

Estrutura de Dados

Prof. Rafael Nunes

Algoritmos de Busca e Ordenação

Search and Sorting Algorithms

Parte 3

Ordenação

Algoritmos de Ordenação Interna

Continuação

Algoritmos de Ordenação Interna

- Complexidade $O(n^2)$
 - Bubble Sort – Método da Bolha
 - Insertion Sort – Inserção direta
 - Selection Sort – Seleção direta
 - Shell Sort – Incrementos Decrescentes
- Complexidade $O(n \log n)$
 - Merge Sort – Método da Intercalação
 - Quick Sort – Método da Troca e Partição
 - Heap Sort – Seleção em Árvore

Algoritmos de Ordenação Interna

Complexidade $O(n \log n)$

Heap Sort

Metódo da Seleção em Árvore

Heap Sort

- Esse método de ordenação utiliza o mesmo principio da ordenação por seleção, já visto anteriormente
- Resumidamente:
- Selecione o menor elemento do vetor e a seguir troque-o com o elemento da primeira posição.
 - Repita a operação com o restante $(N-1) \dots (N-2) \dots$

Heap Sort

- Eficiência
- O custo para encontrar o menor (ou maior) elemento entre N itens custa $N-1$ comparações. (Péssimo!)
- Podemos melhorar esse desempenho utilizando uma estrutura chamada: fila de prioridades

Filas de Prioridades

Vamos entender...

Filas de Prioridades

- Voltando às listas...
- Vimos que a operação de desempilhar um item de uma pilha retira o último item inserido (o mais novo)...
- Também vimos que a operação de desenfileirar um item de uma fila retira o primeiro item inserido (o mais velho)

Filas de Prioridades

- Tais operações refletem, através de seus índices (ou chaves) quais são os prováveis candidatos a deixarem a estrutura. (Sua prioridade)
- Essa estrutura é chamada de fila de prioridades, ou seja, é a capacidade de indicar, através da chave, quais são os prováveis elementos a deixarem o conjunto de itens

A fila de prioridade é uma estrutura de dados na qual a classificação intrínseca dos elementos determina os resultados de suas operações básicas.

Filas de Prioridades

Onde são utilizadas?

Filas de Prioridades

- São utilizadas em um grande numero de aplicações:
 - Sistemas Operacionais
 - Utilizam filas de prioridades para decidir quando os eventos devem ocorrer
 - Sistemas Gerenciadores de Memória
 - Substituem a pagina menos utilizada na memória principal por uma nova pagina

Filas de Prioridades

Quais são os tipos?

Filas de Prioridades

- Existem dois tipos de filas de prioridade:
- Fila de prioridade ascendente
 - é um conjunto de itens no qual podem ser inseridos itens arbitrariamente e a partir do qual apenas o menor item pode ser removido.
- Fila de prioridade descendente.
 - Uma fila de prioridade descendente é semelhante, mas só permite a eliminação do maior item

Filas de Prioridades

Quais são as
operações mais comuns?

Filas de Prioridades

- Operações mais comuns:
 - Adicionar um novo item ao conjunto de elementos
 - Extrair o item do conjunto de elementos que contenha o maior (ou menor) valor, ou prioridade

Filas de Prioridades

Exemplos de estruturas que
utilizam o conceito...

Filas de Prioridades

- Qualquer algoritmo que utilize a operação de inserção para construir uma fila de prioridades
- ... e a operação de remoção para eliminar o item de maior ou menor prioridade pode ser transformado em um método de ordenação:
 - Lista linear não ordenada (Método da Seleção)
 - Lista linear ordenada (Método da Inserção)
 - Utilização de Heaps (Método HeapSort)

Voltando ao HeapSort

O que é um heap?

Heap Sort

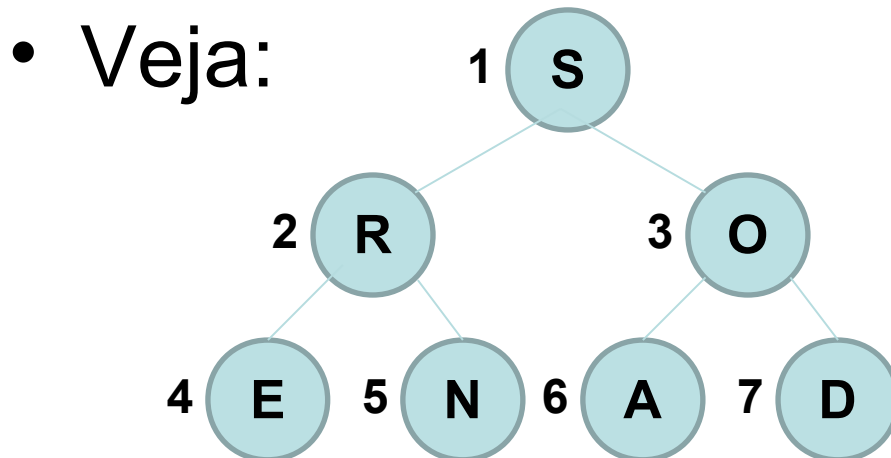
- Heap:
- Estrutura de dados abstrata utilizada para suportar operações de inserção, remoção e que segue determinadas regras
- É uma seqüência de índices (ou chaves) que pode ser representado na forma de uma árvore binária

Heap Sort

- As regras:
- Pensem em um vetor
 - $\text{vet}[1], \text{vet}[2], \dots, \text{vet}[N]$
- tal que ...
 - $\text{vet}[i] \geq \text{vet}[2i]$
 - $\text{vet}[i] \geq \text{vet}[2i+1]$

Heap Sort

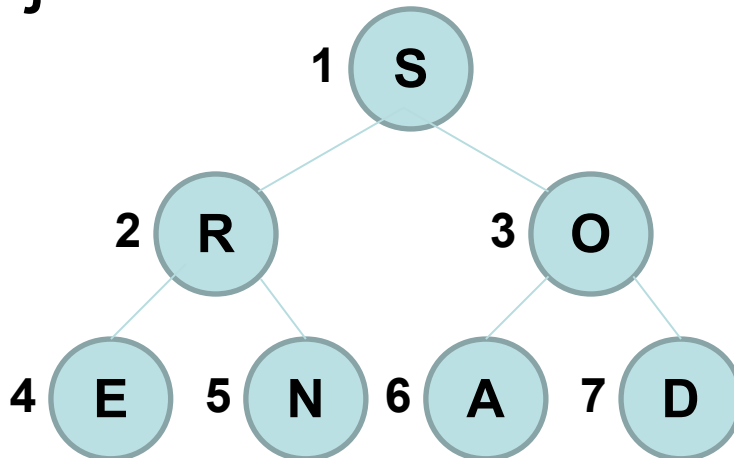
- Traduzindo:
 - Se pensarmos nesse vetor como sendo uma árvore binária, o elemento pai será sempre maior que os filhos, não importando a ordem dos mesmos.



1	2	3	4	5	6	7
S	R	O	E	N	A	D

Heap Sort

- Traduzindo:
 - Perceba também que árvore é completa, ou seja, as árvores vazias são filhas do penúltimo ou do ultimo nível da árvore
- Veja:



1	2	3	4	5	6	7
S	R	O	E	N	A	D

Não confunda heap com
espaço para armazenamento
de lixo coletado fornecido
pelas linguagens lisp e Java

Até a próxima...