

EEA-21-2020: Prova P1 – Duração da prova: 2:30h

Aluno: RODRIGO ALVES DE ALMEIDA Curso: COMP

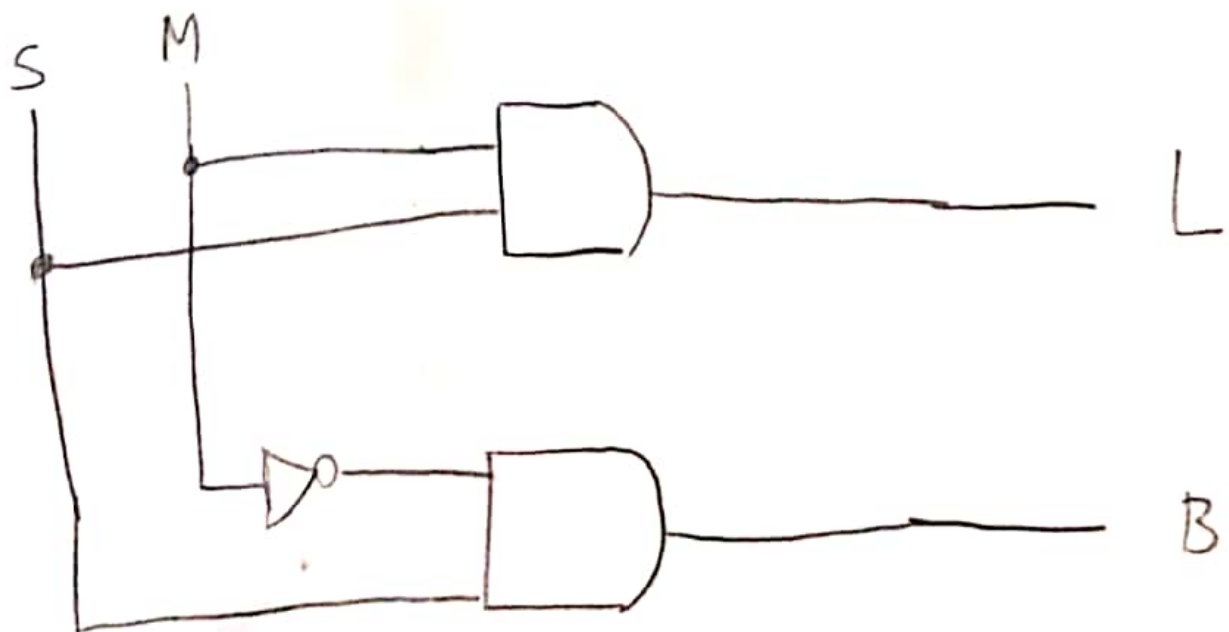
Data: 07/05/20 Início 16:30 h Término: 18:48h

1Q: (2.0) Um DJ ("disc jockey." Alguém que interpreta o significado da musica em uma festa) gostaria de um sistema para controlar automaticamente uma luz estroboscópica e a esfera de discoteca em um salão de dança que depende de quem está dançando e se a musica está tocando. Suponha que temos um sensor de som de saída S que indica se a musica está tocando ($S=1$ significa musica tocando) e um sensor de movimento M que indica se há pelo menos uma pessoa dançando ($M=1$ significa alguma pessoa dançando). A luz estroboscópica tem uma entrada L que acende a luz quando L é 1, e a esfera de discoteca tem uma entrada B que transforma (ligada) a esfera quando B é 1. O DJ quer que a esfera de discoteca seja ligada apenas quando a música está tocando e ninguém está dançando, e o DJ quer também que a luz estroboscópica seja ligada apenas quando a música está tocando e alguma pessoa dançando. Usando somente portas AND, OR e NOT sintetize o circuito digital que ative a luz estroboscópica e a esfera de discoteca.

