

ATIVIDADE 2 - PROJETO DE DECODIFICADOR C-2 PARA DISPLAY DE 7-SEGMENTOS

CURSO: TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

DISCIPLINA: ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES

PERÍODO LETIVO: 2022-02

PROFESSOR: FELIPE MARTIN SAMPAIO

OBJETIVO DA ATIVIDADE

- Desenvolver um circuito lógico (utilizando o simulador Logisim) para decodificação de números binários de entrada (4 bits), utilizando a representação de números com sinal em complemento de 2 (C-2), para que sejam apresentados de forma gráfica em displays de 7 segmentos (Figura 1).

ESPECIFICAÇÃO DO CIRCUITO LÓGICO

- Entradas:** Número binário de 4 (quatro) bits: **A** (bit mais significativo), **B**, **C**, **D** (bit menos significativo).
- Saídas:** Saídas para o acendimento dos segmentos dos displays:
 - Display para o número: **a**, **b**, **c**, **d**, **e**, **f**, **g**, **h**
 - Display para o sinal: **sin**
- A lógica de comportamento das saídas, em função das entradas, será expressa de acordo com a representação de números com sinal em C-2, expressa na Figura 2.

PASSOS PARA O DESENVOLVIMENTO

Passo 1: Construir a tabela-verdade para a especificação do comportamento do circuito lógico, utilizando o modelo da Figura 2. Seguir a especificação das conexões da Figura 1b e a representação dos números em C-2 apresentada na Figura 1c.

Passo 2: Para cada uma das saídas, realizar o processo de síntese das expressões lógicas simplificadas a partir da técnica de Mapas de Karnaugh.

Passo 3: Projetar o circuito lógico “Decodificador Display 7-Segmentos” no simulador Logisim utilizando, como base, as expressões lógicas do Passo 2.

Passo 4: Realizar a simulação do funcionamento do circuito lógico utilizando um display de 7 segmentos disponível na biblioteca de componentes do simulador Lógico (Figura 1a).

ENTREGAS E PRAZOS

- O roteiro **DEVE** ser desenvolvido de forma **INDIVIDUAL**.
- O que deve ser entregue:
 - Tabela-verdade construída para a especificação do funcionamento do circuito
 - Demonstração do processo de síntese das expressões lógicas por meio dos Mapas de Karnaugh para cada uma das saídas
 - Arquivo **.circ** com o projeto do circuito lógico
- Prazo de entrega: **até o dia 27 de setembro de 2022**.

