

Árvores

Conceitos básicos

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

Definição (Aho, Hopcroft e Ullman - 1983)

- Um único nó é uma árvore. Este nó é raiz da árvore.
- 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

- 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 .
- Se n_i é antecedente a n_k , n_k é descendente de n_i
- O comprimento do caminho é o número de nós do caminho – 1.

Outros conceitos

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

Caminhamento

- A ordem dos filhos dos nós em uma árvore pode ser ou não significativa.
 - Exemplos, no heap, a ordem dos filhos não tem significado
 - Outros casos, pode se ter um significado (como veremos em pesquisa em árvores binárias)
- 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 todos seus descendentes.

Caminhamento

- Diversas formas de percorrer ou caminhar em uma árvore listando seus nós, as principais:
 - Pré-ordem (Pré-fixada)
 - Central (Infixada)
 - Pós-ordem (Pós-fixada)
- Para todas elas:
 - Se T é uma árvore nula, então a lista é nula.
 - Se T é uma árvore de um único nó então a lista contém apenas este nó.

Pré-Ordem

- 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

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

- 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;