



Curso de Graduação em Engenharia de Software



Estrutura de Dados

Aula 1 - Árvores

Prof. Dr. André Saraiva

Doutor em Ciência da Computação Mestre em sistemas Compurtacionais Especialista em Arquitetura e Projeto de Cloud Computing





Estrutura de Dados



- Em diversas situações são necessárias estruturas mais complexas do que as puramente sequenciais;
- Árvores: admitem tratamento computacional eficiente de um modo geral.
- As árvores são largamente empregadas nas mais diversas áreas da computação, como banco de dados, sistemas operacionais, compiladores, redes de computadores, etc.



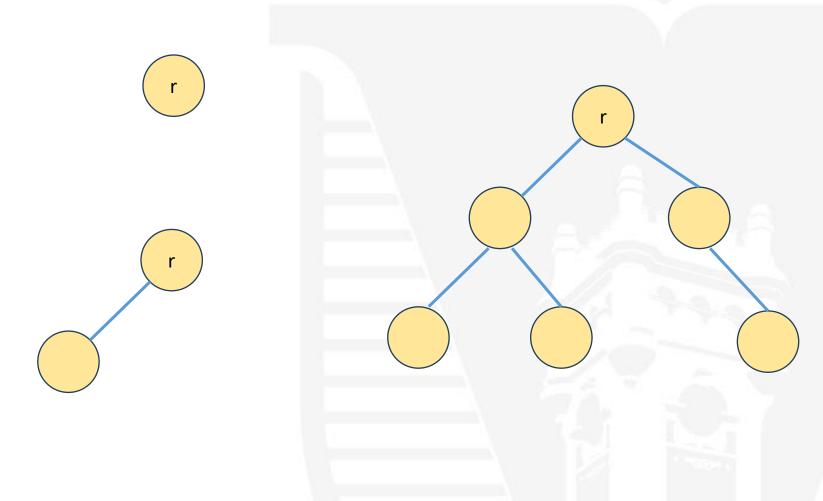
Estrutura de Dados



- Uma árvore T, é um conjunto finito de elementos, denominados nós, tais que:
 - $T = \emptyset$, e a árvore é dita vazia, ou
 - existe um nó especial r, chamado raiz de T; os nós restantes constituem um único conjunto vazio ou dividem em n ≥ 1 conjuntos disjuntos não vazios, as subárvores de r, cada qual por sua vez uma árvore.











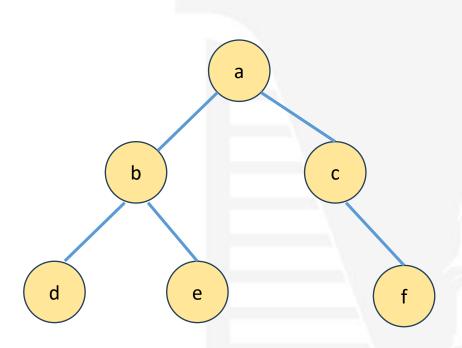
Estrutura de Dados

Árvores

- Uma floresta é um conjunto de árvores.
- Se v é um nó de T, a notação T, indica a subárvore de T, com raiz v.
- · A cada nó v de T, pode estar associado a um identificador denominado rótulo de v.



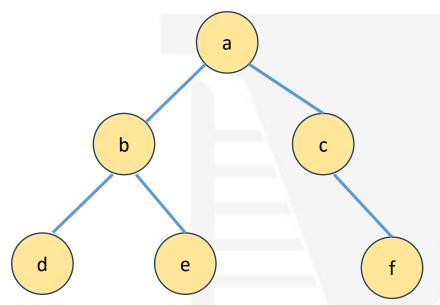






Tópicos Estrutura de Dados





Notação em parênteses:

(a(b(d)(e))(c(f)))



Estrutura de Dados



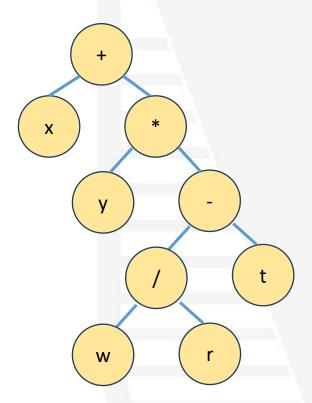
- Toda expressão aritmética pode ser colocada sob a forma de uma sequência de parêntesis aninhados.
- Toda sequência de parêntesis corresponde a uma árvore.
- Essa árvore corresponde à ordem como a expressão aritmética seria computada.



Tópicos Estrutura de Dados



Exemplo: $x + y * (w / r - t) \rightarrow (x = (y * ((w / r) - t)))$

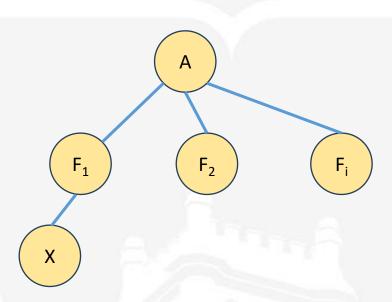




Tópicos Estrutura de Dados

Árvores

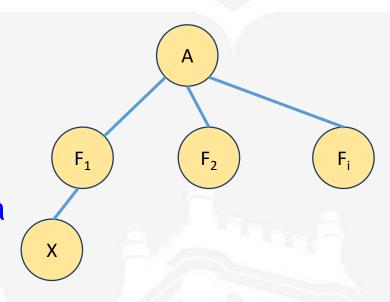
- Seja A o nó raiz da subárvore T_v de T.
- Os nós raízes F₁,...,F_i das subárvores de T_v são os filhos de v;
 - A é o pai de F₁,..., F_i
 - F₁, ..., F_i são irmãos
 - se X é filho de F₁ então
 F₂,...,F_i são tios de X
 - A é avô de X.







