

# Universidade Presbiteriana Mackenzie



## Operações Booleanas Básicas

**Prof. Fabio Kawaoka Takase**

Faculdade de Computação e Informática

# Objetivos

- Introdução às três operações booleanas básicas.
- Dominar diferentes representações.
- Apresentar as quatro portas lógicas derivadas.

# Referência Bibliográfica

- Referência para esta aula:
- **Capítulo 3** de TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. **Sistemas Digitais: princípios e aplicações**. 11ª Ed. Editora Pearson, 2011.
- **Capítulo 2** de PIMENTA, T.C. **Circuitos Digitais**. São Paulo: Elsevier, 2017.

# História

- Álgebra lógica – proposta por George Boole em 1847 (*The Mathematical Analysis of Logic*)
- Análise lógica - detalhamento da álgebra lógica por George Boole em 1854 (*An Investigation of the Laws of Thought*).
- Proposta do uso da álgebra de Boole e da aritmética binária em circuitos com relês por Claude Shannon em 1937, estabelecimento da álgebra binária/digital.



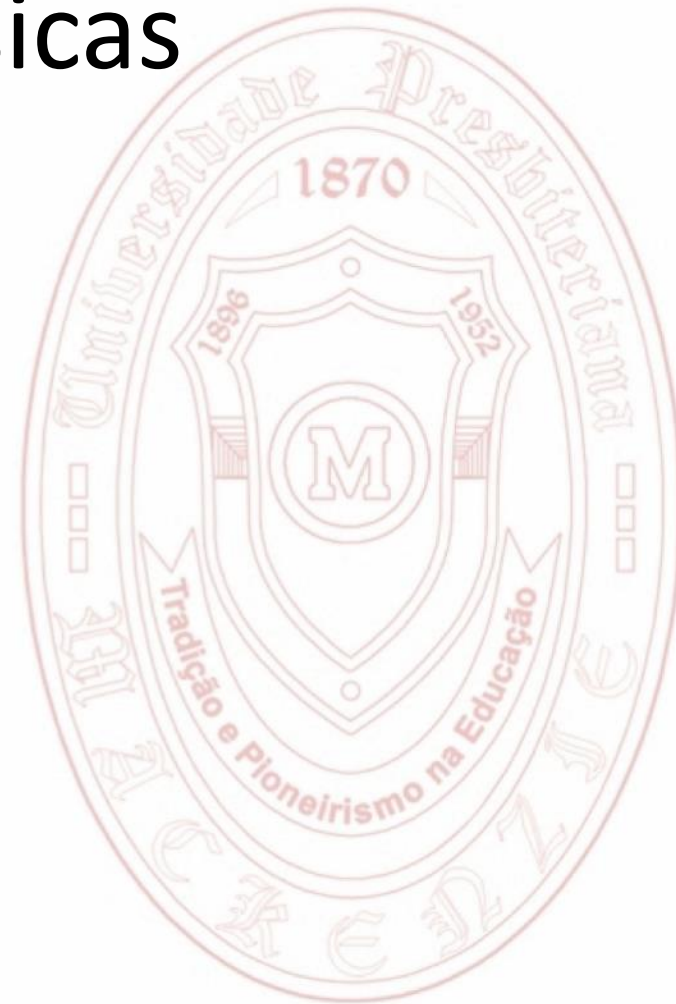
# Álgebra de Boole

- Descreve as operações lógicas dos circuitos lógicos
- Baseada em dois valores lógicos, 0 e 1.
- Valores podem representar condições associadas com verdadeiro e falso, aberto e fechado, ligado e desligado, energizado e desenergizado.

# Operações Básicas

Três operações básicas:

- Operação de Inversão
- Operação E
- Operação OU



# Operações de Inversão (NOT)

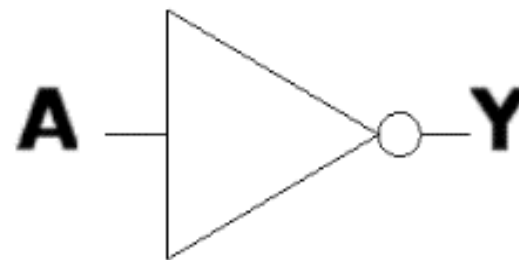
- Operação de Inversão, Não, Negação ou Complemento (NOT em inglês).
- Inversão lógica do sinal de entrada.
- Se a entrada é 0, a saída será 1, e vice-versa.
- O resultado da aplicação da operação de inversão Y em uma variável A de entrada, tem as representações apresentadas:

$$Y = A' = \bar{A}$$

# Operações de Inversão (NOT)

- A Tabela apresenta sua operação
- A figura representa a porta lógica de inversão.

A	Y
0	1
1	0





# Operações E (AND)

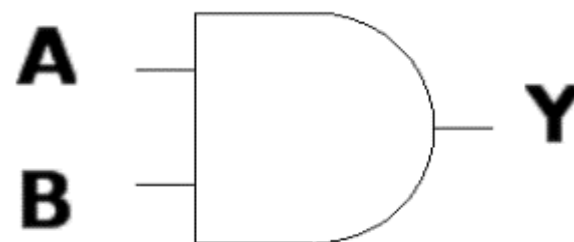
- Operação E, (AND em Inglês)
- Expressão composta por duas ou mais variáveis.
- Só é verdadeira se todas as variáveis forem verdadeiras ao mesmo tempo.
- Representação da operação E entre duas variáveis A e B dada por:

$$Y = A.B = AB$$

# Operações E (AND)

- A Tabela apresenta sua operação
- A Figura 2 representa a porta lógica E.

