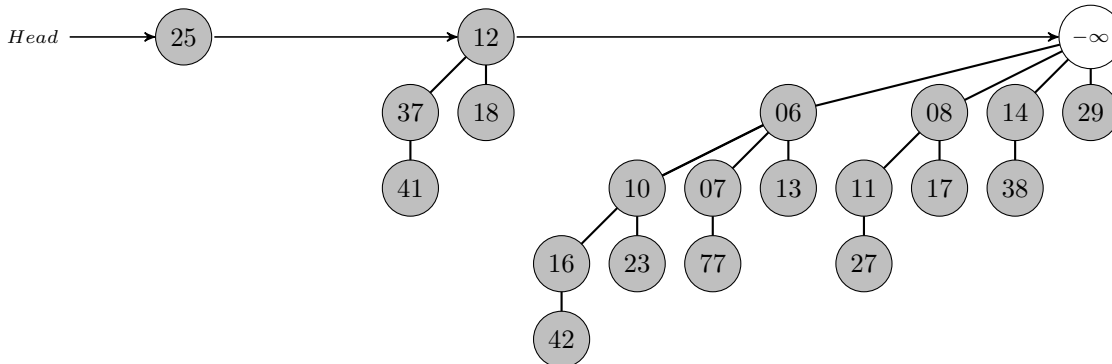
O primeiro passo para a remoção de um nó de uma heap binomial é o decremento da sua chave para  $-\infty$ :



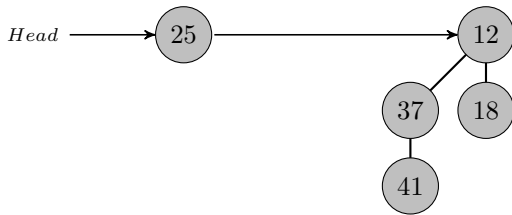
Com isto, para manter a propriedade de heap mínima, o nó cuja chave é mínima tem que ir para níveis superiores. Isto será feito com a troca do nó com chave  $-\infty$  com os **07** e após com o **06**. Isto manterá nós menores em posições superiores em caminhos que ligam a raiz a uma folha:



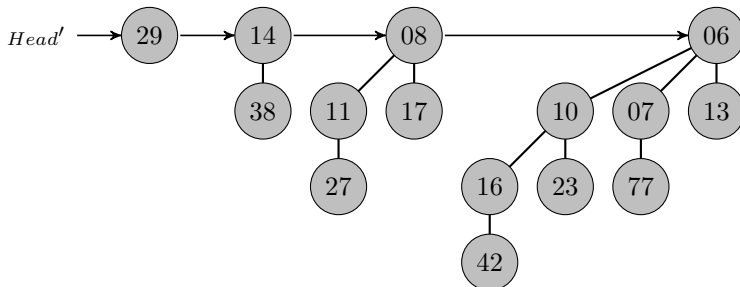
Agora o nó com chave **06** será trocado com o nó de chave  $-\infty$ :



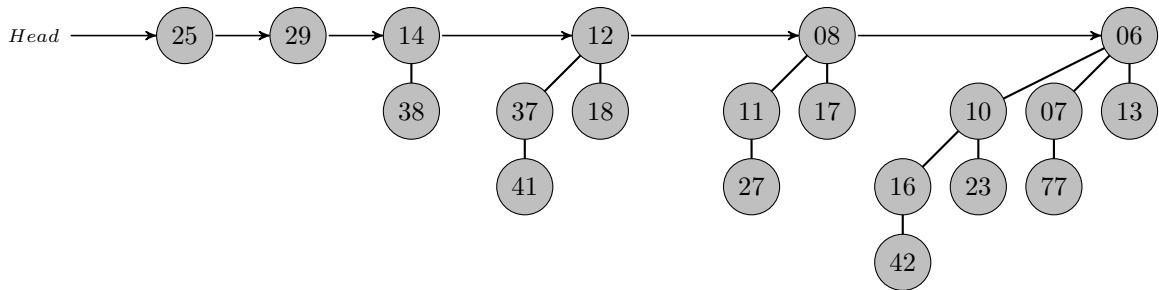
Agora o nó de chave  $-\infty$  é a raiz de uma árvore binomial e pode ser removido. A heap binomial resultante é a seguinte:



