



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo



ESTRUTURA DE DADOS II

Prof. Adilso Nunes de Souza

Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE

- São estruturas de dados não lineares, pois os membros podem apresentar múltiplos sucessores.
- Neste tipo de estruturas os elementos não se ligam entre si através de uma relação anterior-seguinte, mas existe uma relação hierárquica, são portanto estruturas hierarquizadas.

Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE

- Este tipo de estrutura pode representar:
 - O organograma de uma empresa;
 - Uma árvore genealógica;
 - A estrutura de um livro;
 - Uma expressão matemática;

Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE



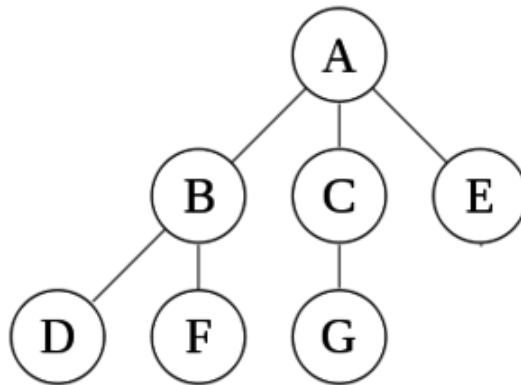
Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE



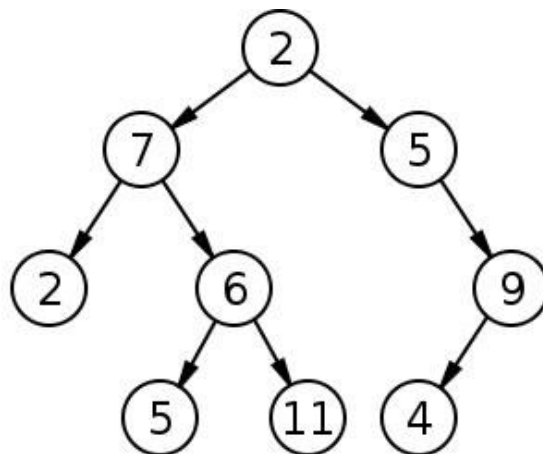
Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE



Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE



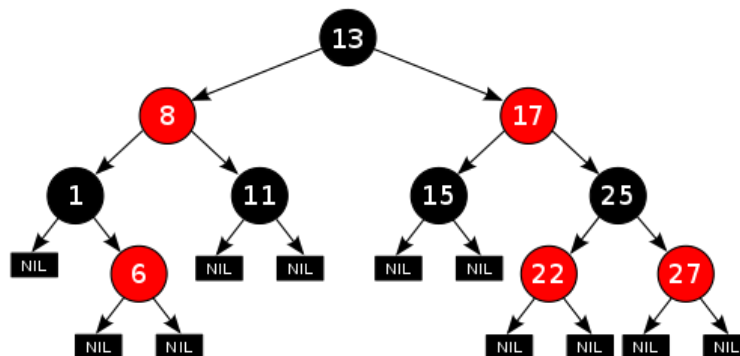
Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE



Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE

- A terminologia utilizada neste tipo de estrutura é intuitiva que se baseia em árvores de família, com os termos "pai", "filho", "ascendentes", "descendentes".
- Árvore é um tipo abstrato de dados que guarda os elementos (nós) hierarquicamente.
- A ligação entre os elementos é chamado de "ramo".

Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE

- Com exceção do elemento topo ou elemento raiz, cada elemento tem um elemento pai e zero ou mais elementos filhos.
- Os elementos que não possuem filhos são denominados folhas.
- Cada elemento numa árvore é a raiz da sub-árvore que é definida pelo nó e todos os descendentes do nó.

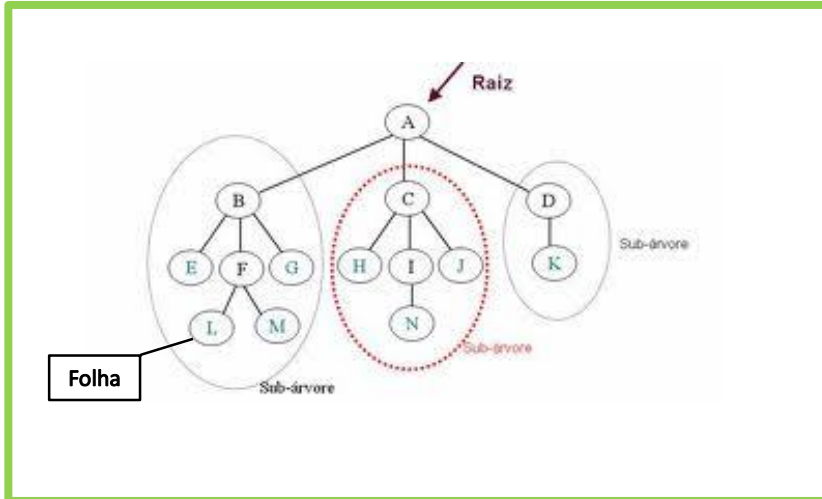
Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE



Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE

- O movimento de um nó para os seus descendentes faz-se através de um único caminho.
- Os ascendentes de um nó X são todos os nós que existem no caminho desde esse nó até à raiz.
- Exemplo: ascendentes do nó L são: F, B, A

Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE

- Denomina-se profundidade de um nó o número de ramos existentes no caminho entre o nó e a raiz.
- Por exemplo o nó L possui profundidade 3.
- Entende-se por altura de uma árvore a máxima profundidade apresentada pelos seus nós.

Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE

- Grau: O número de subárvores de um nó é o grau daquele nó.
- O nível do nó é definido da seguinte forma: a raiz da árvore tem nível 0, enquanto o nível dos demais nós é igual ao número de linhas que o liga à raiz.

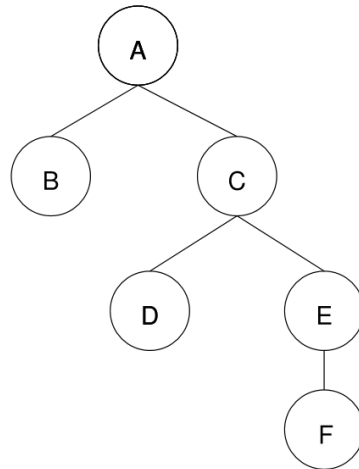
Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE



Nó	Grau	Nível
A	2	0
B	0	1
C	2	1
D	0	2
E	1	2
F	0	3

Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE

- Um exemplo de utilização de árvores está na avaliação de expressões.
- Como trabalhamos com operadores que esperam um ou dois operandos, os nós da árvore para representar uma expressão têm no máximo dois filhos.
- Nessa árvore, os nós folhas representam operandos e os nós internos operadores

Prof. Adilso Nunes de Souza

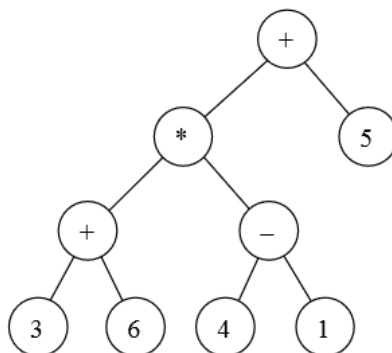
03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE

- Dada a expressão:
- $((3+6)*(4-1)+5)$
- Temos a árvore correspondente:



Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE

- Exemplo de implementação usando uma matriz:

Índice	Info	Esquerda	Direita
0	13	4	2
1	31	6	-1
2	25	7	1
3	12	-1	-1
4	10	5	3
5	2	-1	-1
6	29	-1	-1
7	20	-1	-1

Prof. Adilso Nunes de Souza

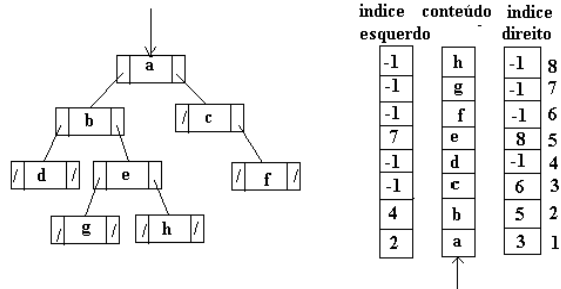
03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE

- Exemplo de implementação:



Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE

- Percorrer uma estrutura do tipo árvore:
- Passo básico: visitar a raiz V de cada subárvore.
- Percorrer subárvores esquerda L e direita R.
- Definir a ordem em que estas operações são realizadas de acordo com o problema a ser resolvido.

Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE

- Algoritmo:
- Seguir tanto quanto possível à esquerda (ou direita)
- Então mover para trás até a primeira encruzilhada
- Seguir um passo para direita (ou esquerda)
- Novamente, seguir tanto quanto possível para a esquerda (ou direita)
- Repetir o processo até que todos os nós tenham sido visitados

Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51

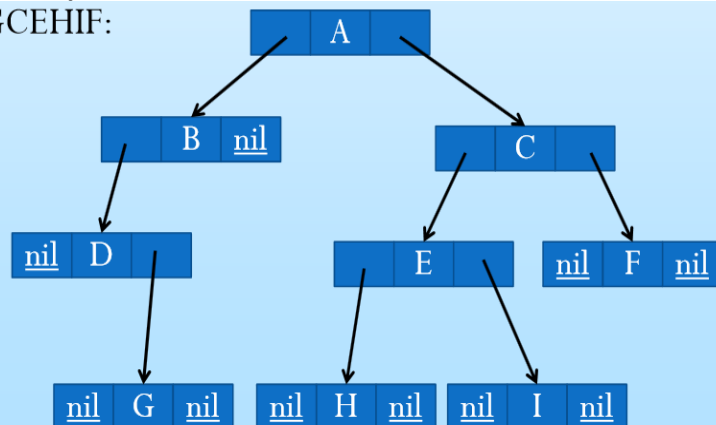


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE

- Exemplo:

ABDGCHEIF:



Prof. Adilso Nunes de Souza

03/08/2018 08:51



REFERÊNCIAS

- PEREIRA, Silvio do Lago. Estrutura de Dados Fundamentais: Conceitos e Aplicações, 12. Ed. São Paulo, Érica, 2008.
- LORENZI, Fabiana. MATTOS, Patrícia Noll de. CARVALHO, Tanisi Pereira de. Estrutura de Dados. São Paulo: Ed. Thomson Learning, 2007.
- VELOSO, Paulo. SANTOS, Celso dos. AZEVEDO, Paulo. FURTADO, Antonio. Estrutura de dados. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier, 1983 27ª reimpressão.