- x pertence a T_v
 - x é descendente de v,
 - v é ancestral de x ;
- v não possui filhos => v é folha
- v não é folha => v é interior





Estrutura de Dados



Uma sequência de nós distintos v1,...,vk é um caminho quando quaisquer dois nós consecutivos vi, vi+1 são tais que vi é filho ou pai de vi+1. Nesse caso, v1 alcança vk. O valor k - 1 é o comprimento do caminho;

O nível de um nó v é o número de nós no caminho da raiz até v. Qual o nível da raiz?

A altura de v é o número de nós no maior caminho de v até um de seus descendentes.

A altura da árvore T é a altura da sua raiz.



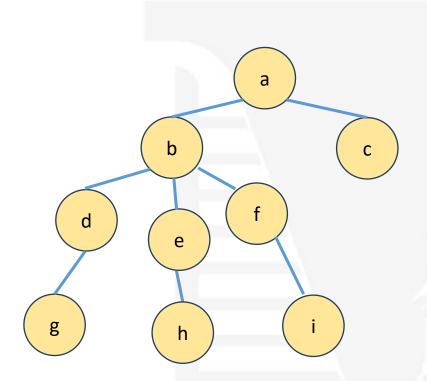
Estrutura de Dados



- Uma sequência de nós distintos v₁,...,v_k é um caminho quando quaisquer dois nós consecutivos v_i, v_{i+1} são tais que vi é filho ou pai de v_{i+1}. Nesse caso, v₁ alcança v_k. O valor _{k-1} é o comprimento do caminho;
- O nível de um nó v é o número de nós no caminho da raiz até v.
- A altura de v é o número de nós no maior caminho de v até um de seus descendentes.
- A altura da árvore T é a altura da sua raiz.
 - h (T) = altura de T
 - h (v) = altura do nó v