S	M	L	B
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	1
1	1	1	0

$$L(S, M) = SM$$

$$B(S, M) = S\bar{M}$$



2Q: (2.5) O circuito abaixo, foi particionado em dois blocos:

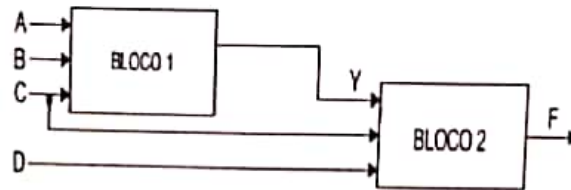
$$F(A,B,C,D) = \sum(1,2,4,7,8,11,13,14) + d(3,10,12)$$

$$Y(A,B,C) = \sum(2,3,4,5); \text{ Pede-se:}$$

Mostre que a função F pode ser implementada por:

a) (1.0) $F = A \oplus B \oplus C \oplus D$

b) (1.5) Obter a função do bloco 2 $F_1(Y,C,D)$



a) transformando em SOP:

$$A \oplus B = A\bar{B} + \bar{A}B$$

$$C \oplus D = C\bar{D} + \bar{C}D$$

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

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

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

$$= A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}CD$$

transformando para valores ternos

$$F'(A,B,C,D) = A \oplus B \oplus C \oplus D = \sum(1,2,4,7,8,11,13,14)$$

Desse modo, conclui-se que $F'(A,B,C,D) = A \oplus B \oplus C \oplus D$ pode ser implementação da função F do enunciado, de modo que os valores 'don't care' $d(3,10,12)$ terão output 0

b)

A	B	C	D	F	Y
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	X	0
0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	X	1
1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	X	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	0	0

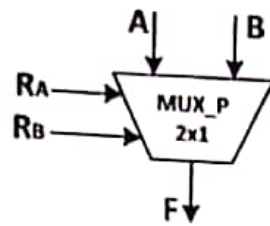
A partir da tabela ver-
dade, podemos observar o seguinte
comportamento de F:

Y	C	D	F
0	0	0	0, X
0	0	1	1, 1
0	1	0	1, 1
0	1	1	X, 0
1	0	0	1, 1
1	0	1	0, 0
1	1	0	0, X
1	1	1	1, 1

Assim, ajustando os valores 'don't care' para nossa conveni-
ência, temos:

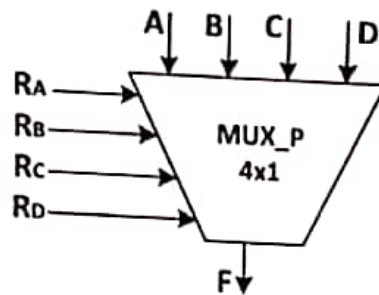
$$\begin{aligned}
 F(Y, C, D) &= \bar{Y} \bar{C} D + \bar{Y} C \bar{D} + Y \bar{C} \bar{D} + Y C D = \\
 &= \bar{Y} (C \oplus D) + Y (\overline{C \oplus D}) = \\
 &= Y \oplus C \oplus D
 \end{aligned}$$

3Q:(3.0) Sintetize um multiplexador de prioridade 4x1, usando MUX's 2x1 e lógica adicional otimizada (menor número de portas). Sabendo que o Mux de prioridade 2x1 é do tipo:

