

Circuitos Digitais

Prof. Esp. Pedro Luís Antonelli
Anhanguera Educacional



OBJETIVOS DA AULA :

- Conhecer os blocos lógicos básicos.
- Introduzir ao estudo da Álgebra Booleana;

As funções lógicas derivam dos postulados da álgebra desenvolvida pelo matemático George Boole(1815-1864), sendo as variáveis e expressões envolvidas denominadas de booleanas.

Nas funções lógicas, temos apenas dois estados distintos:

Lógico 0	Lógico 1
Falso	Verdadeiro
Desligado	Ligado
Baixo	Alto
Não	Sim
Aberto	Fechado


Portas Lógicas:

As portas lógicas são dispositivos eletrônicos destinados a executar Operações Lógicas.

Estes dispositivos podem ser construídos com relês, válvulas, transistores, ou qualquer outra tecnologia.

Atualmente são utilizados transístores que podem ser encapsulados na forma de Circuitos Integrados.

Cada circuito integrado pode conter várias Portas Lógicas, iguais ou diferentes, bem como circuitos completos.



Portas Básicas : Porta "SIM"

Circuito Equivalente

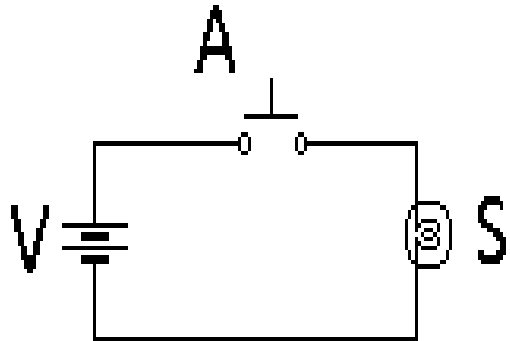


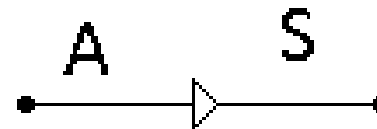
Tabela Verdade

A	S
0	0
1	1

Expressão Lógica

$$S = A$$

Símbolo



Portas Básicas : Porta “NÃO”

Também chamada de “Inversora”, “Negação” ou “Complemento”.

Circuito Equivalente

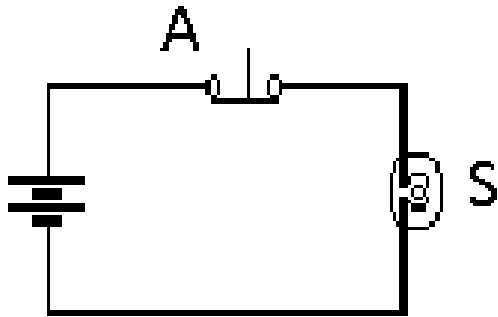
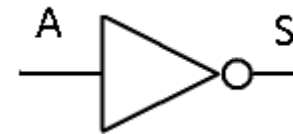


Tabela Verdade

A	S
0	1
1	0

Símbolos



Expressão Lógica

$$S = \overline{A}$$

Antes ou depois de portas



Portas Básicas : Porta “E” (“AND”)

