

Algoritmos e Estruturas de Dados

heaps

2010-2011

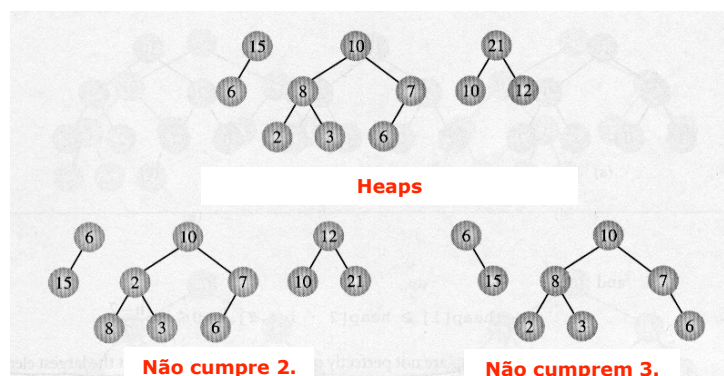
Carlos Lisboa Bento

Heaps

conceitos

HEAPS

1. Árvores binárias.
2. Nenhum nó tem valor inferior ao dos seus descendentes (max Heap).
3. A árvore é perfeitamente equilibrada e os nós no último nível ocupam as posições mais à esquerda.

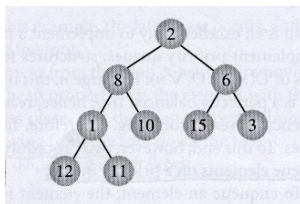


Data Structures and Algorithms in JAVA, Adam Drozdek

Heaps

conceitos

ÁRVORES PERF. EQUILIBRADAS e ARRAYS



Data Structures and Algorithms in JAVA, Adam Drozdek

Uma árvore perfeitamente equilibrada pode ser representada por um array segundo a sequência:

- Nós da raiz para as folhas
- Em cada nível da esquerda para a direita
- Ex.: [2 8 6 1 10 15 3 12 11]

(... esta árvore é uma Heap?)

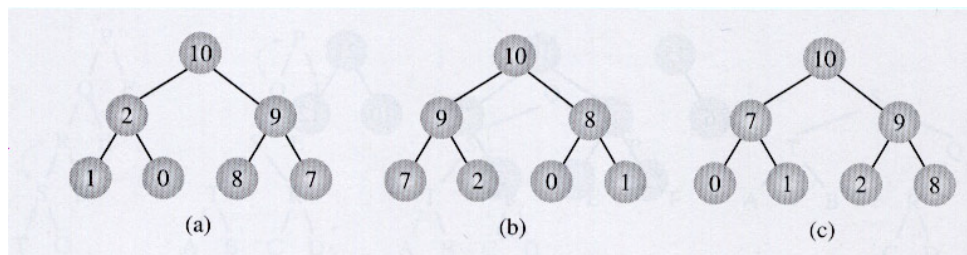
Temos assim num array HEAP(descendente) de comprimento n (max Heap):

$$\text{heap}[i] \geq \text{heap}[2 \cdot i + 1] \text{ para } 0 \leq i \leq \frac{n-1}{2}$$

$$\text{e } \text{heap}[i] \geq \text{heap}[2 \cdot i + 2] \text{ para } 0 \leq i \leq \frac{n-1}{2}$$

Heaps

conceitos



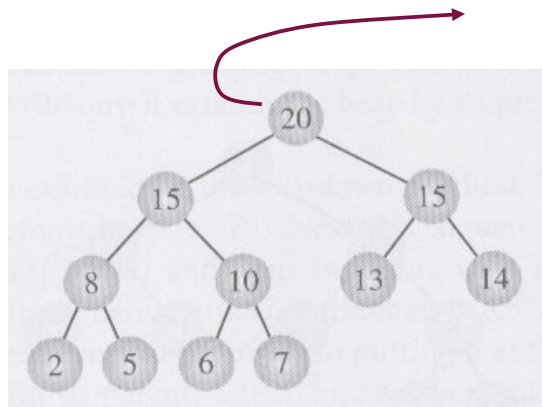
→
NÃO É GARANTIDO
ordenamento na Horizontal

