

PUC-GOIÁS

CMP1054 - EDI

Árvores

Prof. Dr. José Olimpio Ferreira

SUMÁRIO

- Árvores
 - Introdução
 - Definição
 - Terminologia
 - Travessia/Caminhamento em Árvores
 - Em-Pré-ordem
 - Em-ordem
 - Em-Pós-ordem
 - Em-Largura

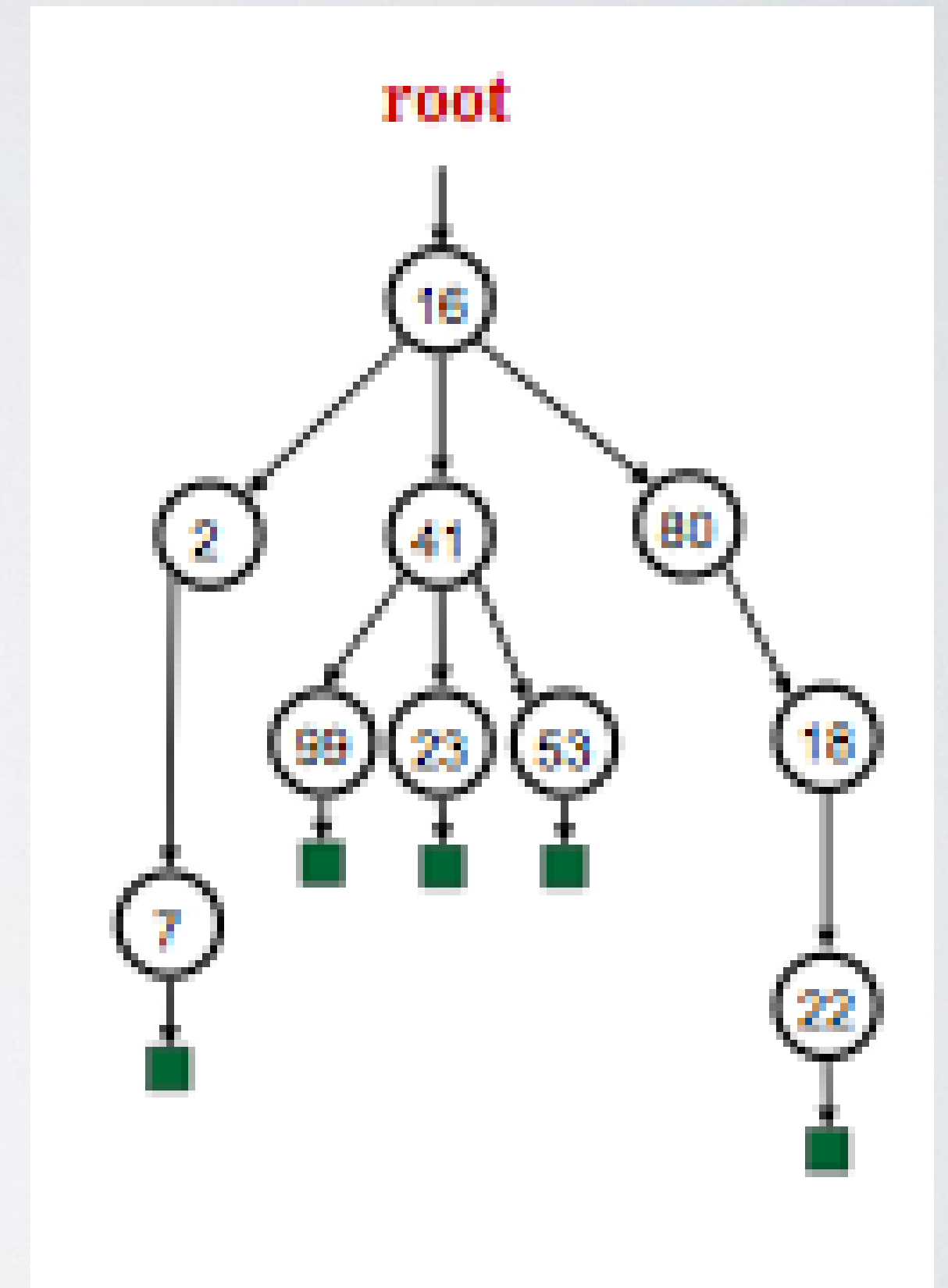
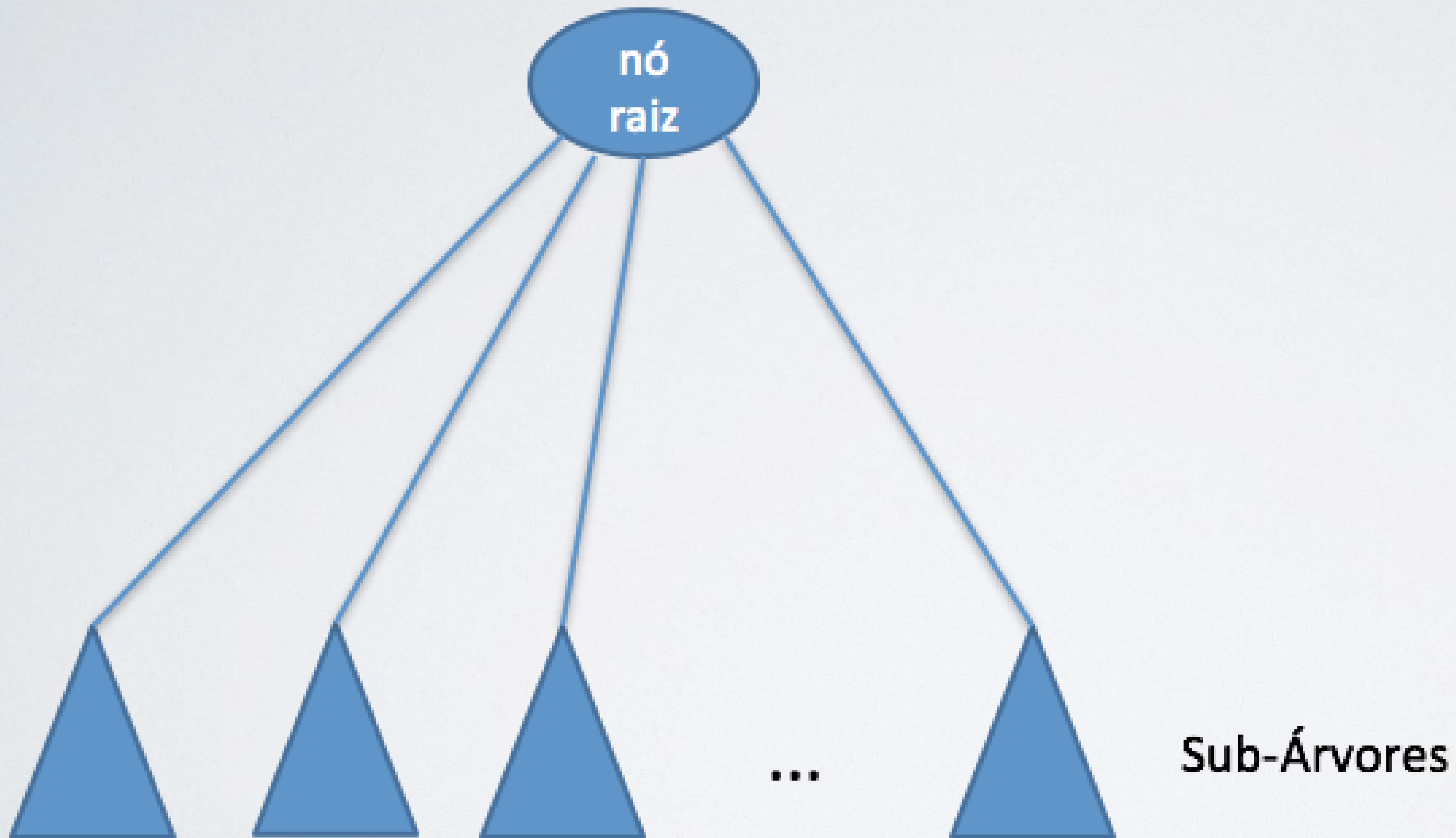
INTRODUÇÃO