Circuito Equivalente

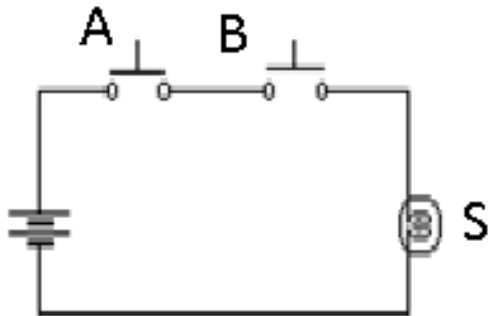


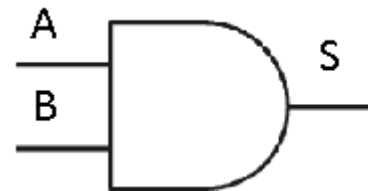
Tabela Verdade

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

Expressão Lógica

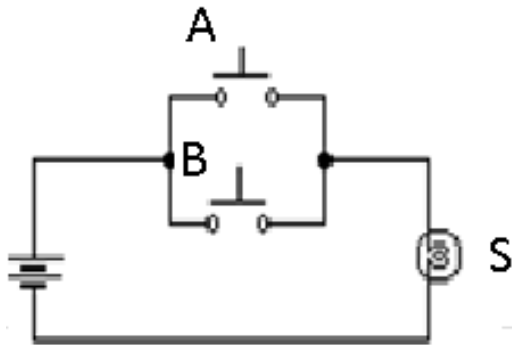
$$S = A \cdot B$$

Símbolo



Portas Básicas : Porta “OU” (“OR”)

Circuito Equivalente



Expressão Lógica

$$S = A + B$$

Tabela Verdade

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

Símbolo



Portas Derivadas : Porta “NÃO E” (“NAND”)

À partir das portas básicas podemos construir outras portas.

Circuito Equivalente

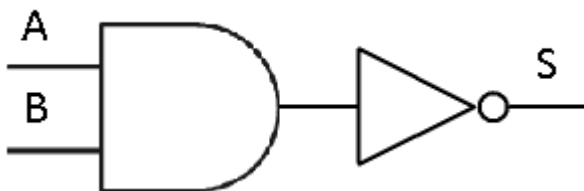


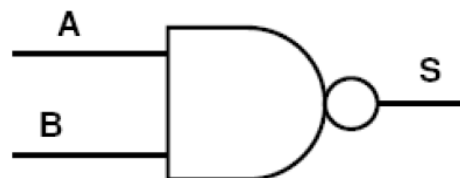
Tabela Verdade

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

Expressão Lógica

$$S = \overline{A \cdot B}$$

Símbolo



Portas Derivadas : Porta “NÃO OU” (“NOR”)

Circuito Equivalente

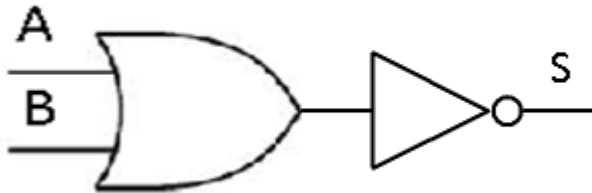


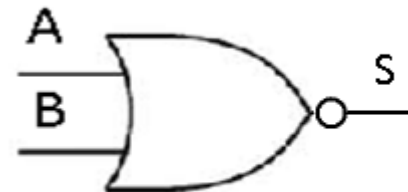
Tabela Verdade

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

Expressão Lógica

$$S = \overline{A + B}$$

Símbolo



Portas Derivadas : Porta “OU EXCLUSIVO” (“XOR”)

Circuito Equivalente

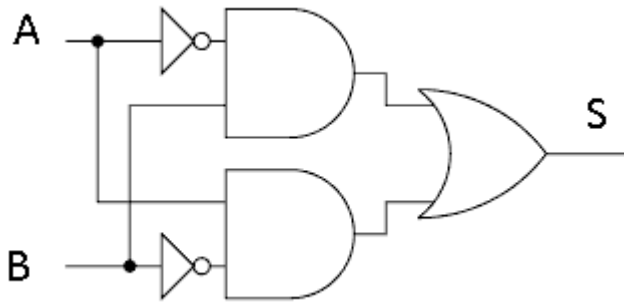


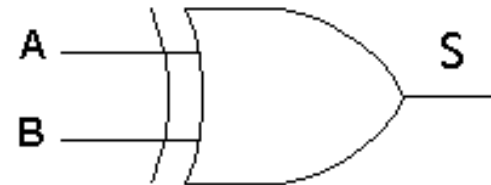
Tabela Verdade

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

Expressão Lógica

$$S = A \oplus B$$

Símbolo



Portas Derivadas : Porta “COINCIDÊNCIA” (“XNOR”)

