

Conceito e operações com Árvore Binária de Busca

Utilizada para:

- representar estruturas hierárquicas: sumário de um livro, organograma, árvore genealógica;
- representar processos decisórios;
- realizar ordenação;
- realizar Pesquisas (indexação);
- representar expressões Aritméticas: $(3+6)*(4-1)+5$;
- realizar análise sintática.

Conceitos e operações com árvores

- Uma árvore pode ser definida como um conjunto não vazio de **nós** (nodos, vértices) e arestas. Um dos nós é definido como sendo a raiz.
- Nós sem filhos são chamados de folhas (ou nós terminais ou nós externos).
- Nós não terminais são também chamados de nós internos.
- Todo nó é raiz de uma sub-árvore que consiste do nó em questão e todos os demais nós que se encontram abaixo dele.

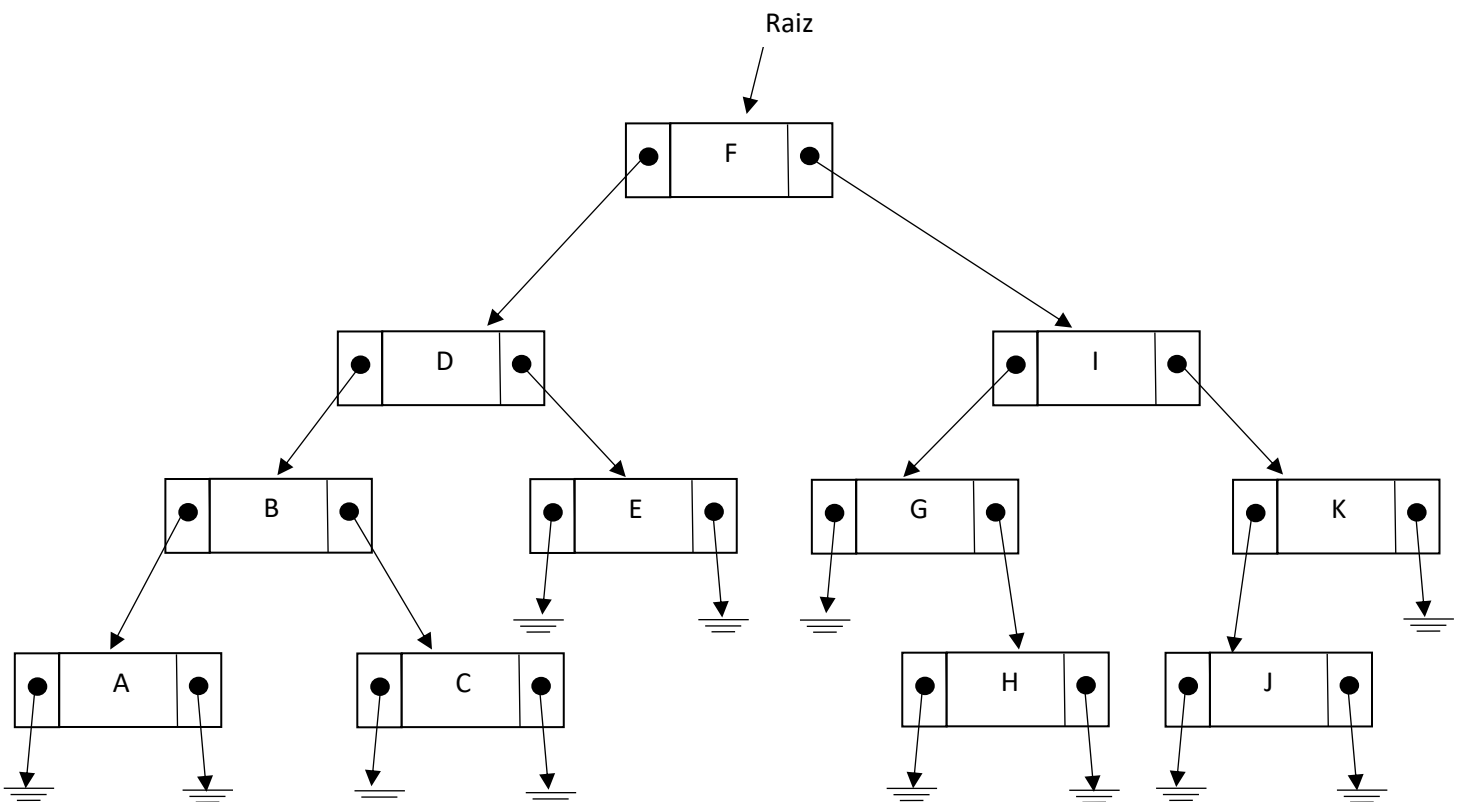
Árvore

- um conjunto de nós tal que existe um nó r , denominado raiz, com zero ou mais sub-árvores, cujas raízes estão ligadas a r ;
- os nós raízes destas sub-árvores são os filhos de r ;
- os nós internos da árvore são os nós com filhos;
- as folhas ou nós externos da árvore são os nós sem filhos.
- uma árvore vazia é uma árvore!

Definições:

- grau do nó (nodo) = número de sub-árvores (filhos)
- grau da folha = 0
- grau da árvore = grau máximo atingido por seus nó
- nível da raiz = 0
- nível de um nó (profundidade) = distância do nó à raiz
- caminho = lista de nós distintos conectados por arestas
- altura de um nodo = distância máxima deste a uma folha
- altura da árvore = altura da raiz
- floresta = conjunto de árvores (zero ou mais árvores disjuntas)

Exemplo de Árvore Binária de Busca



- Grau da árvore = 2
- Nível do nodo F = 0; Nível do nodo G = 2;
- Caminho do nodo H = F-I-G-H;
- Altura do nodo G = 1; Altura do nodo D = 2; Altura do nodo E = 0;
- Altura da árvore = 3.

Características gerais:

- número finito de nós;
- cada nó possui de 0 a n filhos;
- todo nodo, exceto a raiz, possui um único pai;
- só existe um caminho entre dois nós da árvore;
- uma árvore com N nós possui (N - 1) arestas.

Características de árvores binárias

- Possui as características de árvore, acrescentando a seguinte restrição: os nós têm no máximo 2 filhos.

Características de árvores binárias de pesquisa (busca):

- cada nodo possui de 0 a 2 filhos;
- nodos possuem registro com chave para comparação;
- para cada nodo X:
 - todos os nodos com chave $< X$ estão na sub-árvore à esquerda; e
 - todos os nodos com chave $> X$ estão na sub-árvore à direita.

Árvore Estritamente Binária

- Uma árvore estritamente binária é aquela em que cada nó tem 0 ou 2 sub-árvores, ou seja, nenhum nodo tem “filho único”.

Árvore Binária Cheia

- Uma árvore binária cheia é aquela cujos nodos, exceto os do último nível, tem exatamente duas sub-árvores;
- O número de nodos de uma árvore binária cheia é:
 $[2^{(h+1)} - 1]$, em que h é a sua altura;

Árvore Binária Completa

- Árvore Binária Completa (As vezes também pode aparecer como Quase Completa e Parcialmente Completa);
- Uma árvore completa é uma árvore estritamente binária (grau 0 ou 2), na qual seus nodos folhas podem estar apenas no último e no penúltimo níveis.

Das definições anteriores, tem-se:

- Toda Árvore Completa é uma Árvore Estritamente Binária.
- Toda Árvore Cheia é também Estritamente Binária e Completa.
- Nem toda Árvore Estritamente Binária é Cheia.
- Nem toda Árvore Estritamente Binária é Completa.
- Nem toda Árvore Completa é Cheia.