

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA – CCN  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO – DC  
CURSO: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
DISCIPLINA: CIRCUITOS DIGITAIS

## DISPLAY DE 7 SEGMENTOS

Alunos: Pedro Marques da Silva Junior  
Carlos Meneses Guimarães Sousa  
Professor: Dr. Kelson Rômulo Teixeira Aires

Teresina  
Maio de 2018

PEDRO MARQUES DA SILVA JUNIOR  
CARLOS MENESES GUIMARÃES SOUSA

## DISPLAY DE 7 SEGMENTOS

Trabalho realizado para aprovação na disciplina  
de Circuitos Digitais.

## OBJETIVOS

1 Projetar um decodificador capaz de exibir no display de 7 segmentos cada um dos valores decimais. Utilizar uma entrada **h** como habilitação do circuito e uma saída **v** como bit de validação do valor exibido referente ao código da entrada.

1.1 Apresentar a tabela verdade do circuito

1.2 Equação do circuito como Soma de Mintermos

1.3 Equação do circuito como Produto de Maxtermos

1.4 Equação simplificada do circuito

1.5 Circuito lógico simplificado

1.6 Projeto em VHDL

1.7 Modelagem no *software* ModelSim

### TABELA-VERDADE

O circuito terá cinco entradas (h, A, B, C, D) e oito saídas (v, a, b, c, d, e, f, g) que representarão cada um dos sete segmentos do display e o bit de validação. As saídas serão ativas no nível baixo. Segue abaixo a tabela correspondente ao circuito:

NUM	h	A	B	C	D	v	$\bar{a}$	$\bar{b}$	$\bar{c}$	$\bar{d}$	$\bar{e}$	$\bar{f}$	$\bar{g}$
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
3	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
4	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
5	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
6	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
7	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
8	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
X	1	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0

## EQUAÇÕES DO CIRCUITO

As saídas e suas respectivas funções serão representadas aqui de três formas:

### 1 SOMA DE MINTERMOS:

$$\bar{a} = \sum m(1, 4)$$

$$\bar{b} = \sum m(5, 6)$$

$$\bar{c} = \sum m(3)$$

$$\bar{d} = \sum m(1, 4, 9)$$

$$\bar{e} = \sum m(1, 3, 4, 5, 7, 9)$$

$$\bar{f} = \sum m(1, 2, 3, 7)$$

$$\bar{g} = \sum m(0, 1, 7)$$

$$v = \sum m(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)$$

### 2 PRODUTO DE MAXTERMOS:

$$\bar{a} = \prod M(0, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9)$$

$$\bar{b} = \prod M(0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9)$$

$$\bar{c} = \prod M(0, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9)$$

$$\bar{d} = \prod M(0, 2, 3, 5, 6, 7, 8)$$

$$\bar{e} = \prod M(0, 2, 6, 8)$$

$$\bar{f} = \prod M(0, 4, 5, 6, 8, 9)$$

$$\bar{g} = \prod M(2, 3, 4, 5, 6, 8, 9)$$

$$v = \prod M(10, 11, 12, 13, 14, 15)$$

### 3 EQUAÇÕES SIMPLIFICADAS DO CIRCUITO

$$\bar{a} = h(\bar{A}\bar{B}\bar{C}D)$$

$$\bar{b} = h(\bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D})$$

$$\bar{c} = h(\bar{A}\bar{B}C\bar{D} + AB\bar{D} + ABC)$$

$$\bar{d} = h(\bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D)$$

$$\bar{e} = h(\bar{A}D + \bar{A}BD + B\bar{C}D)$$

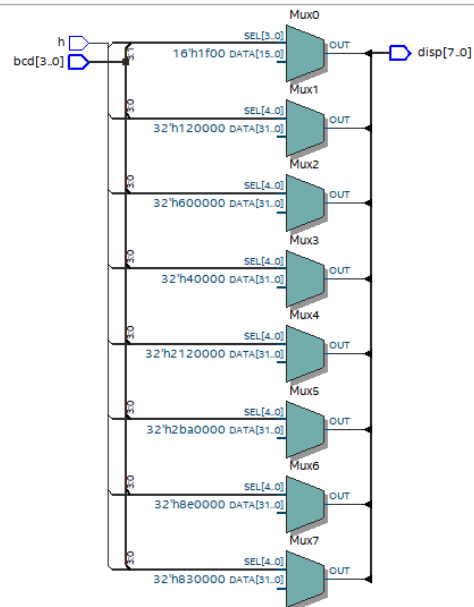
$$\bar{f} = h(\bar{A}\bar{B}D + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}CD)$$

$$\bar{g} = h(\bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BCD)$$

$$v = h(\bar{A} + A\bar{B}\bar{C})$$

## CIRCUITO SIMPLIFICADO

Gerado pelo *software* Quartus



## PROJETO VHDL

```
1  LIBRARY ieee;
2  USE ieee.std_logic_1164.all;
3
4  ENTITY disp7seg IS
5  PORT(
6      h : IN std_logic;
7      bcd : IN std_logic_vector(3 DOWNTO 0);
8      disp : OUT std_logic_vector(7 DOWNTO 0)
9      --o primeiro bit em disp é de validação, os outros a saída do display
10 );
11 END disp7seg;
12
13 ARCHITECTURE behavior OF disp7seg IS
14 BEGIN
15
16     WITH h&bcd SELECT
17         disp <= "10000001" WHEN "10000", --0
18             "11001111" WHEN "10001", --1
19             "10010010" WHEN "10010", --2
20             "10000110" WHEN "10011", --3
21             "11001100" WHEN "10100", --4
22             "10100100" WHEN "10101", --5
23             "10100000" WHEN "10110", --6
24             "10000111" WHEN "10111", --7
25             "10000000" WHEN "11000", --8
26             "10001100" WHEN "11001", --9
27             "00000000" WHEN "1-----", -- habilitado mas ultrapassa q
28             "00000000" WHEN OTHERS;
29
30
31 END behavior;
```

# MODELAGEM

## 1 Quando o circuito está “habilitado”



## 2 Quando o circuito está “desabilitado”





## **REFERENCIAS**

**TOCCI**, Ronald. *Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações*. Ed. 11. Pearson.

**DE LA VEGA**, Alexandre Santos: *Apostila de Teoria para Circuitos Digitais*. Niterói: UFF, 2015.