Circuito Equivalente

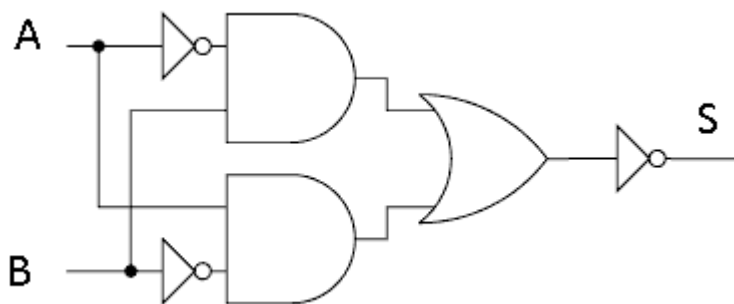


Tabela Verdade

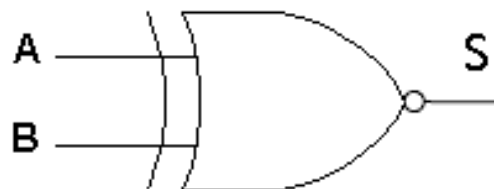
A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Expressões Lógicas

$$S = \overline{A \oplus B}$$

$$S = A \odot B$$

Símbolo



BLOCOS LÓGICOS BÁSICOS








PORTA	Simbologia	Tabela da Verdade	Função Lógica	Expressão															
E AND		<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>S</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	S	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	Função E: Assume 1 quando todas as variáveis forem 1 e 0 nos outros casos.	$S=A \cdot B$
A	B	S																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
OU OR		<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>S</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	Função OU: Assume 0 quando todas as variáveis forem 0 e 1 nos outros casos.	$S=A+B$
A	B	S																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	1																	
NÃO NOT		<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr><th>A</th><th>S</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	S	0	1	1	0	Função NÃO: Inverte a variável aplicada à sua entrada.	$S=\overline{A}$									
A	S																		
0	1																		
1	0																		
NE NAND		<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>S</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	S	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	Função NE: Inverso da função E.	$S=\overline{(A \cdot B)}$
A	B	S																	
0	0	1																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
NOU NOR		<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>S</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	S	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	Função NOU: Inverso da função OU.	$S=\overline{(A+B)}$
A	B	S																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	0																	
OU EXCLUSIVO		<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>S</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	Função OU Exclusivo: Assume 1 quando as variáveis assumirem valores diferentes entre si.	$S=A \oplus B$ $S=\overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B}$
A	B	S																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
COINCIDÊNCIA		<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>S</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	S	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	Função Coincidência: Assume 1 quando houver coincidência entre os valores das variáveis.	$S=A \odot B$ $S=\overline{A} \cdot \overline{B} + A \cdot B$
A	B	S																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	

Tabela comparativa das bases

Decimal	Binário	Octal	Hexadecimal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

Bibliografia básica:

Idoeta, Ivan V.; Capuano, Francisco G.: **Elementos De Eletrônica Digital**. 40ª ed. São Paulo: Érica, 2015

Bibliografia Complementar:

WAGNER, Flávio R.; REIS, André I.; RIBAS, Renato P. **Fundamentos de Circuitos Digitais**. 1ª ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2006.

CRUZ, Eduardo C. A. **Circuitos Digitais**. 9ª ed. São Paulo: Érica, 2007.

D'AMORE, Roberto. **VHDL: Descrição e Síntese de Circuitos Digitais**. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2005.

CRUZ, Eduardo C. A. **Circuitos digitais**. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2007, v.1.

TOCCI, Ronald J.. **Sistemas Digitais : Princípios e Aplicações**. 10ª ed. São Paulo: Pearson - Prentice Hall, 2007

Material, comunicação e critérios de avaliação

Material para as aulas, listas de exercícios e outros materiais para estudo no site : www.pedraorc.com.br

Email para contato e entrega de trabalhos : cd_2016@pedraorc.com.br

Composição da nota da P1 (40%):

Nota de Prova x 0,7 + Nota dos exercícios x 0,3 + exercícios extras

Critérios da avaliação P2 (60%):

Nota de Prova x 0,7 + Nota dos exercícios x 0,3 + exercícios extras

Prova Substitutiva (Substitui a menor nota)

