Revisão (Continuação)

Esdras Lins Bispo Jr.
bispojr@ufg.br

Linguagens Formais e Autômatos
Bacharelado em Ciência da Computação

10 de outubro de 2017

Plano de Aula

1. Revisão
   - Introdução
     - O que é Teoria da Computação?
   - Revisão

2. Revisão (cont.)

Sumário

UFG
Regional Jataí

O que é Teoria da Computação?

Pode ser dividida em três grandes áreas:

- Teoria dos Autômatos;
- Teoria da Computabilidade;
- Teoria da Complexidade.

São interligadas pela pergunta:

Quais são as capacidades e limitações fundamentais dos computadores?

O que é Teoria da Computação?

Teoria dos Autômatos

Quais são as definições e propriedades dos modelos matemáticos de computação?

Teoria da Computabilidade

O que faz alguns problemas serem solúveis e outros não?

Teoria da Complexidade

O que faz alguns problemas serem computacionalmente difíceis e outros fáceis?

UFG
Regional Jataí

Linguagens Formais e Autômatos

Linguagens Formais

É o estudo de modelos matemáticos que possibilitam a especificação e o reconhecimento de linguagens, incluindo suas propriedades.

Autômatos

São modelos computacionais normalmente utilizados para reconhecimento e especificação de linguagens.

Conceitos Básicos

Conjuntos

- Definição;
- Pertinência;
- Continência;
- Conjuntos infinitos;
- Operações entre conjuntos;
- Conjunto das partes;
- Diagramas de Venn.

UFG
Regional Jataí

Conceitos Básicos

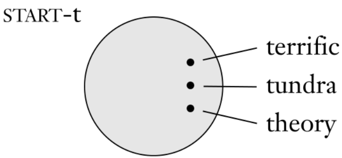

FIGURA 0.1
Diagrama de Venn para o conjunto de palavras em inglês começando com "t"

Conceitos Básicos

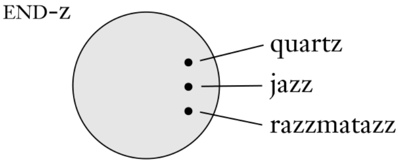

FIGURA 0.2
Diagrama de Venn para o conjunto das palavras em inglês terminando com "z"

Conceitos Básicos

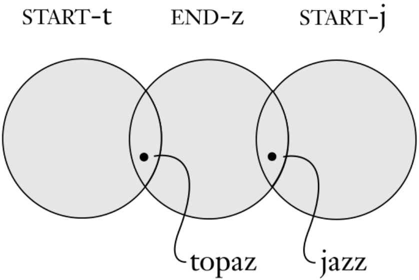

FIGURA 0.3
Círculos que se sobrepõem indicam elementos em comum

Conceitos Básicos

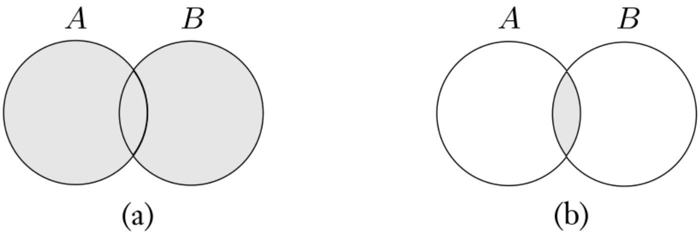

FIGURA 0.4
Diagramas para (a) $A \cup B$ e (b) $A \cap B$

Sumário

Conceitos Básicos

Sequência

- Definição;
- Representação;
- k-upla;
- Produto cartesiano.