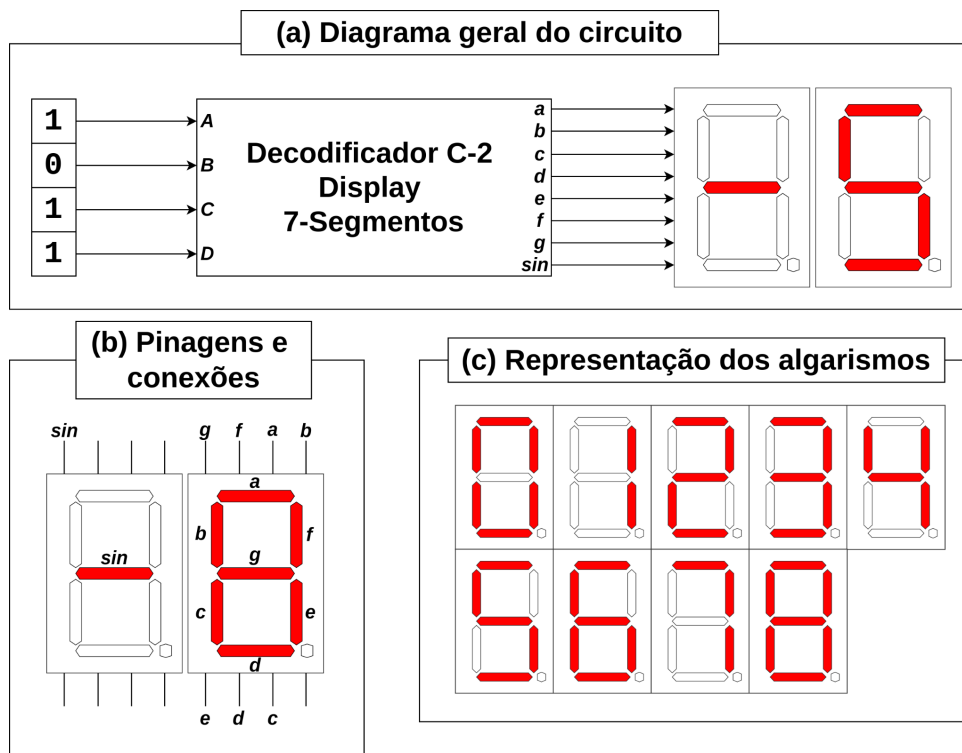


Figura 1: Especificação do circuito para o projeto utilizando o simulador Logisim.

OBS: tabela-verdade e expressões lógicas obtidas a partir dos Mapas de Karnaugh estão na próxima página.

ALUNO: PEDRO HENRIQUE BROGLIATO

A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g	sin	C-2
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	2
0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	3
0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	4
0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	5
0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6
0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	7
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-8
1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	-7
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	-6
1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	-5
1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	-4
1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	-3
1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	-2
1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	-1

Figura 2: Tabela-verdade preenchida com o comportamento do circuito.

Síntese das expressões lógicas obtidas por meio dos Mapas de Karnaugh:



DOM ☐ SEG ☐ TER ☐ QUA ☐ QUI ☐ SEX ☐ SÁB ☐
DOM ☐ LIN ☐ MAR ☐ MEI ☐ JUE ☐ VIE ☐ SÁB ☐

TABELA DECODER 7 SEGMENTOS

MAPAS DE KARNAUGH

$$a(A, B, C, D) = \sum (0, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14)$$

AB \ CD	00	01	11	10
00 $\sim A \sim B$	1	0	1	1
01 $\sim A B$	0	1	1	1
11 $A B$	0	1	0	1
10 $A \sim B$	1	1	1	1

$$\begin{aligned} (0, 2, 8, 10) &\rightarrow (\sim B \cdot \sim D) \\ (5, 13) &\rightarrow (B \cdot \sim C \cdot D) \\ (3, 2, 7, 6) &\rightarrow (\sim A \cdot C) \\ (2, 6, 14, 10) &\rightarrow (C \cdot \sim D) \\ (8, 9, 10, 11) &\rightarrow (A \cdot \sim B) \end{aligned}$$

$$a = (\sim B \cdot \sim D) + (B \cdot \sim C \cdot D) + (\sim A \cdot C) + (C \cdot \sim D) + (A \cdot \sim B)$$

$$b(A, B, C, D) = \sum (0, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12)$$

AB \ CD	00	01	11	10
00 $\sim A \sim B$	1	0	1	0
01 $\sim A B$	1	1	0	1
11 $A B$	1	0	0	0
10 $A \sim B$	1	0	1	1

$$\begin{aligned} (0, 4, 8, 12) &\rightarrow (\sim C \cdot \sim D) \\ (4, 5) &\rightarrow (\sim A \cdot B \cdot \sim C) \\ (4, 6) &\rightarrow (\sim A \cdot B \cdot \sim D) \\ (10, 11) &\rightarrow (A \cdot \sim B \cdot C) \end{aligned}$$

$$b = (\sim C \cdot \sim D) + (\sim A \cdot B \cdot C) + (\sim A \cdot B \cdot \sim C) + (\sim A \cdot B \cdot \sim D)$$



DOM
DOM
SEG
LUN
TER
MAR
QUA
MIE
QUI
JUE
SEX
VIE
SÁB
SAB

$$c^n(A, B, C, D) = \Sigma(0, 2, 6, 8, 10, 14)$$

AB \ CD	00	01	11	10
00 $\sim A \sim B$	1	0	1	3
01 $\sim A B$		4	5	7
11 $A B$		12	13	15
10 $A \sim B$	1	8	9	11

$$(0, 2, 8, 10) \rightarrow (\sim B \cdot \sim D)$$

$$(2, 6, 10, 14) \rightarrow (C \cdot D)$$

$$c = (\sim B \cdot \sim D) + (C \cdot D)$$

$$d^n(A, B, C, D) = \Sigma(0, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 13, 14)$$