↓
Ordenada na Vertical

Heaps

conceitos

HEAPS como LISTAS DE PRIORIDADES

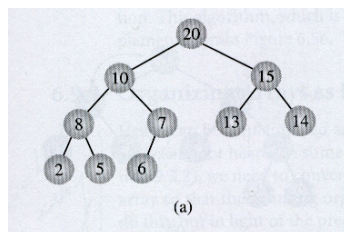


Heaps

conceitos

HEAPS como LISTAS DE PRIORIDADES

Inserir 15

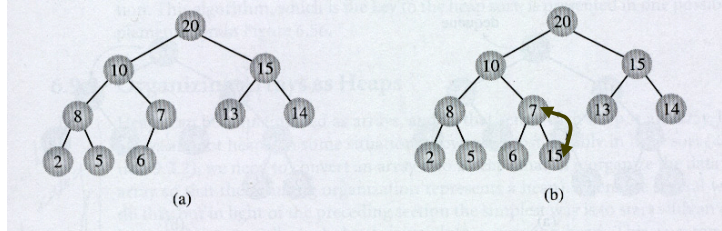


Heaps

conceitos

HEAPS como LISTAS DE PRIORIDADES

Inserir 15



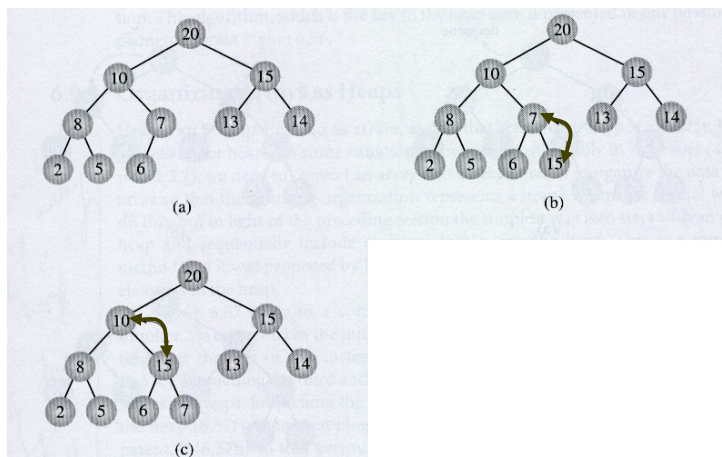
Data Structures and Algorithms in JAVA, Adam Drozdek

Heaps

conceitos

HEAPS como LISTAS DE PRIORIDADES

Inserir 15



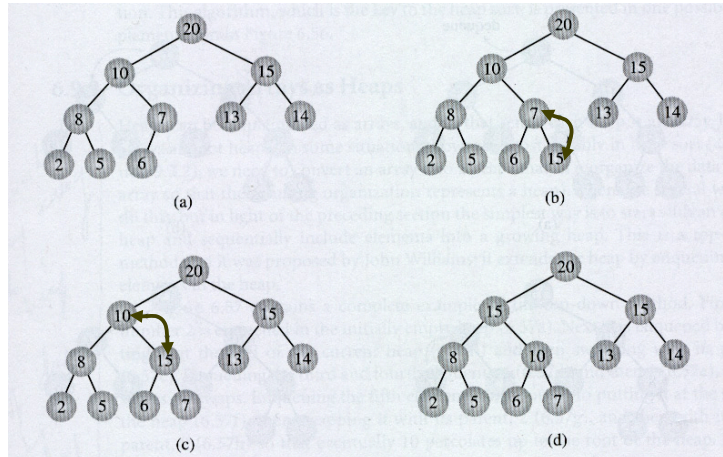
Data Structures and Algorithms in JAVA, Adam Drozdek