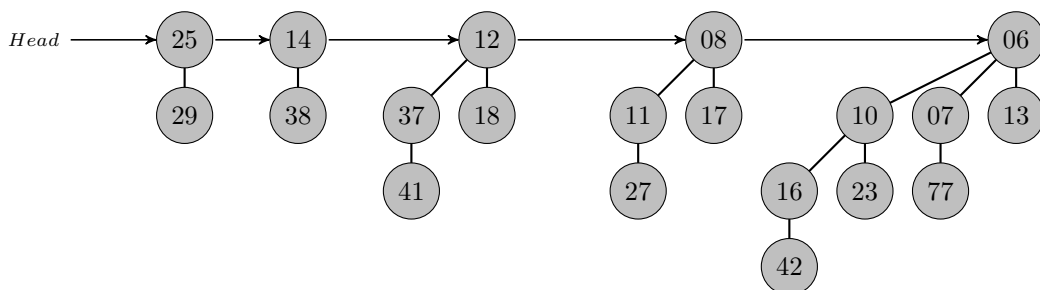
Os seus filhos, ligados em ordem inversa di posto, formarão uma outra heap binomial:



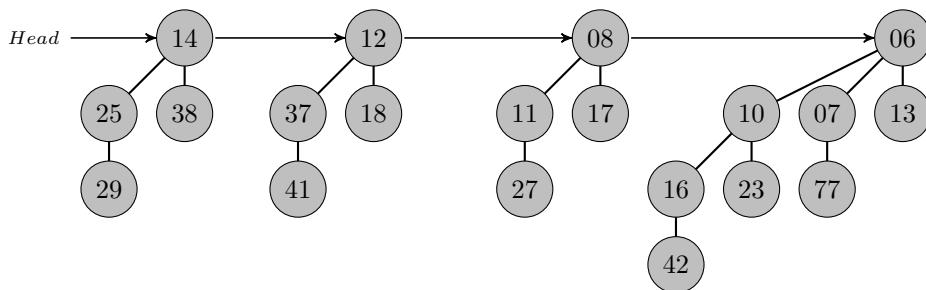
É necessário então unir a heap original com a recém criada. A primeira etapa é o merge das duas heaps:



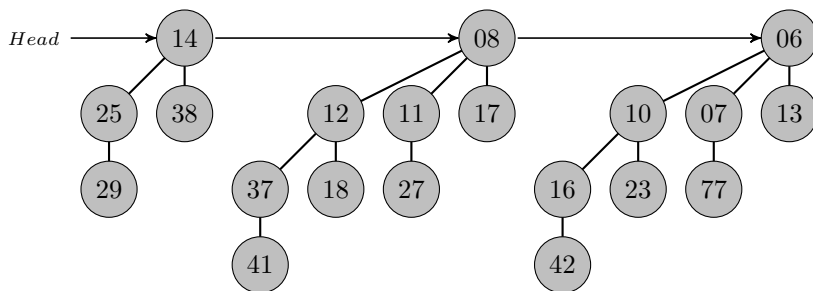
As árvores com raízes com chaves **25** e **29** possuem o mesmo posto 1 e juntas formarão uma única árvore com chave  $25 < 29$  e posto 2:



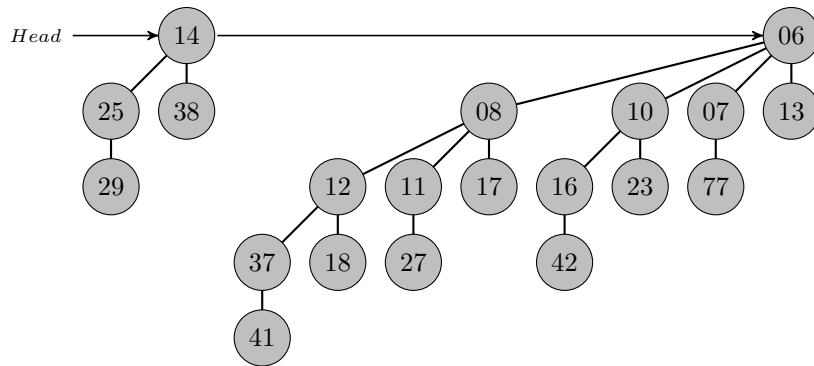
As árvores com raízes com chaves **25** e **14** possuem o mesmo posto 2 e juntas formarão uma única árvore com chave  $14 < 25$  e posto 3:



As árvores com raízes com chaves **14**, **12** e **08** possuem o mesmo posto 3. Desta forma, a primeira será mantida e as duas últimas formarão uma única árvore com chave  $08 < 12$  e posto 4:



As árvores com raízes com chaves **08** e **06** possuem o mesmo posto 4 e juntas formarão uma única árvore com chave  $06 < 08$  e posto 5:



Com estas modificações tem-se uma nova heap binomial, formada por árvores binomiais com postos distintos, resultante da remoção do nó de chave **28** da heap binomial original.