- Árvores são estruturas de dados bastante utilizadas na computação:
 - Estruturas de arquivos
 - Árvores de parsing em Compilação de Programas
 - **Parsing: Análise, análise da sintaxe ou análise sintática** é o processo de análise de uma string (série de símbolos e Computação), seja em linguagem natural, linguagem computacional ou estruturas de dados, em conformidade com as regras de uma gramática formal.
 - Documentos HTML, XML etc
 -

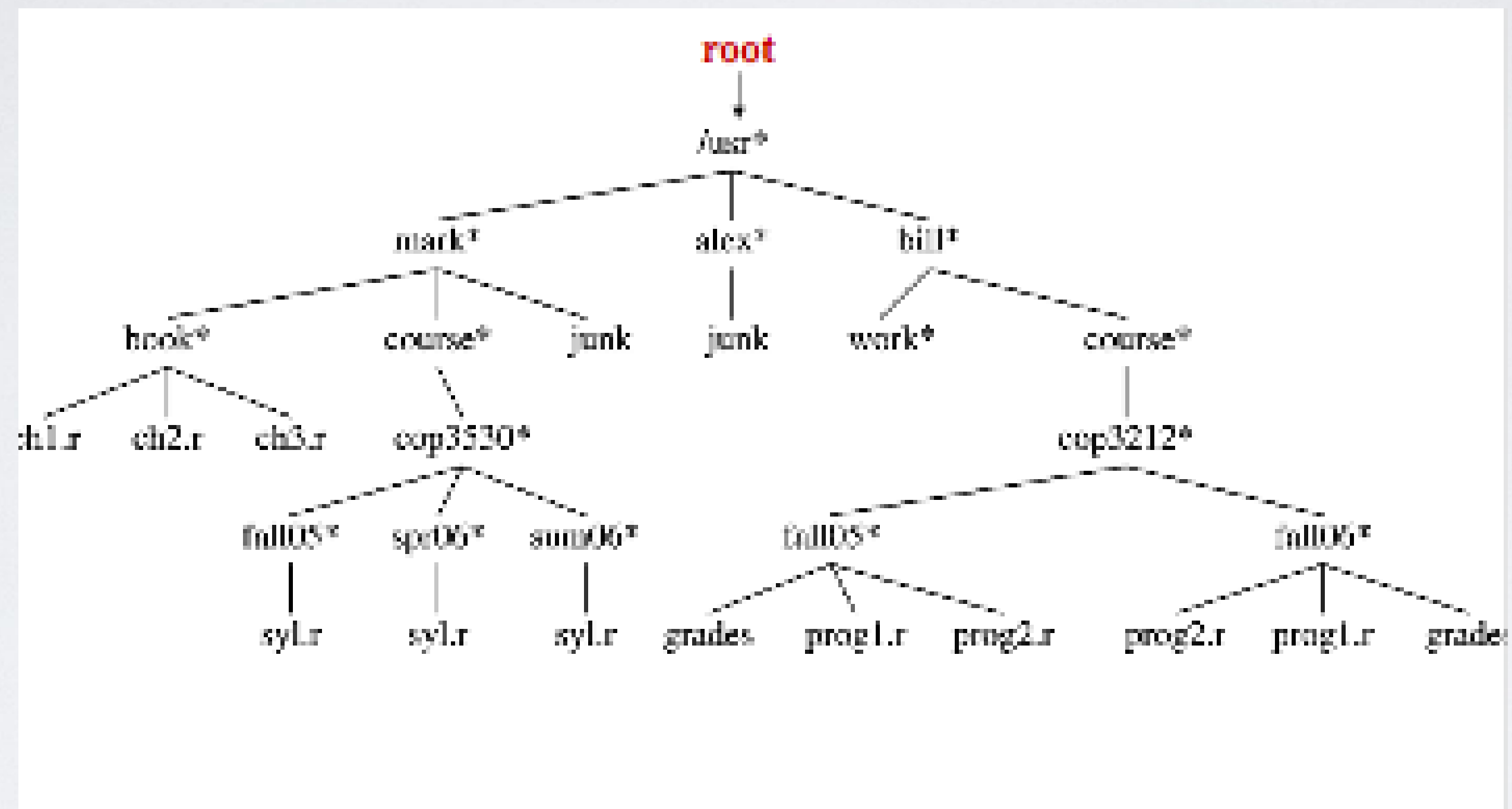
DEFINIÇÃO

- Uma árvore é composta por um conjunto de nós.
- Um conjunto é vazio (Uma árvore vazia) ou
- Existe um nó especial chamado de nó raiz (**r**) que contém zero ou mais sub-árvores cujas raízes são ligadas a ele.
- As raízes das sub-árvores são ditos nós filhos de **r**.
- Cada sub-árvore é ligada à raiz por uma aresta (ou link).
- Nós com filhos são chamados de nós internos.
- Nós sem filhos são chamados de nós folhas.
- Nós armazenam informações.