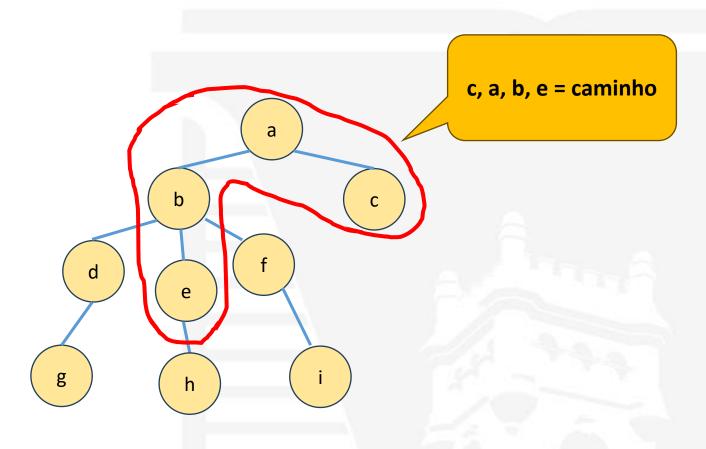






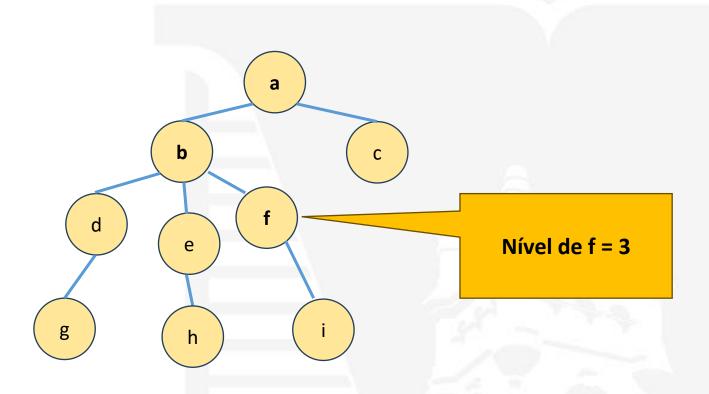






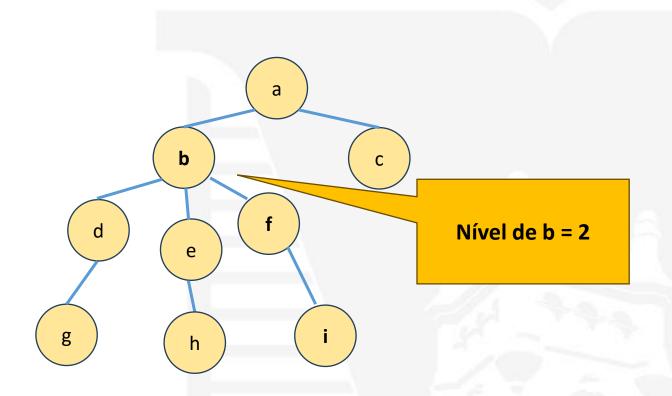






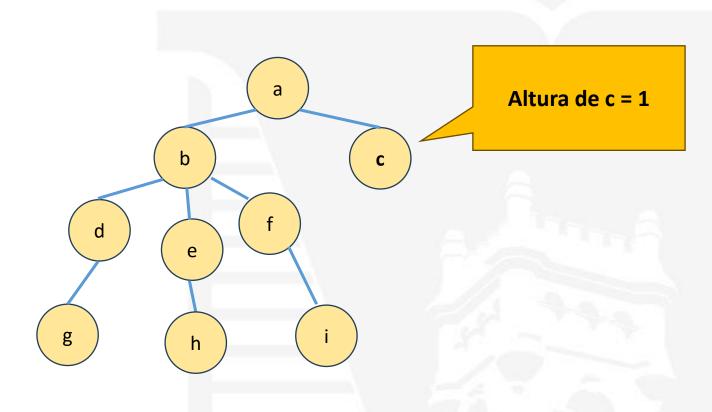






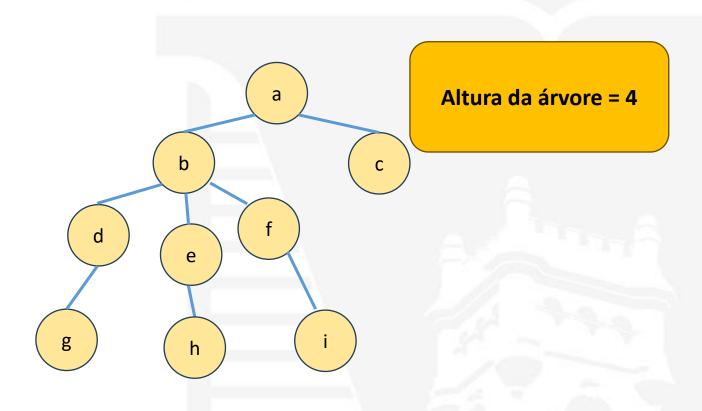










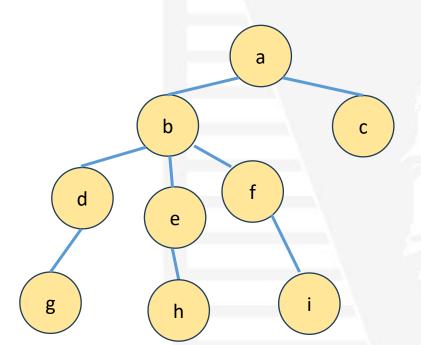




Tópicos Estrutura de Dados



Árvore ordenada: os filhos de cada nó estão ordenados.
 Convenção: ordenação da esquerda para a direita

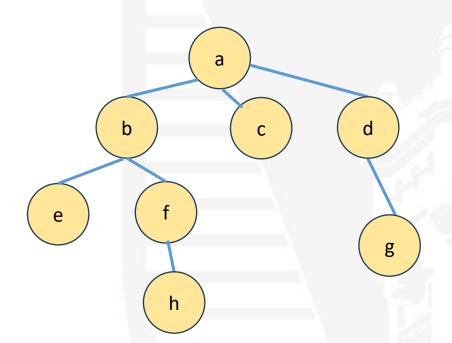




Tópicos Estrutura de Dados



 Na árvore T, determinar: nível de f, nível de b, altura de b e altura de T

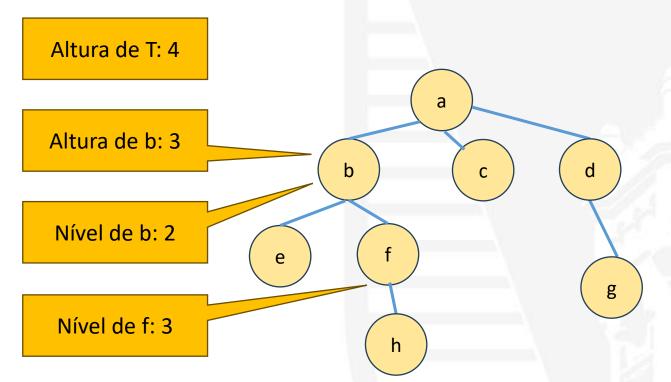




Tópicos Estrutura de Dados



 Na árvore T, determinar: nível de f, nível de b, altura de b e altura de T



Atividades

√ Temas para o trabalho da P1 – Em Grupo

- ✓ Árvores Binárias
- ✓ Árvores AVL
- ✓ Árvores Rubro-Negras
- ✓ Árvore Digital (Tries ou árvore de prefixos)
- ✓ Árvores de Huffman
- ✓ Árvores B
- ✓ Árvores Balanceadas



Contato

Estrutura de Dados



Professor:

André Saraiva, DSc



E-mail:

andre.saraiva@univassouras.edu.br