

Álgebra Booleana e Circuitos Digitais
Faculdade de Computação e Informática
Ciência da Computação – 2º Semestre 2018
Fabio K. Takase

Álgebra de Boole – Resumo teórico

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

Operação de Inversão

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

$$Y = A' = \bar{A} \quad (1)$$

Tabela 1 – Operação de Inversão

A	Y
0	1
1	0

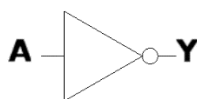


Figura 1 – Porta lógica de inversão.

Operação E

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

$$Y = A.B = AB \quad (2)$$

Tabela 2 – Operação E

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

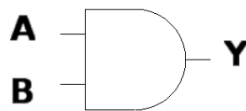


Figura 2 – Porta lógica E.

Operação OU

- 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 (3).
- A Tabela 3 apresenta sua operação e a Figura 3 a porta lógica OU.

$$Y = A + B \quad (3)$$

Tabela 3 – Operação OU

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

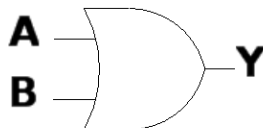
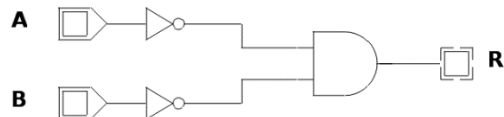
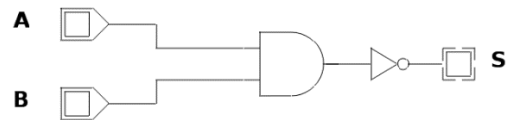


Figura 3 – Porta lógica OU

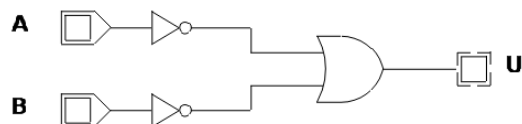
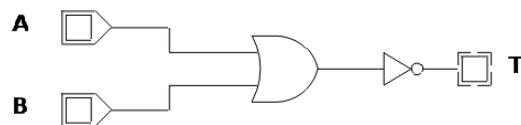
Atividade prática

- A) Utilizando o simulador CEDAR monte os dois esquemas de portas lógicas e complete as tabelas verdade abaixo.



A	B	R	S
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

- B) Utilizando o simulador CEDAR monte os dois esquemas de portas lógicas e complete as tabelas verdade abaixo.



A	B	T	U
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

- C) Preencher as tabelas a seguir e relacionar com os esquemas das simulações anteriores.

A	B	$\overline{A + B}$	$\overline{A \cdot B}$	$\overline{A} + \overline{B}$	$\overline{A \cdot B}$
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

- D) Quais igualdades você podem observar? Comente.