

## Árvores

Algoritmos, Estruturas de Dados,  
Programação Imperativa e C

Sérgio Soares

scbs@cin.ufpe.br

## Árvores

- Armazena elementos e uma relação de hierarquia.

– conjunto de dados subordinados a outro

- Composta de nós responsáveis por armazenar os dados

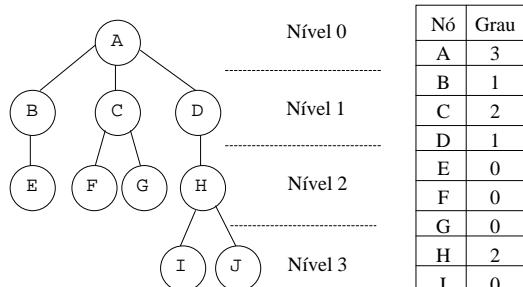
– nó raiz

– Subárvore apartir da raiz dos subnós subsequentes

Slide 2

©Sérgio Soares, todos os direitos reservados

## Árvores – nomenclatura



Slide 3

©Sérgio Soares, todos os direitos reservados

## Árvores – nomenclatura

- Altura

– nível mais alto da árvore

- Árvore ordenada

– a ordem das subárvore é significativa

- Árvore orientada

– a ordem das subárvore não é significativa

- Pai

– nó comum a duas subárvore

- Irmãos

– nós comuns entre pais

Slide 4

©Sérgio Soares, todos os direitos reservados

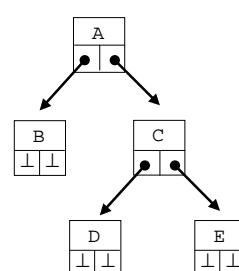
## Árvores

- Binárias

– cada nó tem no máximo dois filhos (grau menor ou igual a 2)

– filhos se distinguem direita e esquerda

## Árvores binárias – representação



Slide 6

©Sérgio Soares, todos os direitos reservados

## Percorrendo árvores

- Pré-fixado – RED
- Central – ERD
- Pós-fixado – EDR

E – percorre a subárvore da esquerda  
R – visita a raiz  
D – percorre a subárvore da direita

Utilizar recursividade

Slide 7

©Sérgio Soares, todos os direitos reservados

## Algoritmo de varredura

```
proc imprimePreFixado(Arvore a)
    se a ≠ 1 então
        escreva(a.dado);
        imprimePreFixado(a.esquerda);
        imprimePreFixado(a.direita);
```

Slide 8

©Sérgio Soares, todos os direitos reservados

## Árvores Binárias de busca

- Armazena elementos que tem uma relação de ordem ( $>$ ,  $<$ ,  $=$ ) entre si
- Se a árvore for vazia, o elemento fica na raiz.
- Se não, se o elemento for menor, fica na subárvore da esquerda, se for maior na direita.

Slide 9

©Sérgio Soares, todos os direitos reservados

## Exercício

- 1 – Escreva um procedimento que dada uma árvore binária de pesquisa e um número inteiro, insere o número na árvore. Quantos nós são percorridos, no máximo, para inserir ou pesquisar um elemento.

```
proc inserir(Arvore a, int num)
```

Slide 10

©Sérgio Soares, todos os direitos reservados

## Exercício

- 2 - Escreva um programa que leia uma sequência de 10 números e os armazene em uma árvore binária de busca, utilizando o procedimento definido no exercício anterior. Em seguida o programa imprime os números de maneira pós-fixada.

Slide 11

©Sérgio Soares, todos os direitos reservados

## Exercício

- 3 - Escreva um procedimento que verifique se um dado número está armazenado numa dada árvore.

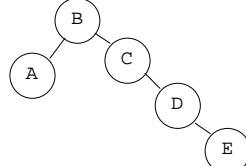
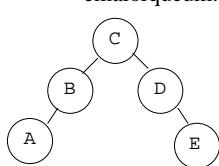
```
proc bool existe(Arvore a, int num)
```

Slide 12

©Sérgio Soares, todos os direitos reservados

## Árvores balanceadas

- Árvore organizada de forma que a distância média dos nós até a raiz é mínima.
  - a diferença de altura entre suas subárvore não é maior que um.



Slide 13

©Sérgio Soares, todos os direitos reservados