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

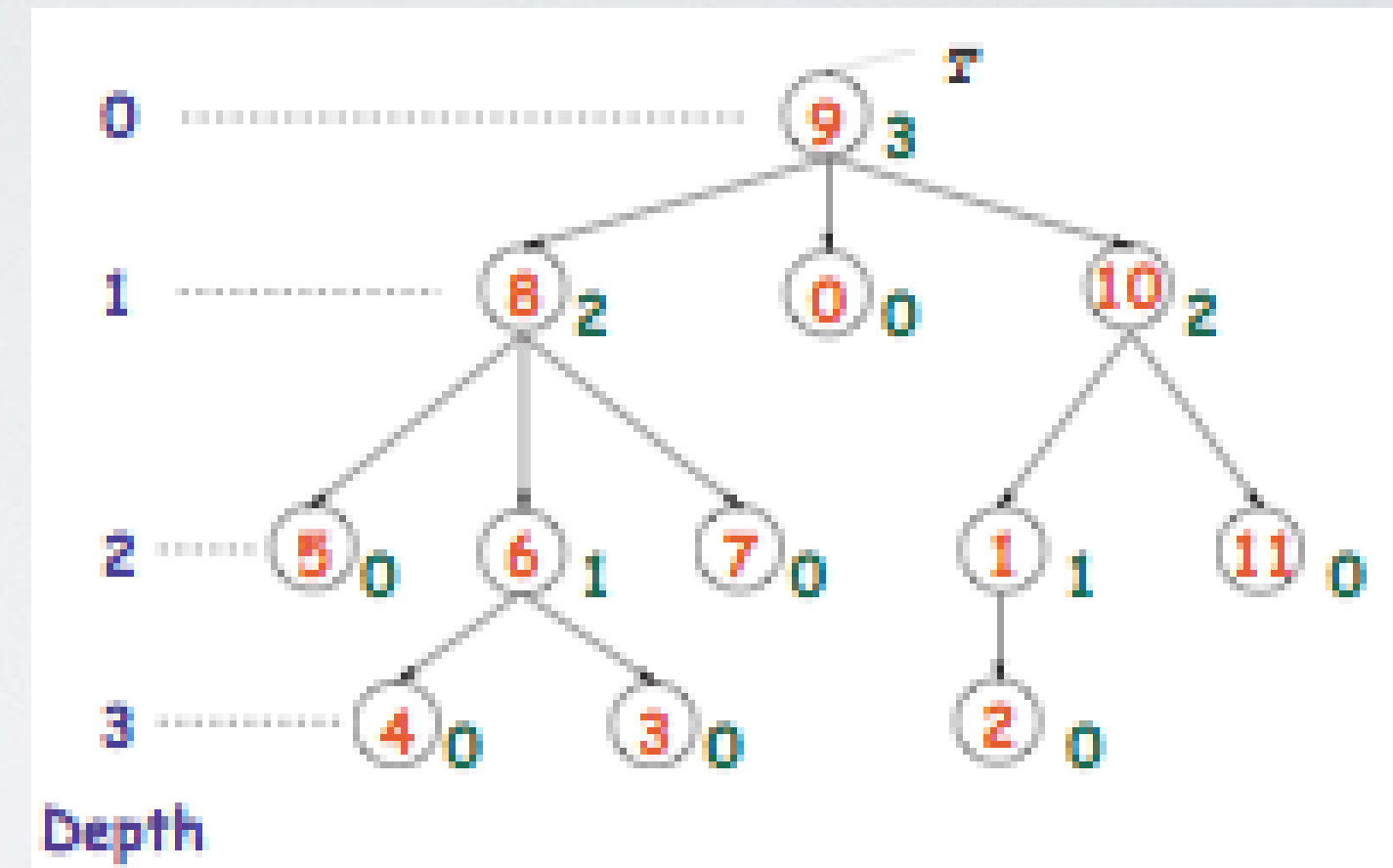


EXEMPLO: ESTRUTURA DE DIRETÓRIOS

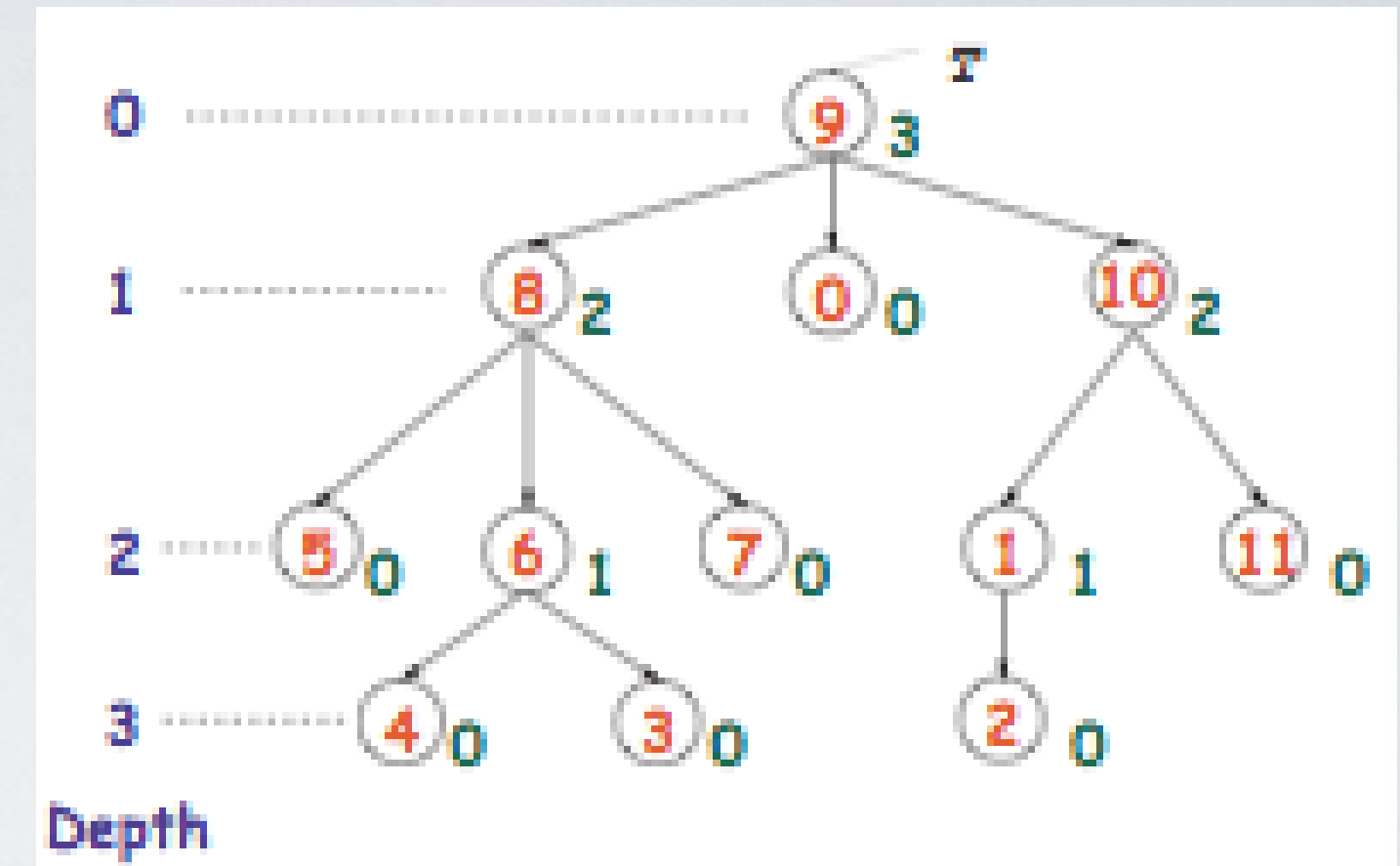


TERMINOLOGIA

- 6 é filho de 8.
- 8 é pai de 6.
- 5, 6 e 7 são irmãos (têm o mesmo pai.)
- 5, 4, 3, 7, 0, 2 e 11 são folhas.
- 6, 8, 10 e 1 são nós internos.



