

## Árvore 2-3

Luigi Wagner  
Rafael Alessandro  
Rafael Falcão

Curso de Ciência da Computação – Disciplina: Estruturas de Dados – 1  
Instituto de Informática  
Universidade Federal de Goiás

27 de outubro de 2017

# Sumário

- 1 Introdução
- 2 Terceiro Tópico
- 3 Questionário
- 4 Referências Bibliográficas

# Introdução

Uma Árvore 2-3 é uma árvore onde cada nó com filho (nó interno) tem também 2 filhos (2-node) e 1 elemento de dados (chave) ou 3 filhos (3-nodes) e 2 elementos de dados (chaves). Os nós externos a árvore (nós-folha) não tem filhos e possuem um ou dois elementos de dados (chaves).

# Introdução

## Propriedades

As principais propriedades de uma Árvore 2-3 são:

- Cada nó interno tem dois filhos (2-node) se tem uma chave, ou três filhos (3-node) se tem duas chaves;
- Cada nó não-folha tem 2 ou 3 filhos. Se tem 2 filhos tem 1 item de dados e se tem 3 filhos tem 2 itens de dados;
- Todos os dados são ordenados;
- Todas as folhas estão no mesmo nível;
- Cada nó folha tem 1 ou 2 campos.

Como, por exemplo:

# Introdução

## *Teorema de Kleene*

Para uma dada linguagem  $\mathcal{L}$ , são equivalentes as afirmações:

- ①  $\mathcal{L}$  é reconhecida por um autômato determinístico;
- ②  $\mathcal{L}$  é reconhecida por um autômato não determinístico;
- ③  $\mathcal{L}$  é descrita por uma expressão regular.

# Introdução

## Bloco

Um bloco pode conter figuras, tabelas, listas, etc.

## Segundo Tópico

Aqui começamos um segundo tópico, ou seja, a segunda seção dos *slides*

- Operações sobre linguagens;
- Expressões regulares.

## Segundo Tópico

Continuando

Como antes, o tópico pode ser um bloco...



## Segundo Tópico

O tópico pode ter uma figura:



## Segundo Tópico

Pode fazer uma pergunta usando uma figura?



# Segundo Tópico

## Matemático

Um *slide* pode utilizar símbolos matemáticos, como:

- $\epsilon$  é uma letra grega que normalmente denota quantidades extremamente pequenas;
- $\alpha$ ,  $\beta$ , e  $\gamma$  são outras letras gregas.

# Segundo Tópico

## Programas

Se precisar utilizar algoritmos ou programas em seus *slides*, utilize-os da maneira mostrada a seguir...

- embutido dentro do comando `lstlisting`;
- colocado num arquivo separado e utilizando o comando `lstinputlisting`.

# Segundo Tópico

## Programa 01

```
1 int main (void)
2 {
3     char *ponteiro;
4
5     ponteiro = malloc(1);
6     if (ponteiro != NULL) {
7         printf("Informe um caracter: ");
8         scanf("%c", ponteiro);
9     }
10    return(EXIT_SUCCESS);
11 }
```

# Segundo Tópico

## Programa 02

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3
4 #define SUCESSO 1
5 #define FALHA -1
6
7 struct Celula {
8     int chave;
9     int dado;
10    Ponteiro prox;
11 };
12
13 typedef
14    struct Celula* Ponteiro;
15
16 Ponteiro prim;
```

# Sumário

- 1 Introdução
- 2 Terceiro Tópico
- 3 Questionário
- 4 Referências Bibliográficas

# Terceiro Tópico

## Tabelas

Qualquer recursos disponível no LaTeX e seus pacotes complementares podem ser utilizados, desde que ao final a equipe gere um arquivo compactado (extensão .zip) contendo toda a “*pasta*” com os *slides* desenvolvidos.

A pasta gerada também deverá conter um arquivo .pdf com os *slides* utilizados.



# Terceiro Tópico

## Exemplo 01

Exemplos devem utilizar um bloco para serem apresentados, como o que está acontecendo neste momento, ou seja, um bloco está sendo utilizado e seu título é Exemplo 01.

Você também pode utilizar [cores](#) para dar destaque no texto.

# Sumário

- 1 Introdução
- 2 Terceiro Tópico
- 3 Questionário**
- 4 Referências Bibliográficas

# Questionário

Deve haver, ao final, uma seção dedicada à apresentação de um questionário com pelo menos 05 (cinco) questões, e suas respectivas respostas esperadas.

Cada questão deverá ser um bloco, o mesmo ocorrendo com a resposta esperada.

Veja o exemplo....

# Questionário

## Questão 01

Enunciado da primeira questão, se necessário com figuras, tabelas, e tudo mais.

# Questionário

## Questão 01 – Resposta Esperada

Bloco com a resposta esperada para a primeira questão.

# Sumário

- 1 Introdução
- 2 Terceiro Tópico
- 3 Questionário
- 4 Referências Bibliográficas**

# Referências Bibliográficas

- [https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81rvore\\_2-3](https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81rvore_2-3)
- COOPER, K. and TORCZON, L. – 2011 : *Chapter 2 – Scanners*;
- GRUNE, et al. – 2012 : *Chapter 2 – Program Text to Tokens – Lexical Analysis*.

# Referências Bibliográficas

Se desejar, pode encerrar com uma imagem, uma citação, etc.



Figura: by Mark Kostabi