Heaps

conceitos

HEAPS como LISTAS DE PRIORIDADES

Inserir 15



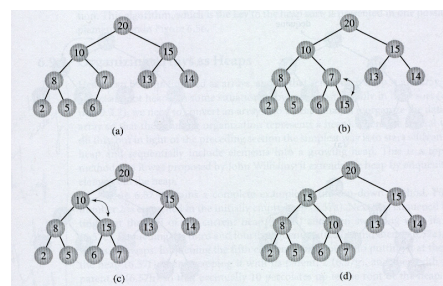
Data Structures and Algorithms in JAVA, Adam Drozdek

Heaps

implementação

HEAPS como LISTAS DE PRIORIDADES

Inserção numa HEAP definida como LISTA DE PRIORIDADES



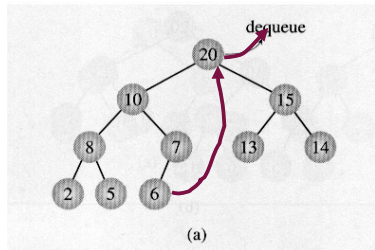
```
heapEnqueue(e1)
  put e1 at the end of heap;
  while e1 is not in the root and e1 > parent(e1)
    swap e1 with its parent;
```

Heaps

conceitos

HEAPS como LISTAS DE PRIORIDADES

Eliminação numa HEAP definida como LISTA DE PRIORIDADES

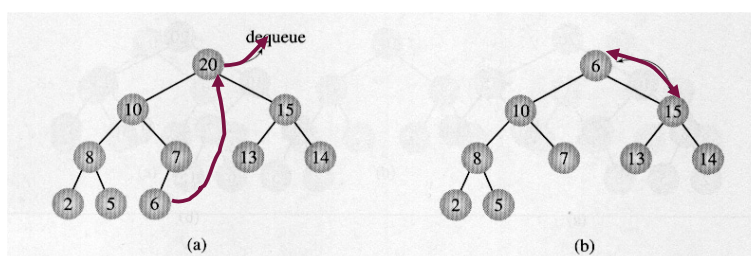


Heaps

conceitos

HEAPS como LISTAS DE PRIORIDADES

Eliminação numa HEAP definida como LISTA DE PRIORIDADES

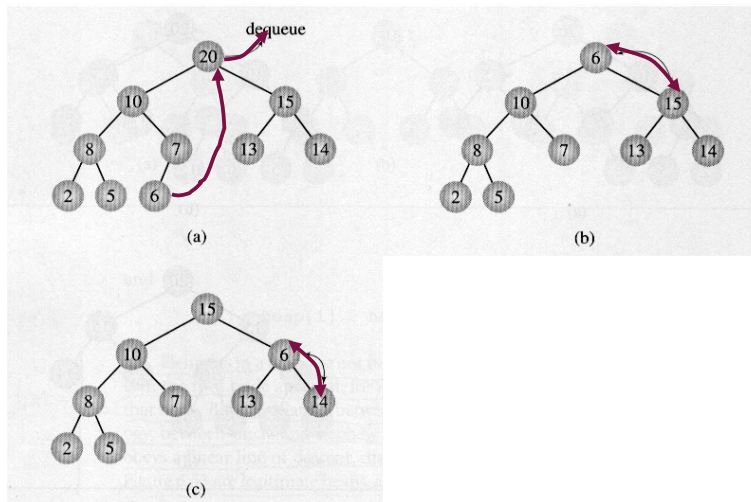


Heaps

conceitos

HEAPS como LISTAS DE PRIORIDADES

Eliminação numa HEAP definida como LISTA DE PRIORIDADES

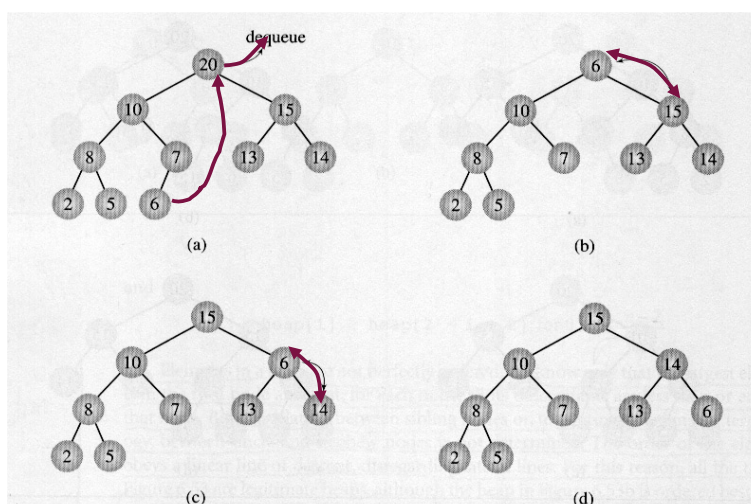


Heaps

conceitos

HEAPS como LISTAS DE PRIORIDADES