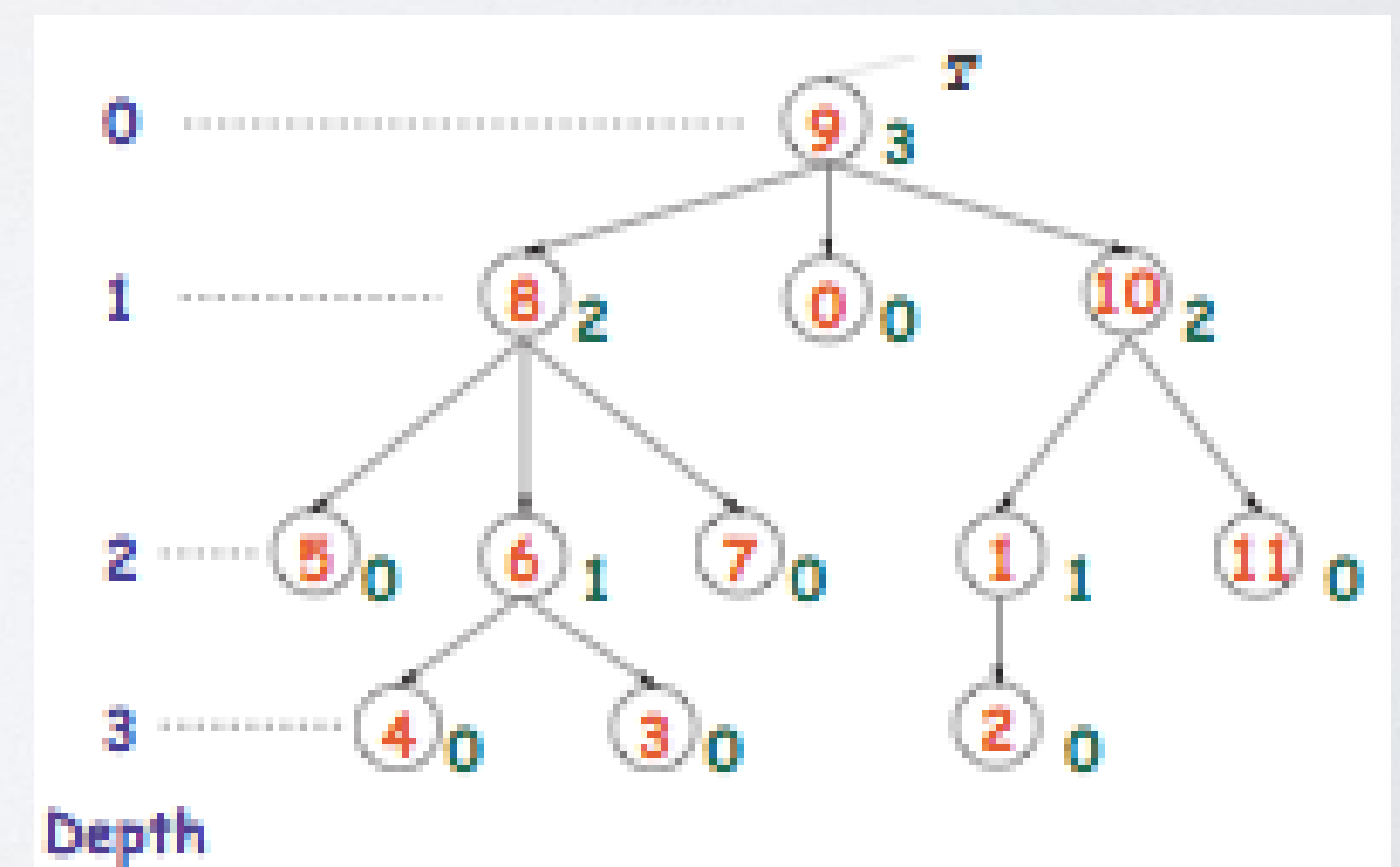
TERMINOLOGIA



- 9, 10, 1 e 2 é um caminho de 9 até 2.
- Um caminho entre dois nós é único.
- Tamanho do caminho = número de arestas no caminho.
 - O tamanho do caminho de 9 até 2 é 3.
 - Existe um caminho de tamanho zero de cada nó para ele mesmo.

