



George Boole

Álgebra Booleana

Faculdade Pitágoras
Prof. Edwar Saliba Júnior
Abril de 2007



Histórico

- **A álgebra booleana, também conhecida como álgebra de boole, foi criada pelo matemático inglês George Boole (1815-1864)**
- **Boole construiu sua lógica a partir de símbolos, representando as expressões por letras e ligando-as através de conectivos - símbolos algébricos**
- **A álgebra booleana trabalha com apenas duas grandezas: falso ou verdadeiro**
- **Atualmente, todos os sistemas digitais são baseados nela, relacionando os níveis lógicos 0 (falso) e 1 (verdadeiro) com a ausência ou passagem de corrente elétrica.**



Regras e Definições

- A Álgebra Booleana trabalha apenas com duas grandezas: **Falso** e **Verdadeiro**. Assim sendo, podemos definir:
 - Variável Booleana, Lógica ou Binária como a variável que apenas pode assumir dois valores: sim ou não, verdade ou falso, 1 ou 0
 - Proposição, como sendo todo o enunciado do qual se pode afirmar que é verdadeiro ou falso (ou sim ou não!). Vejamos:
 - "Amanhã vai chover?" : **NÃO** constitui uma proposição, pois, as respostas possíveis são: "Sim", "Não", "Talvez...", "Não sei..."
 - Por outro lado, se eu perguntar: "1 + 1 são 2?": Esta é uma proposição, pois, permite apenas uma resposta: Ou "sim" ou "não"
 - **A = "Lisboa é a capital de Portugal"**
 - **B = "Bélgica é um país da América Latina"**

A e **B** neste contexto são variáveis booleanas. Aqui, podemos associar a **A** o valor lógico **verdade** e a **B** o valor lógico **falso** e, como tal, são proposições.



Operações Lógicas

- A álgebra Booleana nos permite fazer algumas operações lógicas sobre as grandezas “Falso” e “Verdadeiro”
- Vejamos algumas destas operações através de um anúncio de jornal feito pela empresa XYZ, mostrado no próximo *slide*.



Operações Lógicas

- Precisa-se de secretária: Com no mínimo 1,65 m. de altura e que seja fluente em Inglês ou Alemão. Salário R\$5.200,00.
- Para a vaga acima, apareceram as seguintes candidatas:
 - a) Uma mulher com 1,67 de altura mas que não tem fluência em nenhum idioma além do português
 - b) Uma mulher com 1,66 de altura que fala inglês fluentemente
 - c) Uma mulher com 1,63 de altura com fluência em inglês, francês e alemão
 - d) Uma mulher com 1,70 de altura com fluência em francês
 - e) Uma mulher com 1,65 de altura com fluência em alemão
- Pergunta-se: Quais das candidatas acima estão aptas a disputar a vaga?.



Principais Operadores Lógicos

Operador	Representado por				Exemplos
OU	+	v	OR		A + B A v B A ou B A or B A B
E	.	^	AND	&&	A . B A ^ B A e B A and B A && B
NÃO	- ou '	¬ ou ~	NOT	!	A' ¬A ~A não A not A !A -A Ā



Prioridade dos Operadores

Operador	Prioridade	
Não	3	Maior
E	2	↑
OU	1	



Exemplos de Operações Booleanas

- **Vamos assumir os seguintes valores para as seguintes proposições:**

A = Falso

B = Verdadeiro

- **Operações:**

$A + B = \text{Verdadeiro}$

$A \cdot B = \text{Falso}$

$\sim A = \text{Verdadeiro}$

$\sim B = \text{Falso}$



Mais Exemplos de Operações Booleanas

- **Vamos assumir os seguintes valores para as seguintes proposições:**

$$A = 1$$

$$B = 3$$

$$C = 5$$

- **Operações:**

$$A > B = \text{Falso}$$

$$A < C = \text{Verdadeiro}$$

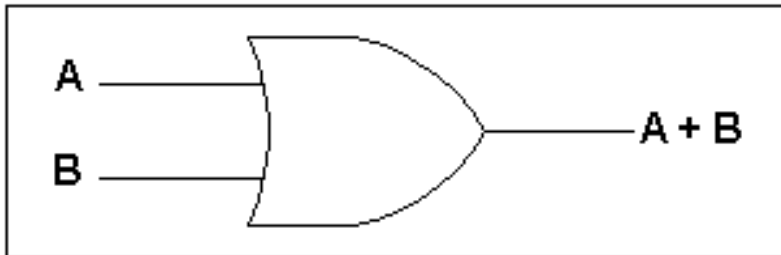
$$(A < B) \cdot (8 < C) = \text{Falso}$$

