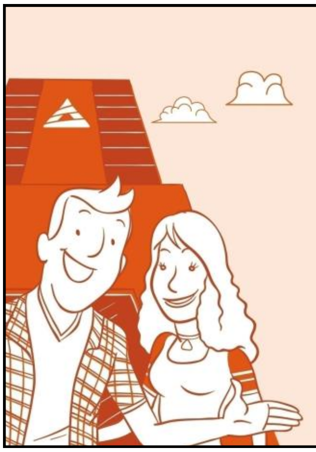


Teoria da Computação

Aula 01
Unidade Jundiaí

Anhanguera
Aqui o seu esforço ganha força.

Plano de Ensino

- **Revisão.**
- Introdução à Teoria da Computação.
- Conceitos Básicos de Teoria da Computação.
- Programas, Máquinas e Computações.
- Modelos Computacionais.
- Máquinas Universais.
- Tese de Church.
- Máquina de Turing.

Livro-Texto

- Bibliografia Básica:
  - » LEWIS, Harry R.; PAPADIMITRIOU, Christos H. **Elementos da Teoria da Computação. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.**
  - » SIPSER, Michael. **Introdução à Teoria da Computação. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.**

1. Revisão – Conjuntos

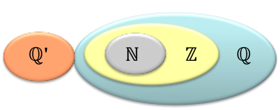
- Definição: um conjunto é uma coleção de zero ou mais objetos distintos, chamados elementos do conjunto, os quais não possuem qualquer ordem associada.
- Representação por extensão:
  - A = {0, 1, 2, 3, 4, 5}
  - B = {"Jennifer Lopez", "Kim Kardashian"}
  - C = { } ou C = $\varnothing$
- Representação por compreensão:
  - A = {x $\in$ N | x < 6} = {0, 1, 2, 3, 4, 5}

1. Revisão – Conjuntos

- Conjunto Universo (U)
  - » É um conjunto fixo definido.
- Conjunto dos Números Naturais (N)
  - » N = {0, 1, 2, 3, 4, 5, ...}
  - » N* = {1, 2, 3, 4, 5, ...}
- Conjunto dos Números Inteiros (Z)
  - » Z = {..., -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, ...}
  - » Z^* = Z – {0}
  - » Z^+ = N = {0, 1, 2, 3, 4, ...}
  - » Z^- = {0, -1, -2, -3, -4, ...}

1. Revisão – Conjuntos

- Conjunto dos Números Racionais (Q)
  - » Q = $\{\ldots,\ -2,\ -\frac{5}{4},\ -1,\ -\frac{1}{3},\ 0,\ \frac{3}{5},\ 1,\ \frac{3}{2},\ \ldots\}$
  - » Q = {x | x = $\frac{a}{b}$, com $a \in$ Z, $b \in$ Z e $b \neq 0$}
- Conjunto dos Números Irracionais (Q')
  - » Q' = $\{\ldots,\ -\pi,\ -\sqrt{3},\ -\sqrt{2},\ \ldots,\ \sqrt{2},\ \sqrt{3},\ \pi,\ \ldots\}$
- Conjunto dos números reais (R)
  - » R = Q $\cup$ Q'
  - » Q $\cap$ Q' = $\varnothing$



1. Revisão – Operações sobre Conjuntos

- Sendo A = {1,2}, B = {1, 3, 6} e U = {x | x ∈ N e x < 9}
  - União $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ ou } x \in B\} = \{1, 2, 3, 6\}$
  - Intersecção $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ e } x \in B\} = \{1\}$
  - Diferença $A - B = \{x \mid x \in A \text{ e } x \notin B\} = \{2\}$
  - Complemento $A' = \{x \mid x \in U \text{ e } x \notin A\} = \{0,3,4,5,6,7,8\}$
  - Cjto. das Partes $2^A = \{S \mid S \subseteq A\} = \{\{\ \},\{1\},\{2\},\{1,2\}\}$
  - Produto Cartesiano $AxB = \{(x, y) \mid x \in A \text{ e } y \in B\} = \{(1,1), (1,3), (1,6), (2,1), (2,3), (2,6)\}$
    - Quando tem-se um produto cartesiano dele próprio AxA, AxAxA, representa-se como um expoente A^2, A^3, etc.