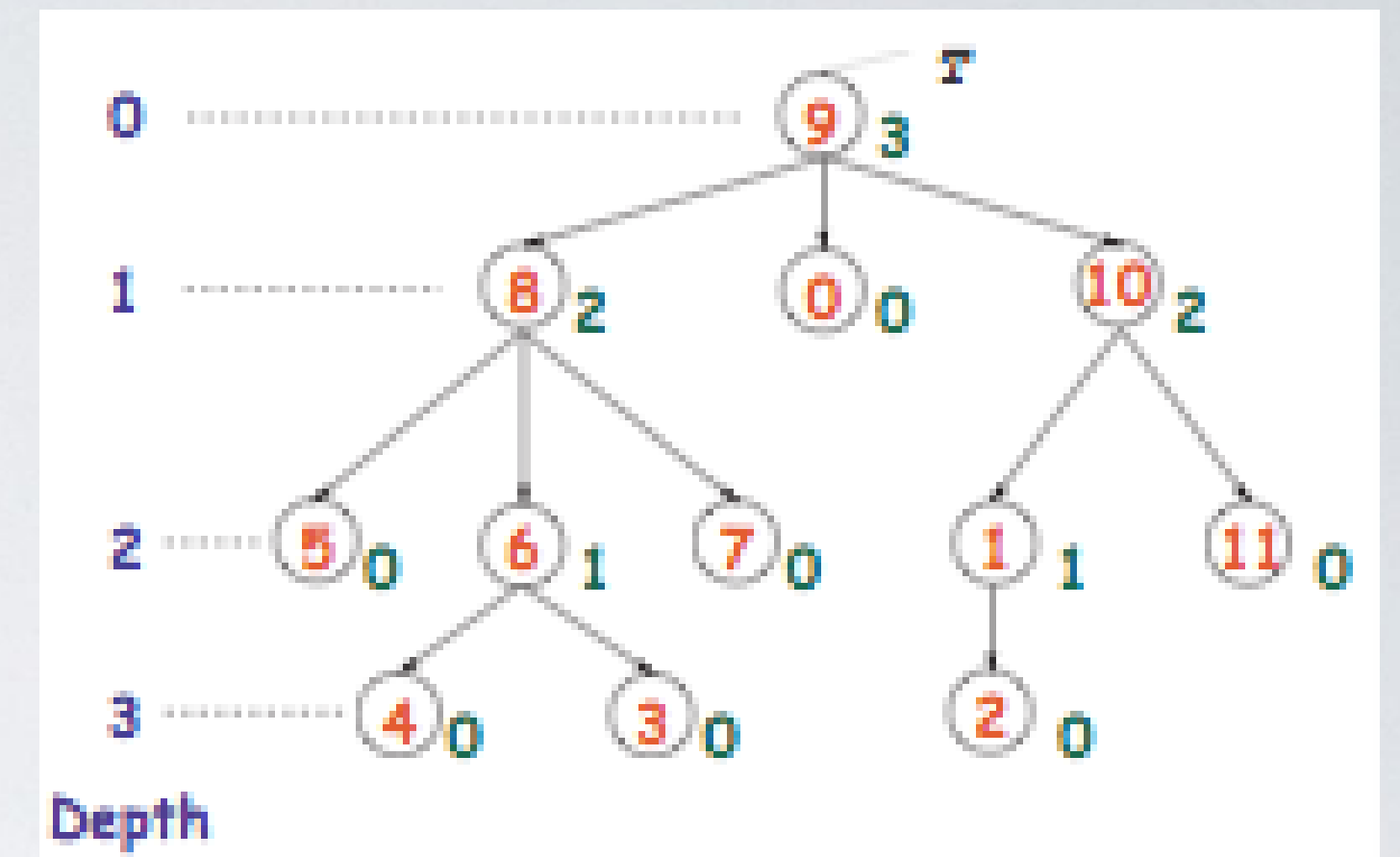
TERMINOLOGIA

- Profundidade (depth) de um nó n .
- Tamanho do caminho da raiz até o nó n .
- A raiz tem profundidade zero.
- Profundidade (depth) de uma árvore é profundidade de sua folha mais distante.
- $\text{Profundidade}(T) = 3$.