Conceitos Básicos

EXEMPLO 0.5

Se $A = \{1, 2\}$ e $B = \{x, y, z\}$,

$$A \times B = \{\, (1, x), (1, y), (1, z), (2, x), (2, y), (2, z) \,\}.$$

Conceitos Básicos

EXEMPLO 0.6

$$A \times B \times A = \{ (1,x,1), (1,x,2), (1,y,1), (1,y,2), (1,z,1), (1,z,2), (2,x,1), (2,x,2), (2,y,1), (2,y,2), (2,z,1), (2,z,2) \}.$$

Conceitos Básicos

EXEMPLO 0.7

O conjunto $\mathcal{N}^2$ é igual a $\mathcal{N} \times \mathcal{N}$. Ele consiste de todos os pares de números naturais. Também podemos escrevê-lo como $\{(i, j) | \, i, j \geq 1\}$. ■

Conceitos Básicos

$$\overbrace{A \times A \times \cdots \times A}^{k} = A^k.$$

Conceitos Básicos

Funções e Relações

- Definição;
- Domínio;
- Contradomínio;
- Imagem;
- Aridade;
- Predicado;
- Propriedades de relações.

Conceitos Básicos

EXEMPLO 0.8

Considere a função $f : \{0, 1, 2, 3, 4\} \longrightarrow \{0, 1, 2, 3, 4\}$.

n	$f(n)$
0	1
1	2
2	3
3	4
4	0

UFG
Regional Jataí

Conceitos Básicos

EXEMPLO 0.9

Às vezes uma tabela bi-dimensional é usada se o domínio da função é o produto cartesiano de dois conjuntos. Aqui está uma outra função, $g\colon \mathcal{Z}_4 \times \mathcal{Z}_4 \longrightarrow \mathcal{Z}_4$. A entrada na linha rotulada i e na coluna rotulada j na tabela é o valor de $g(i, j)$.

g	0	1	2	3
0	0	1	2	3
1	1	2	3	0
2	2	3	0	1
3	3	0	1	2

A função g é a função adição módulo 4.

Conceitos Básicos

EXEMPLO 0.10

Em um jogo infantil chamado Tesoura–Papel–Pedra, os dois jogadores escolhem simultaneamente um membro do conjunto {TESOURA, PAPEL, PEDRA} e indicam suas escolhas com sinais de mão. Se as duas escolhas são iguais, o jogo começa. Se as escolhas diferem, um jogador vence, conforme a relação *bate*.

bate	TESOURA	PAPEL	PEDRA
TESOURA	FALSO	VERDADEIRO	FALSO
PAPEL	FALSO	FALSO	VERDADEIRO
PEDRA	VERDADEIRO	FALSO	FALSO

UFG
Regional Jataí

Conceitos Básicos

Um tipo especial de relação binária, chamada um ***relação de equivalência***, captura a noção de dois objetos sendo iguais em alguma característica. Uma relação binária R é uma relação de equivalência se R satisfaz três condições:

1. R é ***reflexiva*** se para todo x, xRx;
2. R is ***simétrica*** se para todo x e y, xRy implica yRx; e
3. R é ***transitiva*** se para todo x, y, e z, xRy e yRz implica xRz.

UFG
Regional Jataí

Conceitos Básicos

EXEMPLO 0.11

Defina uma relação de equivalência sobre os números naturais, escrita $\equiv_7$. Para $i, j \in \mathcal{N}$ digamos que $i \equiv_7 j$, se $i - j$ é um múltiplo de 7. Essa é uma relação de equivalência porque ela satisfaz as três condições. Primeiro, ela é reflexiva, pois $i - i = 0$, que é um múltiplo de 7. Segundo, ela é simétrica, pois $i - j$ é um múltiplo de 7 se $j - i$ é um múltiplo de 7. Terceiro, ela é transitiva, pois sempre que $i - j$ é um múltiplo de 7 e $j - k$ é um múltiplo de 7, então $i - k = (i - j) + (j - k)$ é a soma de dois múltiplos de 7 e portanto também um múltiplo de 7.

Conceitos Básicos

Grafos

- Definição;
- Nó (ou Vértice);
- Aresta;
- Representação;
- Grau de um nó;
- Grafo rotulado;
- Subgrafo;
- Caminhos, Circuitos e Árvores;
- Grafo direcionado.

