ALGORITMOS

Prof. Nilton

Aula de hoje

- Álgebra booleana
  - Conceitos
  - Lógica Proposicional
  - Tabela Verdade

Álgebra Booleana - Conceitos

A álgebra booleana trata de expressões lógicas. Foi inventada por George Boole para analisar expressões lógicas envolvendo conjuntos (que ele chamava de classes), porém atualmente a usamos principalmente com variáveis que podem assumir um dentre dois valores: verdadeiro ou falso, 0 ou 1, Sim ou Não, etc.

A álgebra booleana pode ser facilmente expressa através de circuitos elétricos e eletrônicos e é a base do projeto dos computadores digitais. Na programação, um conceito essencial é o desvio (ou tomada de decisão) que consiste em mudar a ordem de execução conforme uma expressão lógica.

Álgebra Booleana - Conceitos

Conforme mencionado, a álgebra booleana envolve variáveis que podem assumir somente dois valores.

Nesta descrição vamos chamar estes valores de 0 e 1, porém lembre-se que eles podem significar qualquer par de condições que sejam exclusivas (isto é, uma variável não pode ser 0 e 1 simultaneamente) e complementares (isto é, se não for 0 é 1 e vice-versa).

Álgebra booleana - Símbolos

O conjunto B = {0, 1} e as operações lógicas OR, AND e NOT.

AND (E)

• Símbolo: **.** ou nenhum

OR (OU)

• Símbolo: +

NOT (COMPLEMENTO)

• Símbolo: ` ou ¯

Também são encontrados na literatura os seguintes símbolos:

AND (&, ^); OR (||,v); NOT(¬,~, !)

Álgebra booleana

Ex: “Eu irei almoçar se Maria ou João forem e se Célia não for.”

- Suponha que ***F*** represente o meu comparecimento ao almoço

  # 1 significa presença, 0 indica ausência

- Do mesmo modo

  # ***m*** significa a presença de Maria, ***j*** a de João e ***c*** a de Célia

F = (m OR j) AND NOT (c)

F = (m + j) . !c

Lógica

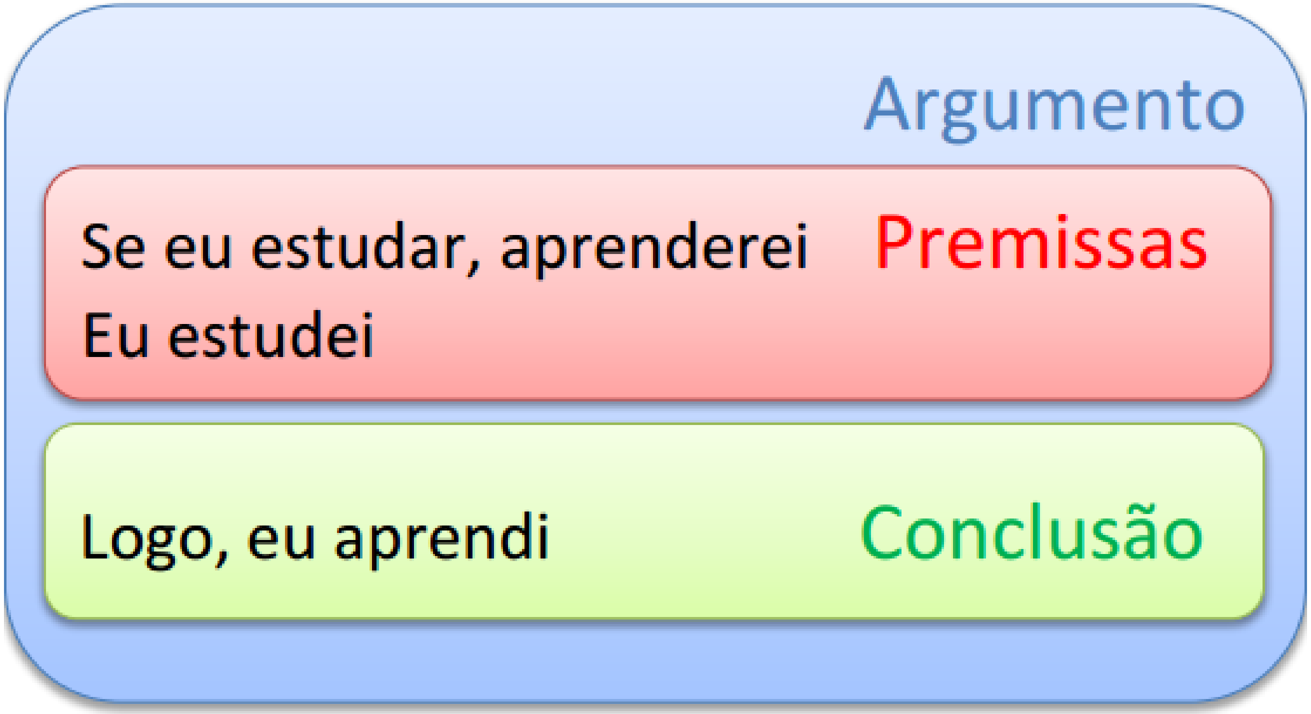
A Lógica é apresentada como uma técnica eficiente para:

