



Árvores

Raquel O. Prates



Conceitos básicos

- n Organiza um conjunto de acordo com uma estrutura hierárquica.
- n Contém elementos que são chamados de nós
- n O “pai de todos” é a raiz – 1^o. da hierarquia
- n O conteúdo de um nó pode ser de qualquer tipo que se deseje representar



Definição (Aho, Hopcroft e Ullman - 1983)

- q Um único nó é uma árvore. Este nó é raiz da árvore.
- q Suponha que n é um nó e T_1, T_2, \dots, T_k sejam árvores com raízes n_1, n_2, \dots, n_k , respectivamente. Podemos construir uma nova árvore tornando n a raiz e T_1, T_2, \dots, T_k sejam subárvores da raiz. Nós n_1, n_2, \dots, n_k são chamados filhos do nó n .



Caminho

- n Um caminho de n_i a n_k , onde n_i é antecedente a n_k , é a sequência de nós para se chegar de n_i a n_k .
- n Se n_i é antecedente a n_k , n_k é descendente de n_i .
- n O comprimento do caminho é o número de nós do caminho -1 .



Outros conceitos

- n Nó que não tem antecedente: raiz;
- n Nós que não tem descendentes são chamados de folhas.
- n A altura de um nó na árvore é o caminho de maior comprimento que se pode fazer deste nó a uma folha.
- n A altura da árvore é a altura de sua raiz.
- n A profundidade de um nó é o comprimento da raiz até o nó (só existe um caminho)



Caminhamento

- n A ordem dos filhos dos nós em uma árvore pode ser ou não significativa.
 - q Exemplos, no heap, a ordem dos filhos não tem significado
 - q Outros casos, pode se ter um significado (como veremos em pesquisa em árvores binárias)
- n Considera-se que se a e b são nós irmãos, e a está à esquerda de b , então todos seus descendentes estão à esquerda de b e de todos descendentes de b .



Caminhamento

- n Diversas formas de percorrer ou caminhar em uma árvore listando seus nós, as principais:
 - q Pré-ordem (Pré-fixada)
 - q Central (Infixada)
 - q Pós-ordem (Pós-fixada)

- n Para todas elas:
 - q Se T é uma árvore nula, então a lista é nula.
 - q Se T é uma árvore de um único nó então a lista contém apenas este nó.



Pré-Ordem

- n Pré-ordem: lista o nó raiz, seguido de suas subárvores (da esquerda para a direita), cada uma em pré-ordem.

Procedimento PREORDEM (n: TipoNo);

Início

Lista(n);

Para cada filho f de n, da esquerda para direita faça

PREORDEM(f);

Fim



Central

- n Central: lista os nós da 1^a. subárvore à esquerda usando o caminhamento central, lista o nó raiz n , lista as demais subárvores (a partir da 2^a.) em caminhamento central (da esquerda para a direita)

Procedimento CENTRAL (n: TipoNo);

Início

Se Folha(n) então /* Folha retorna se n é uma folha da árvore ou não*/

Lista(n);

Senão

CENTRAL (FilhoMaisEsquerda(n));

Lista (n);

Para cada filho f de n, exceto o mais à esquerda,
da esquerda para a direita faça

CENTRAL (f);

Fim;



Pós-Ordem

- n Pós-ordem: Lista os nós das subárvores (da esquerda para a direita) cada uma em pós-ordem, lista o nó raiz.

Procedimento POSORDEM

Início

Para cada filho f de n , da esquerda para direita faça
 POSORDEM(f);

Lista(n);

Fim;