Eliminação numa HEAP definida como LISTA DE PRIORIDADES



Heaps

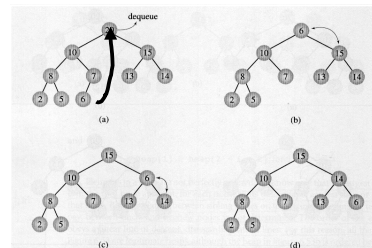
implementação

HEAPS como LISTAS DE PRIORIDADES

Eliminação numa HEAP definida como LISTA DE PRIORIDADES

```

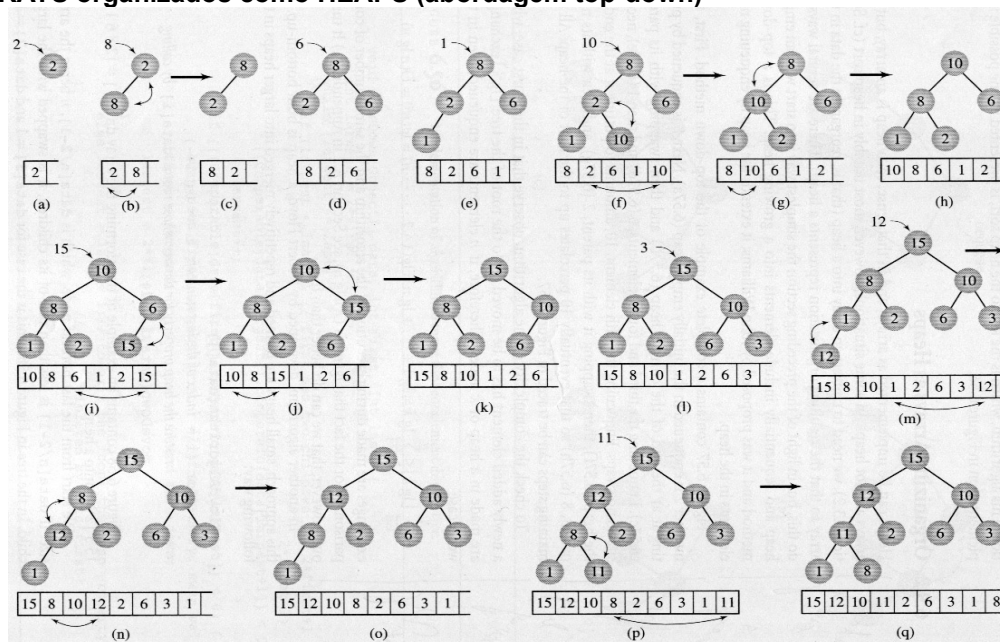
heapDequeue()
    extract the element from the root;
    put the element from the last leaf in its place;
    remove the last leaf;
    // both subtrees of the root are heaps;
    p = the root;
    while p is not a leaf and p < any of its children
        swap p with the larger child;
    
```



Heaps

conceitos

ARRAYS organizados como HEAPS (abordagem top-down)



[Heaps

aplicações

- o Filas de Prioridades
- o Ordenamento Heap (Heap Sort)

[Heaps

Demos na Web

<http://ccism.pc.athabascau.ca/html/lo/repos/comp272/applets/heap/index.html>

<http://www.student.seas.gwu.edu/~idsv/idsv.html>

<http://www.bridgeport.edu/~dichter/lilly/heapsorting.htm>

[Heaps

... end ;-)

