



# Arquitetura e Organização de Computadores

## Aula 5

Centro Universitário 7  
Setembro - Uni7  
**Sistemas de Informação**

Prof. MSc Manoel Ribeiro

[manoel@opencare.com.br](mailto:manoel@opencare.com.br)

# Desenvolvendo circuitos lógico Soma dos produtos e produtos da soma



## Soma e produtos booleanos

- $OR = OU =$  Soma booleana
- $AND = E =$  Produto booleano

# Equivalências lógicas

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

$$S = (AB + C + D).(C + \bar{D}).(C + \bar{D} + E)$$

$$S = (AB + C + D).(C + C\bar{D} + CE + C\bar{D} + \bar{D} + \bar{D}E)$$

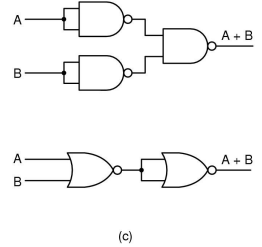
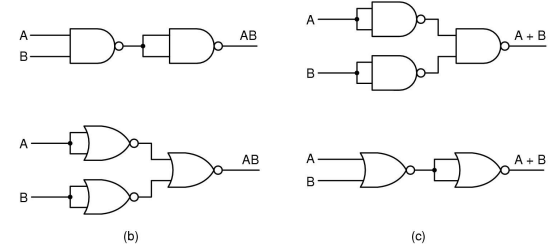
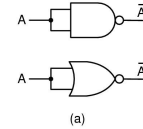
$$S = (AB + C + D).[C(1 + \bar{D} + E + \bar{D}) + \bar{D}(1 + E)]$$

$$S = (AB + C + D).(C + \bar{D})$$

$$S = ABC + AB\bar{D} + C + C\bar{D} + CD + D\bar{D}$$

$$S = AB\bar{D} + C(AB + 1 + \bar{D} + D)$$

$$S = AB\bar{D} + C$$



**Para cada tabela verdade podem existir n equações lógicas equivalentes, ou seja, n circuitos lógicos que conseguem implementá-la**

# Como descobrir uma equação lógica de uma tabela verdade?

- Soma dos produtos
  - $|R=1| \leq 2^{n-1}$ , onde n número de variáveis
- Produtos das soma
  - $|R=0| \leq 2^{n-1}$ , onde n número de variáveis

# Soma dos produtos - Mintermos


- Aplica-se esta técnica quando se tem menos 1 do que 0 no resultado da tabela verdade
- Cada mintermo representa uma linha da tabela verdade cujo resultado for 1
- O mintermo é composto pelo produto das variáveis, caso o valor da variável seja 0, está deve ser negada
- Os mintermos são somados para dar o resultado final

# Soma dos produtos - Exemplo

## SOMA DOS PRODUTOS:

Separa as linhas que possui como saída o bit 1. Usa-se uma porta AND para combinar as entradas das seguinte forma: A entrada que apresenta o bit 1 fica normal e a entrada que apresentar o bit 0 fica negada.

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



$\bar{A} \cdot B$



# Soma dos produtos - Exemplo com 3 variáveis

A	B	C	S	
0	0	0	0	
0	0	1	1	← $\bar{A} \bar{B} C$
0	1	0	0	
0	1	1	1	← $\bar{A} B C$
1	0	0	0	
1	0	1	0	
1	1	0	1	← $A B \bar{C}$
1	1	1	0	

**SOLUÇÃO:**

$\bar{A} \bar{B} C + \bar{A} B C + A B \bar{C}$



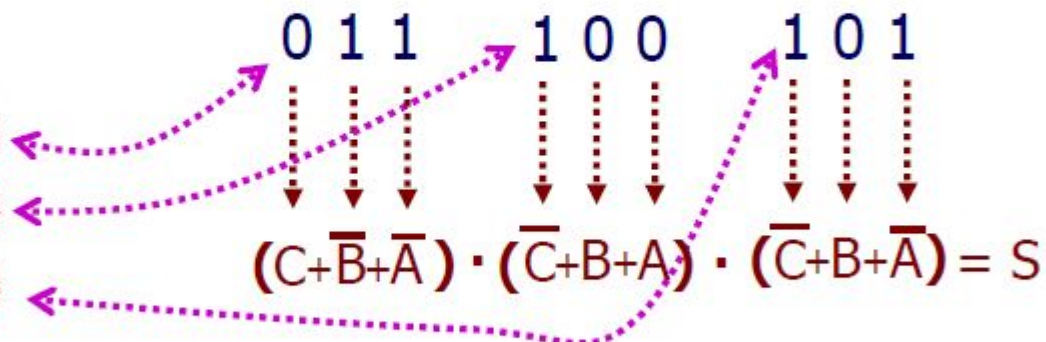
# Produto das soma - Maxtermos

- Aplica-se esta técnica quando se tem mais 0 do que 1 no resultado da tabela verdade
- Cada maxtermo representa uma linha da tabela verdade cujo resultado for 0
- O maxtermo é composto pela soma das variáveis, caso o valor da variável seja 1, está deve ser negada
- É feito o produto dos maxtermos para dar o resultado final

# Produto das soma - Maxtermos

CBA	S
000	1
001	1
010	1
011	0
100	0
101	0
110	1
111	1

**LEMBRE-SE:** na PS os maxtermos representam situações em que S é "0"



$$(C+B+A) \cdot (C+B+A) \cdot (C+B+A) = S$$

$$S = \prod m(3,4,5)$$

# Desafio I

- Dado a tabela verdade abaixo, utilizando porta lógicas desenhe um circuito digital que a resolva.

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

# Desafio I

- Utilizando o PS
- Linha 2  $\rightarrow \bar{A}+B$
- Lembre-se que:

$$\bar{A}+B \simeq \sim A \vee B \simeq \text{NOT } A \text{ OR } B$$

<http://calculator.tutorvista.com/truth-table-generator.html>

## Desafio II

- Dado a tabela verdade abaixo, utilizando porta lógicas desenhe um circuito digital que a resolva.

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	
T	T	T	F
T	T	F	T
T	F	T	F
T	F	F	T
F	T	T	F
F	T	F	T
F	F	T	T
F	F	F	F

## Desafio II

- Dado a tabela verdade abaixo, utilizando porta lógicas desenhe um circuito digital que a resolva.

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	
T	T	T	F
T	T	F	T
T	F	T	F
T	F	F	T
F	T	T	F
F	T	F	T
F	F	T	T
F	F	F	F

## Desafio III

- Projeto um circuito lógico para controlar o LED de múltiplas funções do desktop
  - Enquanto estiver pressionando botão de ligar/desligar o led deve piscar
  - Quando o HD estiver sendo lido ou gravado o LED deve piscar
  - Quando de um sinal de beep da placa mãe o LED deve também piscar
- Desenhe o circuito lógico do controlador deste LED



Fim