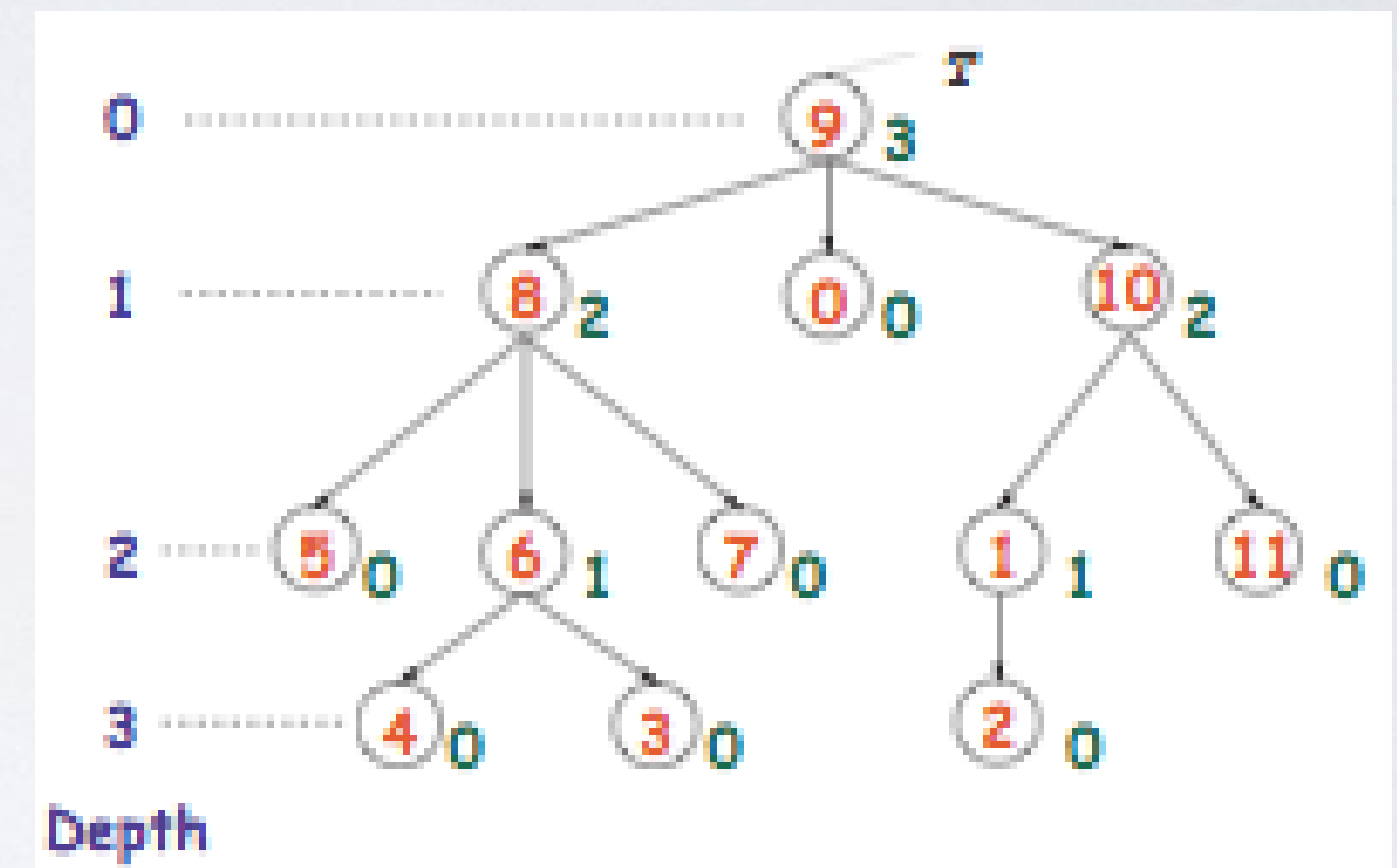
TERMINOLOGIA

- Altura (height) de um nó **k**.
- Tamanho do maior caminho de **k** até uma folha.
- Folhas têm altura zero.
- O altura (height) de uma árvore é o altura de sua raiz.
- $\text{Altura}(T) = 3$.



TERMINOLOGIA

- Grau de um nó.
 - É o número de filhos que ele tem.
 - O nó 8 tem grau 3
 - O nó 10 tem grau 2
 - O nó 3 tem grau 0.
- Grau da árvore.
 - É o grau do nó com maior grau em toda a árvore.
 - A árvore T tem grau 3.