$$\sim(B > 5) = \text{Verdadeiro}$$



Tabela Verdade

- OU (OR):

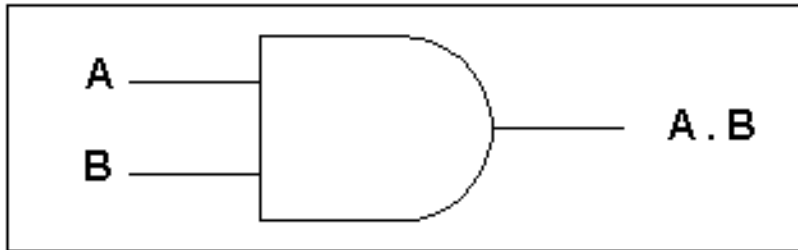


A	B	A + B
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F



Tabela Verdade

- E (AND):

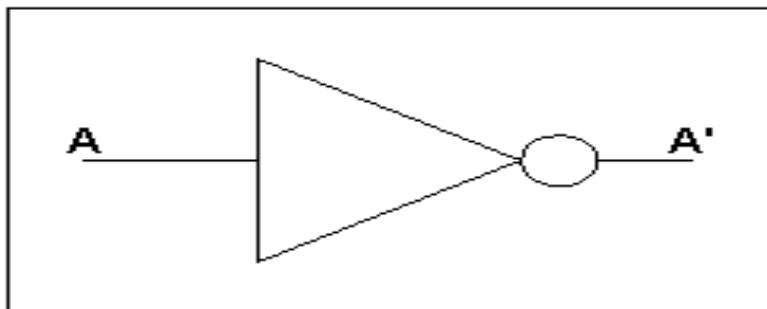


A	B	A . B
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F



Tabela Verdade

- Negação:



A	$\neg A$
V	F
F	V



Vamos a um pequeno teste!

- Tomando o exemplo citado anteriormente, onde:
 - **A = "Lisboa é a capital de Portugal"**
 - **B = "Bélgica é um país da América Latina"**
- Podemos efetuar as seguintes operações:

$$A + B = \text{Verdadeiro}$$

$$A \cdot B = \text{Falso}$$

$$\sim A = \text{Falso}$$

$$\sim B = \text{Verdadeiro}$$

$$\sim(A + B) = \text{Falso}$$

$$\sim(A \cdot B) = \text{Verdadeiro}$$

$$A \cdot \sim B = \text{Verdadeiro}$$

$$\sim A + B = \text{Falso.}$$



Exercícios

- **Dadas as seguintes proposições:**
 $A = 7, B = 19, C = 11$ e $D = 2$
- **Determine o resultado de:**
 - 1) $A < B$
 - 2) $\sim(C < B)$
 - 3) $(A > D) + (C > D)$
 - 4) $(C < B) + \sim(A < A)$
 - 5) $\sim((D < B) \cdot (C < B))$
 - 6) $(B > C) + (A > D)$
 - 7) $(C < D) + ((D < A) \cdot ((A < D) + (B > D)))$
 - 8) $\sim(D > C) + \sim(A > B)$
 - 9) $\sim(((A < D) + (A = B)) \cdot (A < 3))$
 - 10) $(9 > C) + (C < C) \cdot \sim(D > 2)$
 - 11) $(B > 5) \cdot (C = A)$
 - 12) $\sim(A = 7) + (D > B) + (C < 11)$



Bibliografia

- ASCENCIO, Ana F. G.; CAMPOS, Edilene A. V. ***Fundamentos da Programação de Computadores***. 2^a. ed., São Paulo: Pearson-Prentice Hall, 2007.