1. Revisão – Propriedades dos Conjuntos

- Idempotência
  - $A \cup A = A$
  - $A \cap A = A$
- Comutatividade
  - $A \cup B = B \cup A$
  - $A \cap B = B \cap A$
- Associatividade
  - $A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$
  - $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$

1. Revisão – Propriedades dos Conjuntos

- Distributividade
  - $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
  - $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
- Duplo Complemento
  - $(A')' = A$
- Morgan
  - $(A \cup B)' = A' \cap B'$
  - $(A \cap B)' = A' \cup B'$
- Universo e Vazio
  - $A \cup A' = U$
  - $A \cap A' = \varnothing$

1. Revisão – Relação

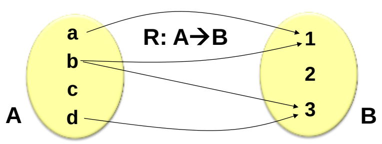
- Uma relação (binária) é um subconjunto de um produto cartesiano.
- Seja A e B e a relação R $\subseteq$ A x B; então A é domínio de R e B é contra-domínio de R.
- A relação R em AxB pode ainda ser dita R de A em B e ser denotada por R:A→B.
- Um elemento (a, b) $\in$ R é denotado por aRb.
- Uma relação R $\subseteq$ AxA, onde domínio e contra-domínio coincidem é dita uma relação em A, denotado por (A, R).

1. Revisão – Relação

- Em uma relação o conjunto A é o domínio da relação R (Dom(R)) e B é o contradomínio da relação R (CoDom(R)); a imagem é o subconjunto de B, efetivamente usado pela relação R (Im(R)).
  - » Dom(R) = $\{x \in A : \exists\, y \in B \mid (x, y) \in R\}$
  - » Im(R) = $\{y \in B : \exists\, x \in A \mid (x, y) \in R\}$

1. Revisão – Relação

- Exemplo: sendo A={a, b, c, d}, B={1, 2, 3} e R = {(a, 1), (b, 1), (b, 3), (d, 3)}
  - » Dom(R) = {a, b, c, d}
  - » CoDom(R) = {1, 2,3}
  - » Im(R) = {1, 3}



1. Revisão – Propriedades da Relação

- Reflexiva: uma relação R em AxA é reflexiva se todo elemento de A se relaciona consigo mesmo, ou seja, para todo $x \in A$ então xRx.
  - » Exemplo: seja A={a, b, c}. Uma relação reflexiva deve ter os seguintes elementos:
    - R={(a, a), ..., (b, b), ..., (c, c), ...}

1. Revisão – Propriedades da Relação

- Transitiva: uma relação R em AxA é transitiva se para x relacionado com y e y estiver relacionado com z, então x deverá estar relacionado com z, ou seja, se xRy e yRz então xRz.
  - » Exemplo: seja A={a, b, c}. Uma relação transitiva é:
    - R={(a, a), (a, c), (c, b), (a, b)}

1. Revisão – Propriedades da Relação

- Simétrica: uma relação R em AxA é simétrica se para cada x relacionado com y, então necessariamente y deverá estar relacionado com x, ou seja, se xRy então yRx.
  - » Exemplo: seja A={a, b, c}. Uma relação simétrica é:
    - R={(a, a), (b, b), (a, b), (b, a)}

1. Revisão – Propriedades da Relação

- Anti-Simétrica: uma relação R em AxA é anti-simétrica se (x, y)∈R e (y, x)∈R implicar que x=y, ou seja, se xRy e yRx então x=y. O que equivale a dizer que se o par (x, y) poderá estar na relação, desde que o par (y, x) não esteja.
  - » Exemplo: seja A={a, b, c}. Uma relação anti-simétrica:
    - R={(a, a), (b, b), (a, b), (a, c)}

1. Revisão – Relação de Equivalência

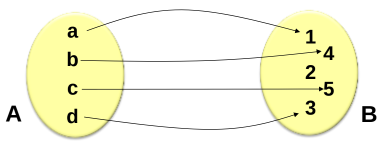
- Uma relação R sobre um conjunto A não vazio é chamada relação de equivalência sobre A se, e somente se, R é reflexiva, simétrica e transitiva.
  - » Exemplo seja A={a, b, c} então a relação R em AxA, definida abaixo é de equivalência:
    - R={(a, a), (b, b), (c, c), (a, c), (c, a)}

1. Revisão – Introdução às Funções

- Dados dois conjuntos A e B não vazios, chama-se função (ou aplicação) de A em B, representada por f: A → B; y = f(x) , a qualquer relação binária que associa a cada elemento de A , um único elemento de B.
- Portanto, para que uma relação de A em B seja uma função , exige-se que a cada x ∈ A esteja associado um único y ∈ B , podendo entretanto existir y ∈ B que não esteja associado a nenhum elemento pertencente ao conjunto A.