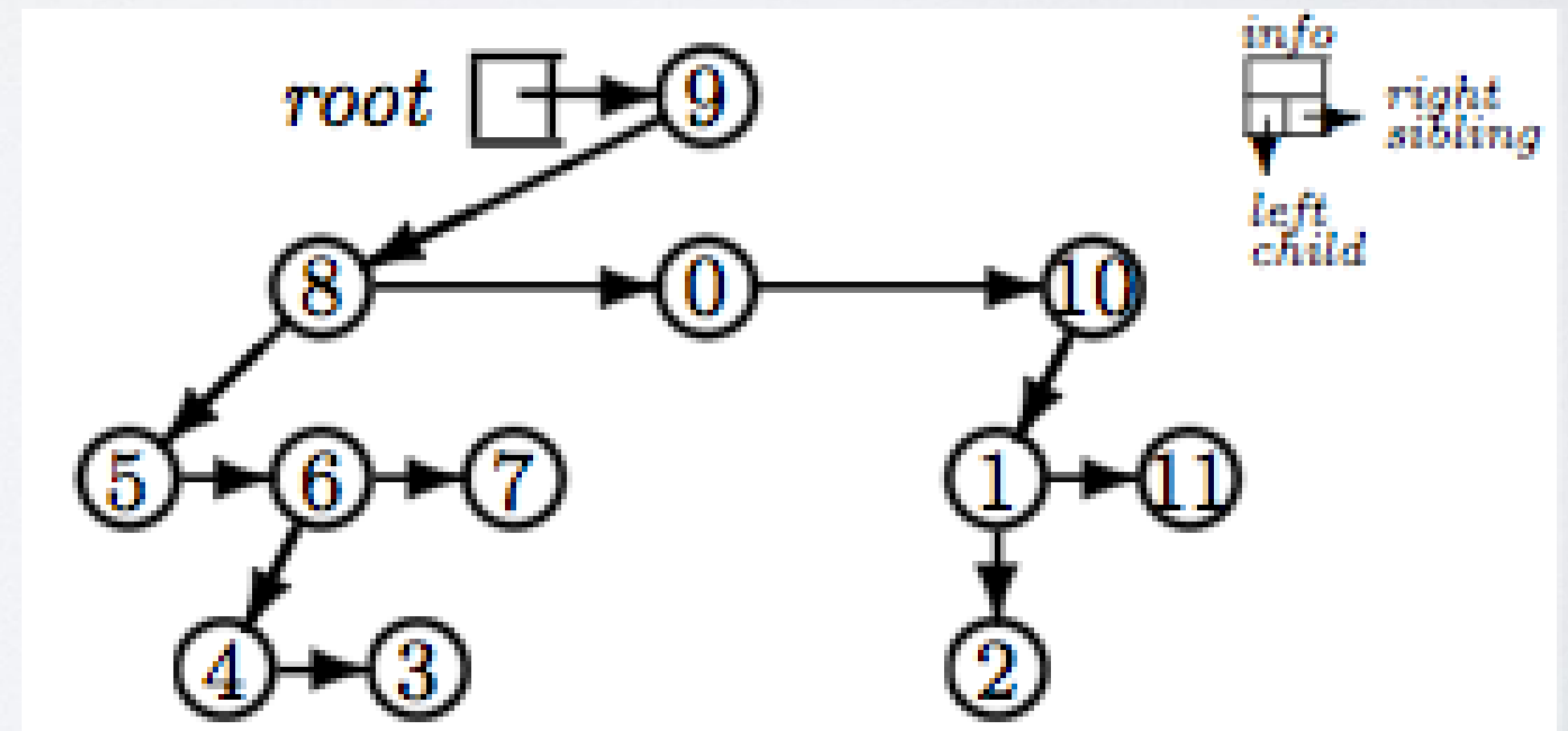


ÁRVORES

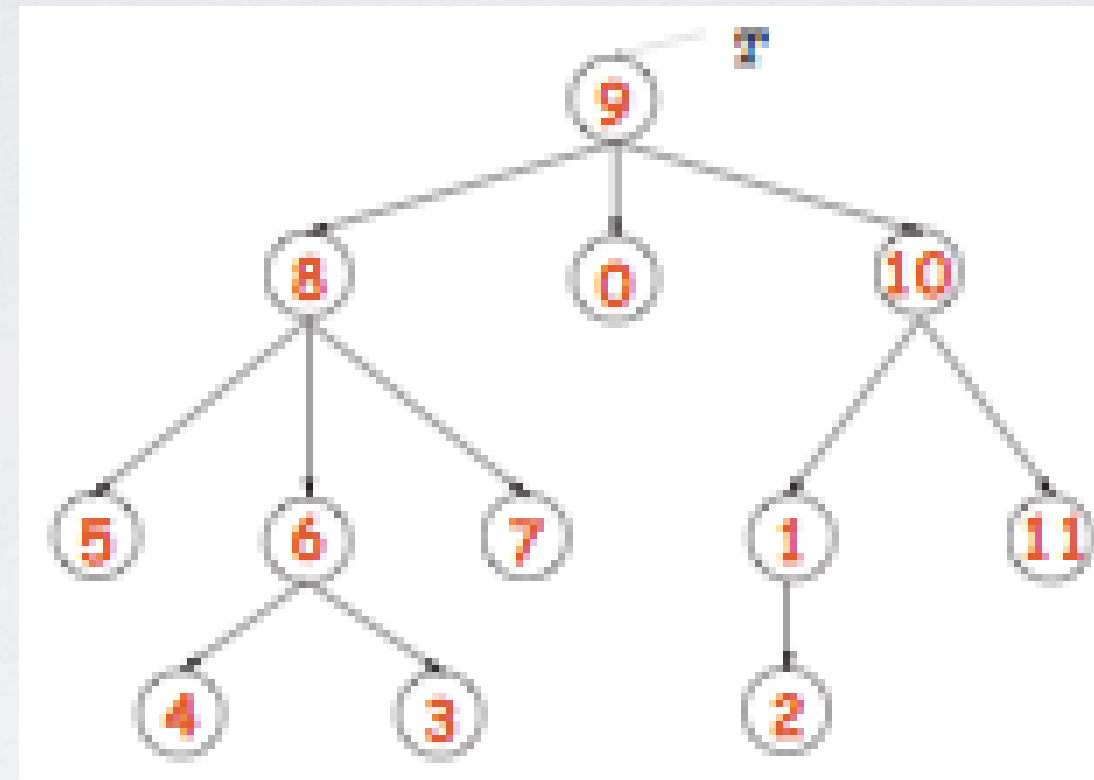
- Podemos a nível prático pensar em dois tipos de árvores:
 - Árvores binárias
 - Árvores em que cada nó tem nenhum, um ou dois filhos.
 - Árvores n-árias.
 - Árvores com número variado de filhos

IMPLEMENTAÇÃO DE ÁRVORES N-ÁRIAS

- Mantenha os filhos de cada nó numa lista.
- O filho mais a esquerda encabeça a lista.
- Seus irmãos formam a lista da esquerda para a direita.
- Cada nó conhece:
 - lista de irmãos.
 - lista de filhos.

