

Aula 3

Listas de Prioridades

Heaps

Introdução

- Dados que possuam prioridade
- A prioridade do dado por variar ao longo do tempo
- Possível seleccionar o dado de maior prioridade

Introdução

- Lista de prioridades
 - Tabela em que cada dado tem uma prioridade associada.
 - Em geral, a prioridade é um valor numérico
 - Operações básicas
 - Seleção do item de maior prioridade
 - Inserção de um novo dado
 - Remoção do dado de maior prioridade
 - Alteração da prioridade de um dado

Introdução

- Métodos usados
 - Lista não ordenada
 - Lista ordenada
 - Heap

Complexidade 1

- Lista de prioridade → Lista não ordenada com n elementos
 - Complexidade:
 - Seleção
 - Inserção
 - Remoção
 - Alteração
 - Construção

Complexidade 1

- Lista de prioridade → Lista não ordenada com n elementos
 - Complexidade:
 - Seleção $O(n)$
 - Inserção $O(1)$
 - Remoção $O(n)$
 - Alteração $O(n)$
 - Construção $O(n)$

Complexidade 2

- Lista de prioridade → Lista ordenada com n elementos
 - Complexidade:
 - Seleção
 - Inserção
 - Remoção
 - Alteração
 - Construção

Complexidade 2

- Lista de prioridade → Lista ordenada com n elementos
 - Complexidade:
 - Seleção $O(1)$
 - Inserção $O(n)$
 - Remoção $O(1)$
 - Alteração $O(n)$
 - Construção $O(n \log n)$

Heap

- Lista linear composta com chaves (prioridades) satisfazendo:

$$s_i \leq s_{\lfloor i/2 \rfloor}, 1 \leq i \leq n.$$

- Exemplo:

95 60 78 39 28 66 70 33

Exercício



- Verifique se as seguintes listas constituem heaps

(i) 33 32 28 31 26 29 25 30 27

(ii) 33 32 28 31 29 26 25 30 27

Exercício

- Verifique se as seguintes listas constituem heaps

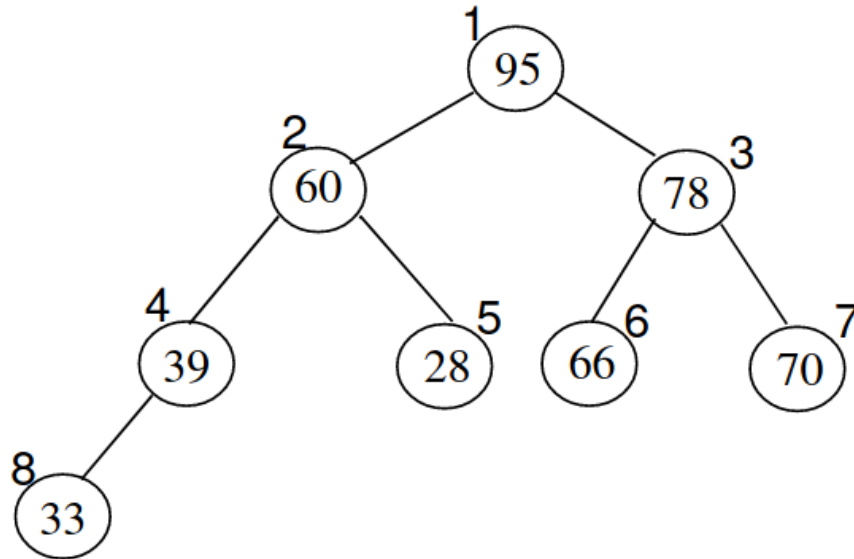
(i)	33	32	28	31	26	29	25	30	27	
(ii)	33	32	28	31	29	26	25	30	27	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Heaps e Árvores

- Um heap pode ser visualizado por uma árvore binária
 - Os nós da árvore são numerados sequencialmente
 - Cada nó representa uma chave e o rótulo a prioridade
 - Cada nó possui a prioridade maior ou igual aos filhos

Exemplo

i	1	2	3	4	5	6	7	8
s_i	95	60	78	39	28	66	70	33



Complexidade 3

- Lista de prioridade → Heap
 - Complexidade:
 - Seleção
 - Inserção
 - Remoção
 - Alteração
 - Construção

Complexidade 3

- Lista de prioridade → Heap
 - Complexidade:
 - Seleção $O(1)$
 - Inserção $O(\log n)$
 - Remoção $O(\log n)$
 - Alteração $O(\log n)$
 - Construção $O(n)$

Exercício

- Desenhe a árvore binária equivalente ao heap:

33 32 28 31 26 24 25 30 27