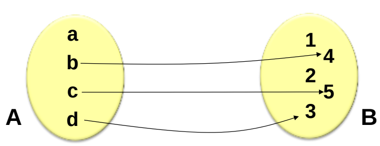
1. Revisão – Introdução às Funções

- Função Total: é uma relação onde todos os elementos do domínio estão relacionados com no máximo um elemento do contra-domínio.



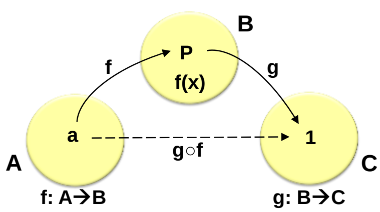
1. Revisão – Introdução às Funções

- Função Parcial: uma função parcial é uma relação onde cada elemento do domínio está relacionado com, no máximo, um elemento do contra-domínio.



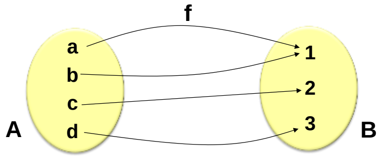
1. Revisão – Introdução às Funções

- Composição de Funções: sejam as funções f: A→B e g: B→C. A composição é a função gof: A→C tal que (gof)(a) = g(f(a)).



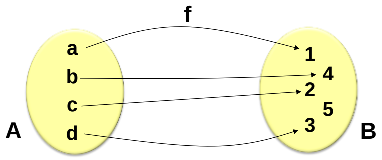
1. Revisão – Classificação das Funções

- Função sobrejetora: é aquela cujo conjunto imagem é igual ao contradomínio.



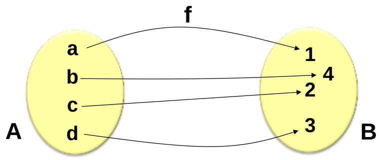
1. Revisão – Classificação das Funções

- Função injetora: uma função y = f(x) é injetora quando elementos distintos do seu domínio, possuem imagens distintas, isto é: $x1 \neq x2 \Rightarrow f(x1) \neq f(x2)$.



1. Revisão – Classificação das Funções

- Função bijetora: uma função é dita bijetora, quando é ao mesmo tempo, injetora e sobrejetora.



1. Revisão – Lógica Booleana

Anhanguera

- A lógica booleana é um sistema matemático construído em torno de dois valores: VERDADEIRO e FALSO.
- Os valores VERDADEIRO e FALSO são chamados valores booleanos e podem ser representados pelos valores:
  - 1 e 0;
  - V e F;
  - *true* e *false*.

1. Revisão – Operações Booleanas

Anhanguera

- Negação ou NÃO: ⌐

⌐ 0 = 1	⌐ 1 = 0

- Conjunção ou E: **∧**

0 ∧ 0 = 0	1 ∧ 0 = 0
0 ∧ 1 = 0	1 ∧ 1 = 1

- Disjunção ou OU: **V**

0 V 0 = 0	1 V 0 = 1
0 V 1 = 1	1 V 1 = 1

1. Revisão – Operações Booleanas

Anhanguera

- Ou Exclusivo ou XOR: ⊕

0 ⊕ 0 = 0	1 ⊕ 0 = 1
0 ⊕ 1 = 1	1 ⊕ 1 = 0

- Igualdade: ↔

0↔0 = 1	1↔0 = 0
0↔1 = 0	1↔1 = 1

- Implicação: →

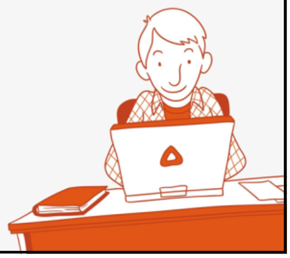
0 → 0 = 1	1 → 0 = 0
0 → 1 = 1	1 → 1 = 1

Anhanguera

Aqui o seu esforço ganha força.

Teoria da Computação – Aula 01

Ciência da Computação



clayton.valdo@anhanguera.com