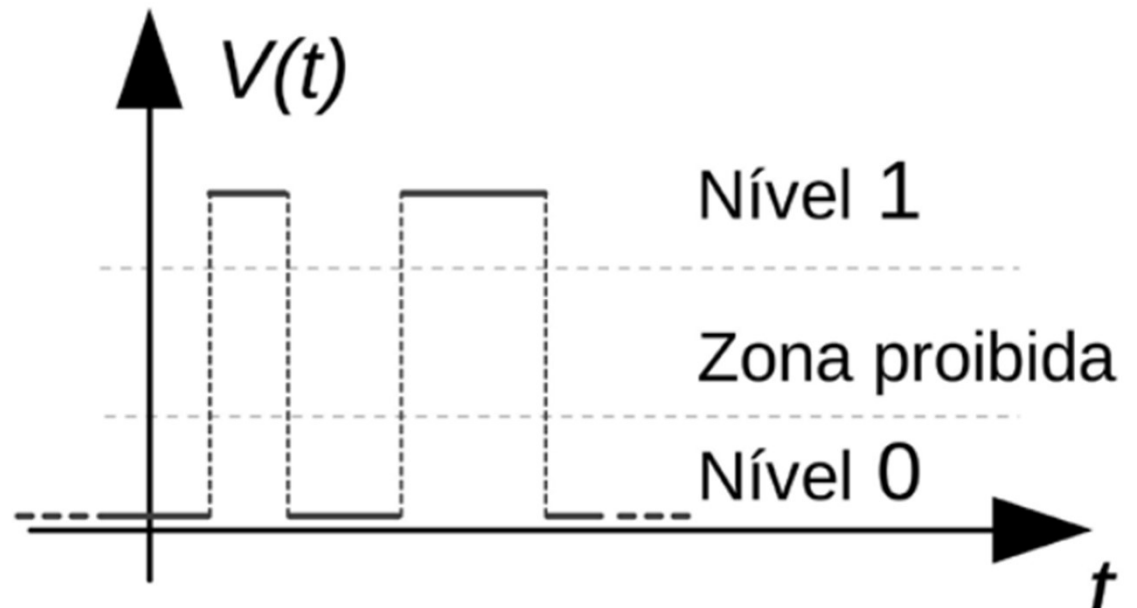


# Sistemas Digitais e Microprocessadores

**Portas Lógicas**

# Introdução

“Em sistemas digitais, tais como computadores, as combinações de dois estados, denominadas códigos, são usadas para representar números, símbolos, caracteres alfabéticos e outros tipos de informações. O sistema de 13 numeração de dois estados é denominado de binário, e os seus dois dígitos são 0 e 1. Um dígito binário é denominado de bit.” (TEIXEIRA; TAVARES; PEREIRA, 2017, p. 13)



# Operações lógicas

Operações lógicas Apesar das incontáveis possibilidades de combinações, existem somente três operações lógicas elementares: a NOT (NÃO), a OR (OU) e a AND (E). Cada uma dessas operações lógicas primordiais possui uma porta lógica (símbolo gráfico) correspondente, que fisicamente tem o mesmo comportamento que o seu modelo matemático binário.

Porta NOT

A	S
0	1
1	0

$$S = \neg A$$

Porta OR

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

$$S = A + B$$

Porta AND

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

$$S = A \cdot B$$

Porta XOR

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

$$S = A \oplus B$$

# Operações lógicas

## Método dos mintermos

A forma mais tradicional e direta de obter um circuito mediante uma tabela-verdade é usando mintermos, ou seja, fazendo uso do método dos mintermos. A aplicação desse método funciona da seguinte forma:

1. Cada saída verdadeira (igual a 1) da tabela-verdade corresponde a um mintermo.
2. Cada mintermo é formado pela operação AND entre todas as entradas do circuito.
3. As entradas que valem ZERO para cada mintermo ficam barradas nele.
4. A saída é o resultado de uma operação OR entre todos os mintermos.

# Funções Booleanas Por Minitermo

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

$$S = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + ABC$$

→ 1º Minitermo =  $\bar{A}\bar{B}\bar{C}$

→ 2º Minitermo =  $\bar{A}BC$

→ 3º Minitermo =  $A\bar{B}\bar{C}$

→ 4º Minitermo =  $ABC$

# Operações lógicas

## Método dos Maxtermos

Funciona de maneira inversa aos mintermos. Ao passo que nos mintermos a saída é uma soma dos produtos, nos maxtermos ela é um produto de somas. A aplicação desse método funciona da seguinte forma:

1. Cada saída falsa (igual a 0) da tabela-verdade corresponde a um maxtermo.
2. Cada maxtermo é formado pela operação OR entre todas as entradas do circuito.
3. As entradas que valem UM para cada mintermo ficam barradas nele.
4. A saída é o resultado de uma operação AND entre todos os maxtermos.