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



# Operações OU (OR)

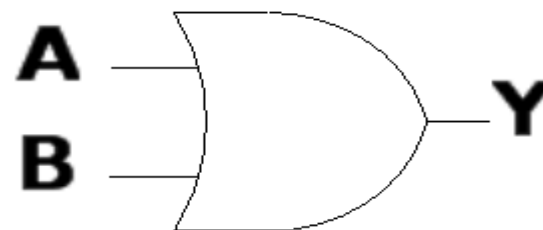
- Operação OU, (OR em Inglês)
- Expressão composta por duas ou mais variáveis.
- É verdadeira se pelo menos uma das variáveis for verdadeira.
- Representação da operação OU entre duas variáveis A e B dada por:

$$Y = A + B$$

# Operações OU (OR)

- A Tabela apresenta sua operação
- A Figura representa a porta lógica OU.

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1





# Portas lógicas derivadas

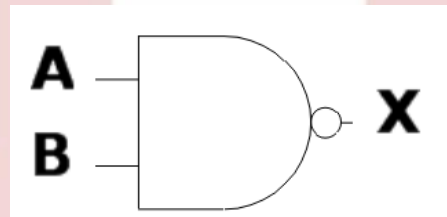
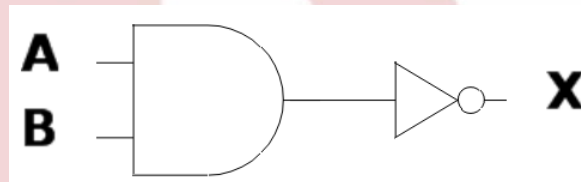
Quatro portas lógicas derivadas:

- Não E (NAND)
- Não OU (NOR)
- OU Exclusivo (XOR)
- Não OU Exclusivo (XNOR)



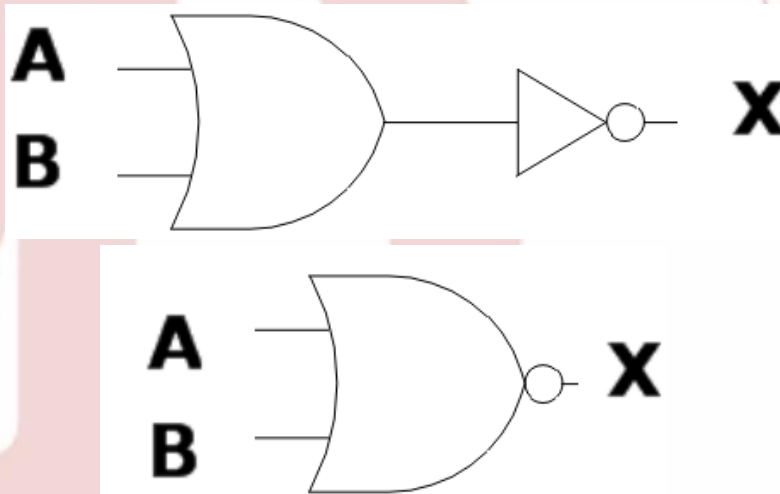
# Porta Não E (NAND)

- A **porta lógica NAND** é corresponde a uma porta E com a saída invertida.
- Ela é a junção das portas lógicas **AND** e **NOT** acopladas em uma única operação



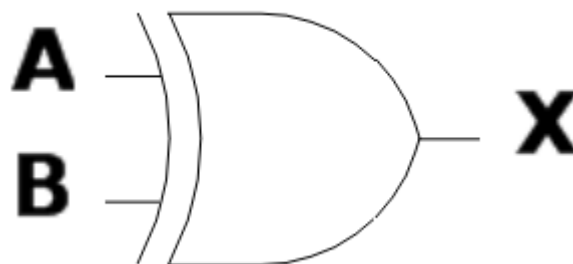
# Porta Não OR (NOR)

- A **porta lógica NOR** é corresponde a uma porta OU com a saída invertida.
- A porta lógica é a junção das portas lógicas **OR** e **NOT** acopladas em uma única porta.



# Porta OU Exclusivo (XOR)

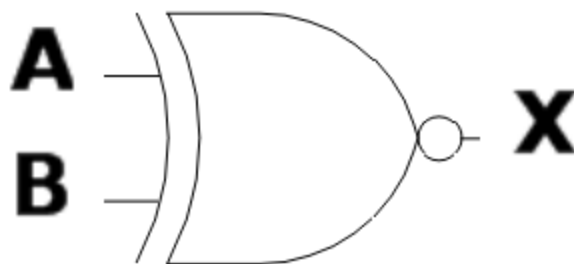
- A **porta lógica XOR** é constituída de duas entradas (A, B) e uma saída (X).
- A saída irá para o nível lógico 1 se apenas uma das entradas tiver valor lógico 1.





# Porta Não OU Exclusivo (XNOR)

- A **porta lógica XNOR** é constituída de duas entradas (A, B) e uma saída (X).
- A saída irá para o nível lógico 0 se apenas uma das entradas tiver valor lógico 1.



# Obrigado

Prof. Fabio Kawaoka Takase  
[fabio.takase@mackenzie.br](mailto:fabio.takase@mackenzie.br)