Conceitos Básicos

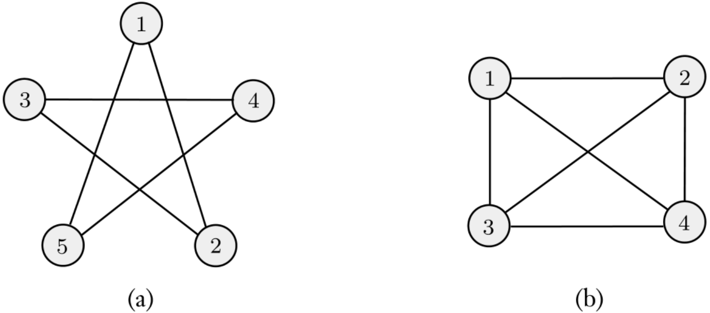

FIGURA 0.12
Exemplos de grafos

Conceitos Básicos

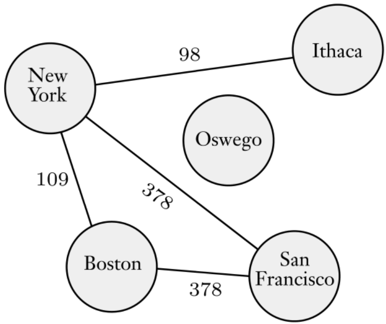

FIGURA 0.13
Tarifas aéreas sem-escalas mais baratas entre várias cidades

Conceitos Básicos

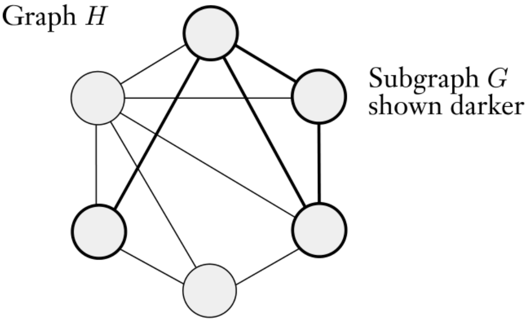

FIGURA 0.14
Grafo G (mais escuro) é um subgrafo de H

Conceitos Básicos

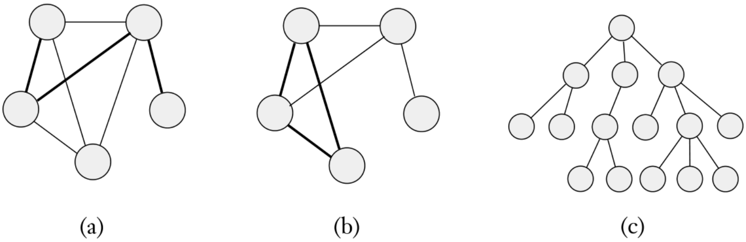

FIGURA 0.15
(a) Um caminho em um grafo, (b) um ciclo em um grafo, e (c) uma árvore

Conceitos Básicos

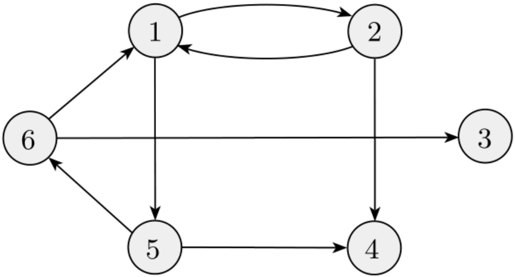

FIGURA 0.16
Um grafo direcionado

Conceitos Básicos

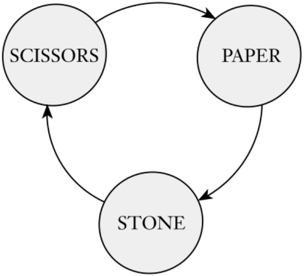

FIGURA 0.18
O grafo da relação *bate*

Revisão (Continuação)

Esdras Lins Bispo Jr.
bispojr@ufg.br

Linguagens Formais e Autômatos
Bacharelado em Ciência da Computação

10 de outubro de 2017