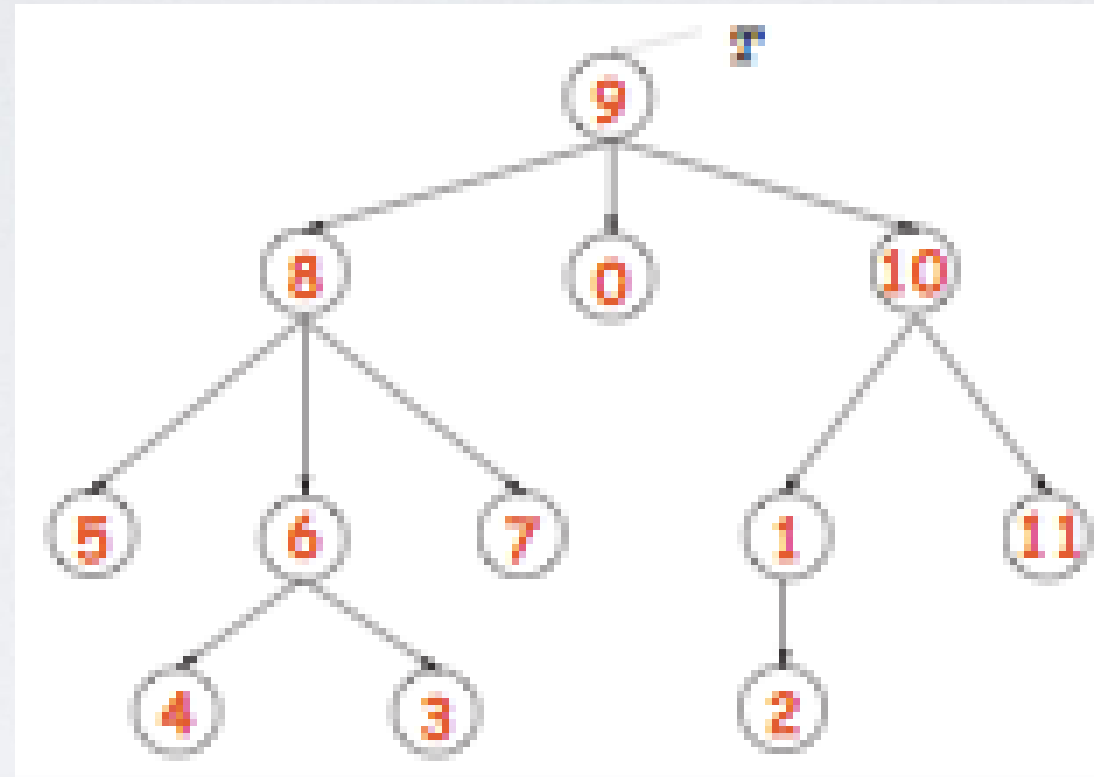


TRAVESSIA OU CAMINHAMENTO EM ÁRVORES N-ÁRIAS



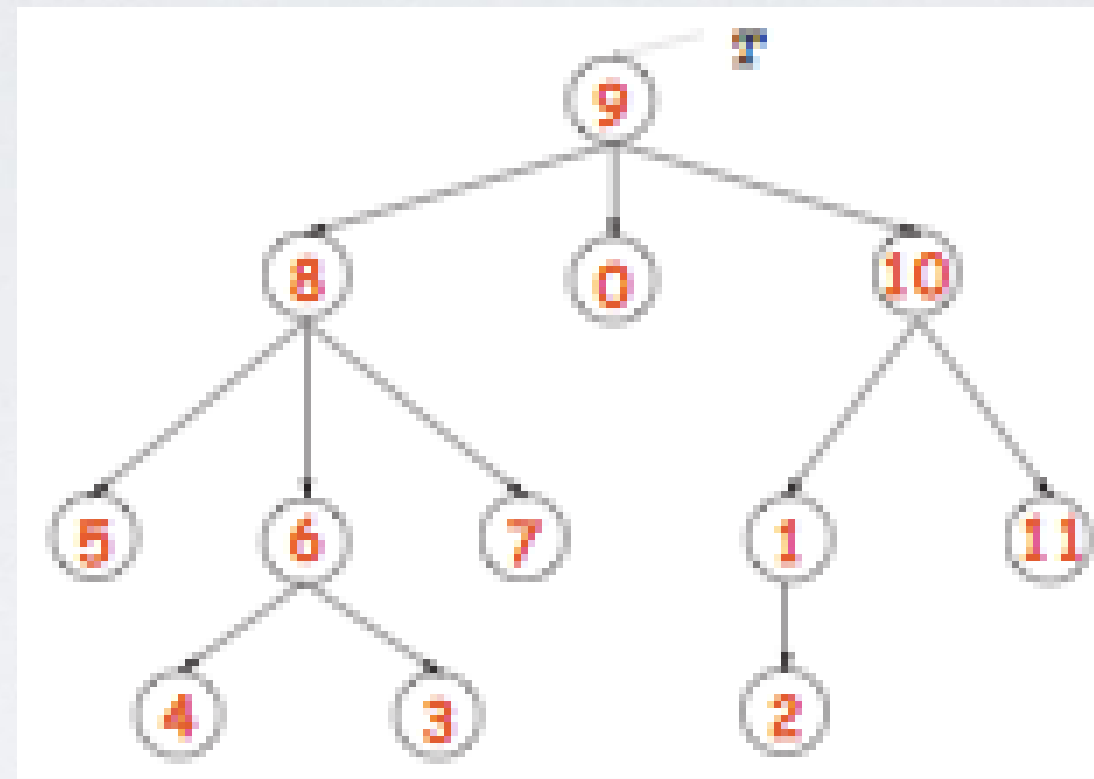
- Pré-ordem.
- Processa cada nó antes de processar suas sub-árvores (da esquerda para a direita).
- $9 \rightarrow 8 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 7 \rightarrow 0 \rightarrow 10 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 11$

TRAVESSIA OU CAMINHAMENTO EM ÁRVORES N-ÁRIAS



- Pós-ordem.
- Processa cada nó após processar suas sub-árvores (da esquerda para a direita).
- $5 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 0 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 11 \rightarrow 10 \rightarrow 9$

TRAVESSIA OU CAMINHAMENTO EM ÁRVORES N-ÁRIAS



- Em-largura.
- Todos os nós na profundidade **d** são processados antes que os nós na profundidade **d+1**.
- $9 \rightarrow 8 \rightarrow 0 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 1 \rightarrow 11 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2$