# Funções Booleanas Por Maxtermo

$$S = (A+B+C).(A+B+\bar{C}).(\bar{A}+B+C).(\bar{A}+\bar{B}+C)$$

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

→ 1º Maxtermo =  $A+B+C$

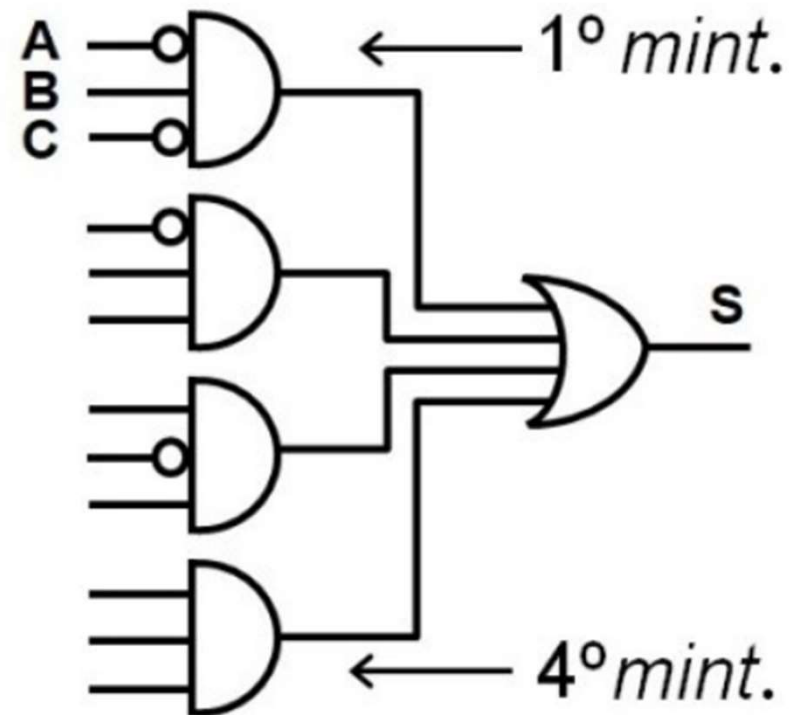
→ 2º Maxtermo =  $A+B+\bar{C}$

→ 3º Maxtermo =  $\bar{A}+B+C$

→ 4º Maxtermo =  $\bar{A}+\bar{B}+C$

# Funções Booleanas

$$S = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + ABC$$





## APLICANDO OS CONCEITOS APRENDIDOS ATÉ AQUI

1. Para uma porta AND (E) com 3 entradas X, Y e Z.
  - a) Determine a saída S.
  - b) Aplique a função booleana sob o método de **minitermo**
  - c) Desenvolva o diagrama lógico.

## APLICANDO OS CONCEITOS APRENDIDOS ATÉ AQUI

2. Para uma porta OR (OU) com 4 entradas X, Y, Z e K.

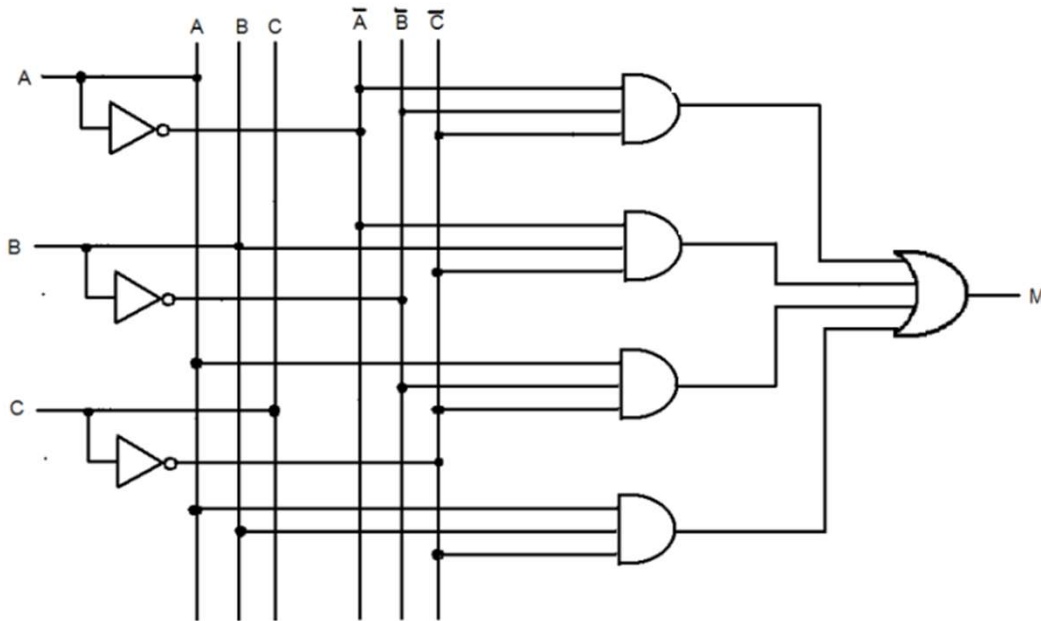
a)Determine a saída S.

b)Aplique a função booleana sob o método de **maxtermo**

c)Desenvolva o diagrama lógico

## APLICANDO OS CONCEITOS APRENDIDOS ATÉ AQUI

3. Determine a equação booleana para o circuito e valide por meio da tabela da verdade.



## APLICANDO OS CONCEITOS APRENDIDOS ATÉ AQUI

4. Faça o diagrama das seguintes equações booleanas:

a.  $S = \overline{B}.C + \overline{A}.\overline{C} + A.\overline{B}.C$

b.  $S = \overline{A}.\overline{B}.C + \overline{A}.B.\overline{C} + A.\overline{B}.C + A.B.\overline{C}$

c.  $S = \overline{A}.\overline{B} + B.\overline{C} + A.B$

d.  $S = \overline{A}.\overline{B}.C + \overline{A}.B + A.\overline{B} + A.\overline{C}$

e.  $S = \overline{B}.C \oplus B.\overline{C}$