AB \ CD	00	01	11	10
00 $\sim A \sim B$	1	0	1	3
01 $\sim A B$		4	5	7
11 $A B$		12	13	15
10 $A \sim B$	1	8	9	11

$$(0, 2, 8, 10) \rightarrow (\sim B \cdot \sim D)$$

$$(5, 13) \rightarrow (B \cdot \sim C \cdot D)$$

$$(3, 11) \rightarrow (\sim B \cdot C \cdot D)$$

$$(2, 6, 10, 14) \rightarrow (C \cdot D)$$

$$d = (\sim B \cdot \sim D) + (B \cdot \sim C \cdot D) + (\sim B \cdot C \cdot D) + (C \cdot D)$$



DOM ☐ SEG ☐ TER ☐ QUA ☐ QUI ☐ SEX ☐ SÁB ☐
DOM ☐ LUN ☐ MAR ☐ MIE ☐ JUE ☐ VIE ☐ SÁB ☐

$$u e^n (A, B, C, D) = \sum (0, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15)$$

AB \ CD	00	01	11	10
00 $\sim A \sim B$	1	1	1	1
01 $\sim A B$	1	1	1	1
11 $A B$	1	1	1	1
10 $A \sim B$	1	1	1	1

$$(0, 1, 4, 5, 12, 13, 8, 9) = \sim C$$

$$(1, 3, 5, 7, 13, 15, 9, 11) = D$$

$$(4, 5, 7, 6) = \sim A B \leftarrow$$

$$(8, 9, 11, 10) = A \sim B$$

$$u e^n = \sim C + D + (\sim A B) + (A \sim B)$$

$$u f^n (A, B, C, D) = \sum (0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15)$$

AB \ CD	00	01	11	10
00 $\sim A \sim B$	1	1	1	1
01 $\sim A B$	1	1	1	1
11 $A B$	1	1	1	1
10 $A \sim B$	1	1	1	1

$$(0, 4, 12, 8) = \sim C \sim D \quad (b)$$

$$(0, 1, 2, 3) = \sim A \sim B$$

$$(8, 9, 12, 13) = \sim C \cdot A$$

$$(12, 13, 14, 5) = A \cdot B$$

$$(7, 15) = (B C D)$$

$$f = (A \cdot B) + (A \sim C) + (\sim A \sim B) + (B \cdot C \cdot D) + (\sim C \sim D)$$



DOM | SEG | TER | QUA | QUI | SEX | SÁB
DOM | LUN | MAR | MEI | JUE | VIE | SÁB

☐ ☐ ☐

$$U_q^n(A, B, C, D) = \Sigma (2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14)$$

AB \ CD	$\sim C \sim D$ 00	$\sim C D$ 01	$C \sim D$ 11	$C D$ 10
00 $\sim A \sim B$	0	1	1	2
01 $\sim A B$	1	4	1	5
11 $A B$	1	12	1	13
10 $A \sim B$	1	8	1	9

$$(4, 5, 12, 13) = B \cdot \sim C$$

$$(8, 12, 10, 14) = A \cdot \sim D$$

$$(2, 6, 10, 14) = C \cdot \sim D$$

$$(2, 3, 10, 11) = \sim B \cdot C$$

$$U_q^n = (B \cdot \sim C) + (A \cdot \sim D) + (C \cdot \sim D) + (\sim B \cdot C)$$

$$U_{sim}^n(A, B, C, D) = \Sigma (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)$$

AB \ CD	$\sim C \sim D$ 00	$\sim C D$ 01	$C \sim D$ 11	$C D$ 10
00 $\sim A \sim B$	0	1	3	2
01 $\sim A B$	4	5	7	6
11 $A B$	1	12	1	13
10 $A \sim B$	1	8	1	9

$$(8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15) = A$$

$$U_{sim}^n = A$$