- a organização de conhecimentos em qualquer área;
- raciocinar corretamente sem esforço consciente;
- interpretar e analisar informações rapidamente;
- adquirir destreza com o raciocínio quantitativo;

Argumento Lógico

- Em Lógica, o encadeamento de conceitos é chamado de argumento;
- As afirmações de um argumento são chamadas proposições;
- Um argumento é um conjunto de proposições tal que se afirme que uma delas é derivada das demais;
- Usualmente, a proposição derivada é chamada de conclusão, e as demais, de premissas; e
- Em um argumento válido as premissas são consideradas provas evidentes da verdade da conclusão;

Argumento Lógico



Inferência Lógica

Lógica dispõe de duas ferramentas principais que podem ser utilizadas pelo pensamento na busca de novos conhecimentos: a dedução e a indução;

Dedução

- Um argumento dedutivo é valido quando suas premissas, se verdadeiras, fornecem provas convincentes para sua conclusão; e
- De forma geral, a dedução sempre preserva a verdade.

Inferência Lógica

Indução

- Um argumento indutivo fornece provas cabais da veracidade da conclusão, ou seja, apenas que forme indicações dessa veracidade; e
- De forma geral, a indução nem sempre preserva a verdade.

Inferência Lógica

Dedução

Premissa 1: Todos os homens são mortais
Premissa 2: Sócrates é um homem

Conclusão: Sócrates é mortal

Inferência Lógica

Indução

Premissa 1: Pedro é homem e mortal
Premissa 2: João é homem e mortal
Premissa 3: Antônio é homem e mortal
Premissa n: ...

Conclusão: Todos os homens são mortais

Lógica Proposicional

A Lógica Proposicional é um dos mais simples formalismos lógicos existentes. Apesar de simples a Lógica Proposicional é poderosa o suficiente para lidar com muitos problemas e formalizar a busca de suas soluções.

Proposições

Chama-se proposição todo o conjunto de palavras ou símbolos que exprimem um pensamento de sentido completo;

As proposições transmitem pensamentos; e

Afirmam fatos ou exprimem juízos que formamos a respeito de determinados entes.

Exemplos

A Lua é um satélite da Terra;
Sócrates é um homem;
Eu estudo Lógica;
Todos os homens são mortais; ou
Não existe homem infiel.

Proposições

Denomina-se proposição a toda frase declarativa, expressa em palavras ou símbolos, que exprima um juízo ao qual se possa atribuir, dentro de certo contexto, somente um de dois valores lógicos possíveis: verdadeiro ou falso. Possuem sujeito, verbo e predicado.

Exemplos:

Belo Horizonte é a capital de Minas (Valor lógico é V)

Todos os animais são mamíferos (Valor lógico é F)

$5 > 2$ (Valor lógico é V)

Flamengo é um clube carioca (Valor lógico é V)

Não são proposições

Orações exclamativas

Quero mais café!

Bom dia!

Orações interrogativas

ICC é uma boa disciplina?

Será que o Brasil ganha?

Orações imperativas

Compre batom.

Baixe o material da aula.

Sentenças abertas

$7 - 2$

$x > 2$

Ele é um bom lutador.

$x - 2 = 5$

Paradoxos

Sou mentiroso.

Essa sentença é falsa.

"A frase dentro desta aspa é uma mentira"

Frases sem verbo

A vida de Francisco.

O rei do camarote.

A Linguagem da LP

Conjunto de Símbolos
A = { (,), ¬, ^, v, $\longrightarrow$, $\longleftrightarrow$, p, q, r, s, ...}

Esse conjunto é chamado de alfabeto da Lógica Proposicional;

Símbolos de pontuação: ( )

Símbolos de verdade: verdade, falso

Símbolos proposicionais atômicos: p, q, r, s, t, u, ...

Conectivos lógicos: ¬, ^, v, $\longrightarrow$, $\longleftrightarrow$

Letras Sentenciais

As letras sentenciais são usadas para representar proposições elementares ou atômicas, isto é, proposições que não possuem partes que também sejam proposições.

Exemplos

p = O céu é azul;

Q = Eu estudo lógica;

r = $2 + 2 = 4$; ou

s = Sócrates é um homem.

Proposições simples ou atômicas

$$\underbrace{\text{O professor de raciocínio lógico } \textbf{fala} \text{ demais}}_{\textbf{p}}$$

Como não há conectivos, é uma proposição simples.

Exemplo: (A = B)

Proposições Compostas

Pelé é bom de bola **e** o Zico é pé frio

p q

m

conjunção

$$p \wedge q$$

Exemplo: (A = B) e (A > C)

Proposições Compostas

Rafael vai ao cinema **<u>ou</u>** à missa

$\underbrace{\text{p} \qquad\qquad\qquad\qquad \text{q}}_{\text{n}}$

disjunção

p v q

Exemplo: (A = B) ou (A = C)

Conjunção (e)

A proposição composta **p ∧ q** tem seu valor lógico verdadeiro somente quando as duas proposições simples, p e q forem verdadeiras;

p	q	p ∧ q
V	**V**	**V**
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Disjunção (ou)

A proposição composta **p V q** tem seu valor lógico verdadeiro quando **p** for verdadeira ou quando **q** for verdadeira;

p	q	p V q
V	**V**	**V**
V	**F**	**V**
F	**V**	**V**
F	F	F

Negação (!)

A proposição **!(p)** tem valor lógico “verdadeiro” quando **p** for “falsa” e valor “falso” quando **p** for “verdadeira”.

A negação inverte o valor lógico da proposição original.

p	!p
V	**F**
F	**V**

Tabelas Verdade

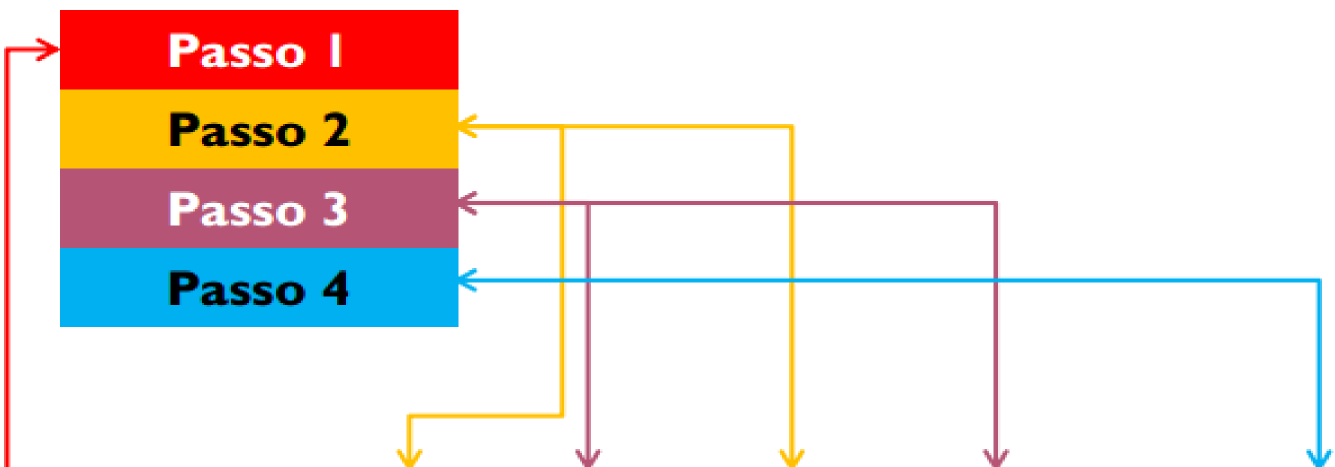
Por último vamos considerar o *OU EXCLUSIVO* (ou *XOR*), representado abaixo por $\oplus$.

A	B	$A \oplus B$
V	V	F
F	V	V
V	F	V
V	V	F

O XOR resulta V se um e somente um dos operados for V

Construção da Tabela Verdade

- Exemplo
  - $\sim(p \vee q) \leftrightarrow \sim p \wedge \sim q$



p	q	$p \vee q$	$\sim(p \vee q)$	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \wedge \sim q$	$\sim(p \vee q) \leftrightarrow \sim p \wedge \sim q$
V	V	V	F	F	F	F	V
V	F	V	F	F	V	F	V
F	V	V	F	V	F	F	V
F	F	F	V	V	V	V	V