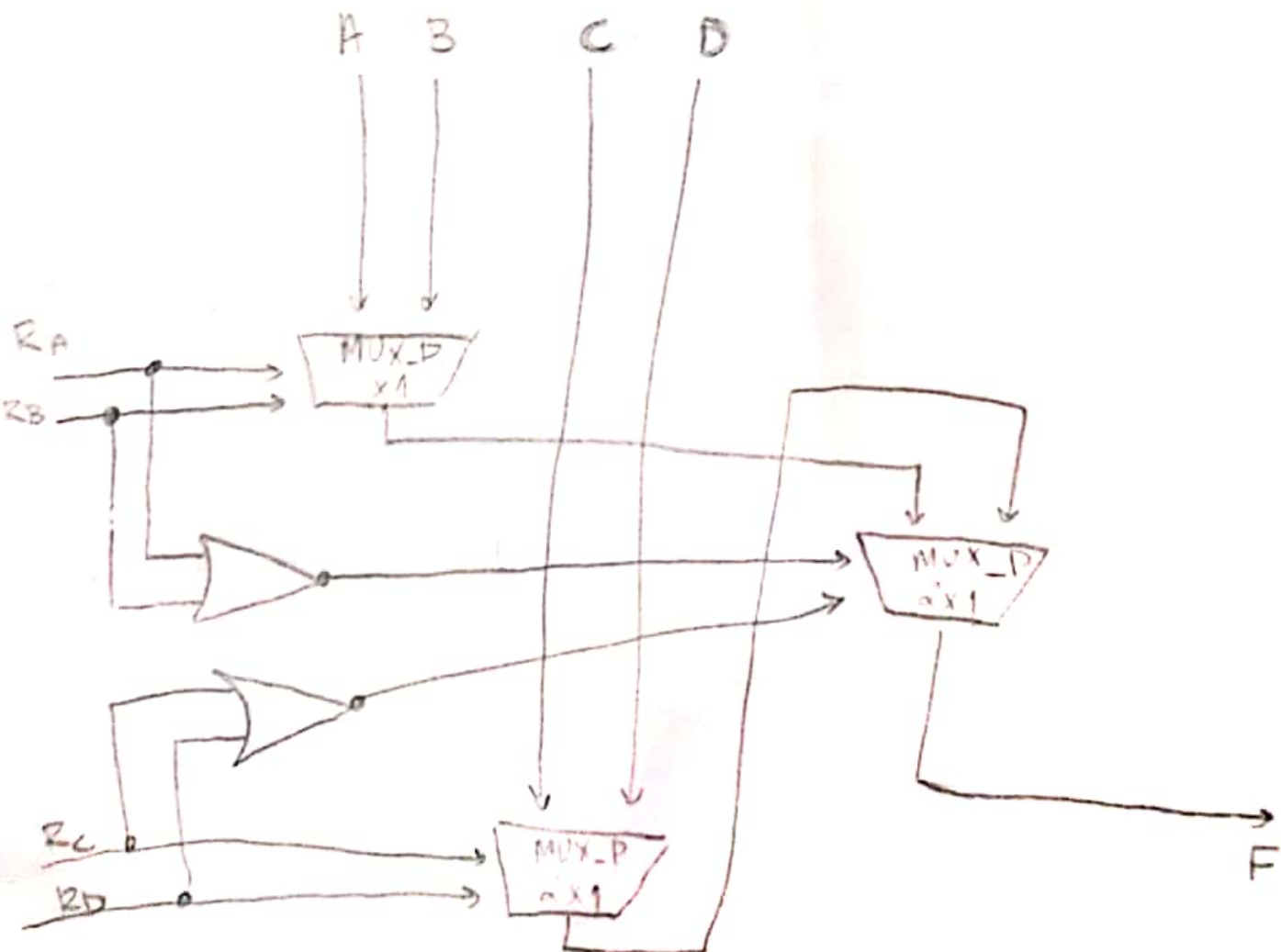


Onde:

R_A	R_B	A	B	F
1	x	A	X	A
0	1	x	B	B
0	0	x	X	0



Onde R_A é de maior prioridade e R_D o de menor prioridade



4Q: (2.5) Seja a função $F(a,b,c,d) = \sum(1,2,3,5,7,8,9,10,11,12,13,15)$, implemente usando somente três Mux 2x1.

No MUX 2x1:

$$F = \bar{S} X_0 + S X_1$$

↳ Seletor

Observando a função:

$$F(a,b,c,d) = \bar{a}\bar{b}\bar{c}d + \bar{a}\bar{b}c\bar{d} + \bar{a}b\bar{c}d + \bar{a}b\bar{c}\bar{d} + \bar{a}bcd + a\bar{b}\bar{c}d + a\bar{b}c\bar{d} + a\bar{b}cd + a\bar{b}c\bar{d} + ab\bar{c}d + ab\bar{c}\bar{d} + abc\bar{d} + abcd$$

tomando d como seletor:

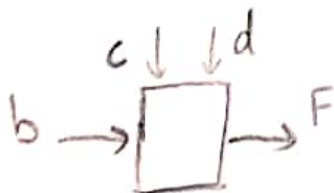
$$F(a,b,c,d) = d(1) + \bar{d}(\bar{a}\bar{b}c + a\bar{b}\bar{c} + a\bar{b}c + ab\bar{c}) =$$

$$= d + \bar{d}(\bar{b}c + a\bar{c})$$

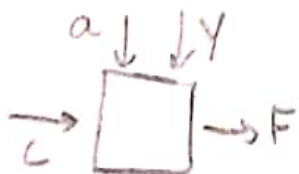
analisando as seguintes MUX's:



$$F = \bar{d}X + d$$

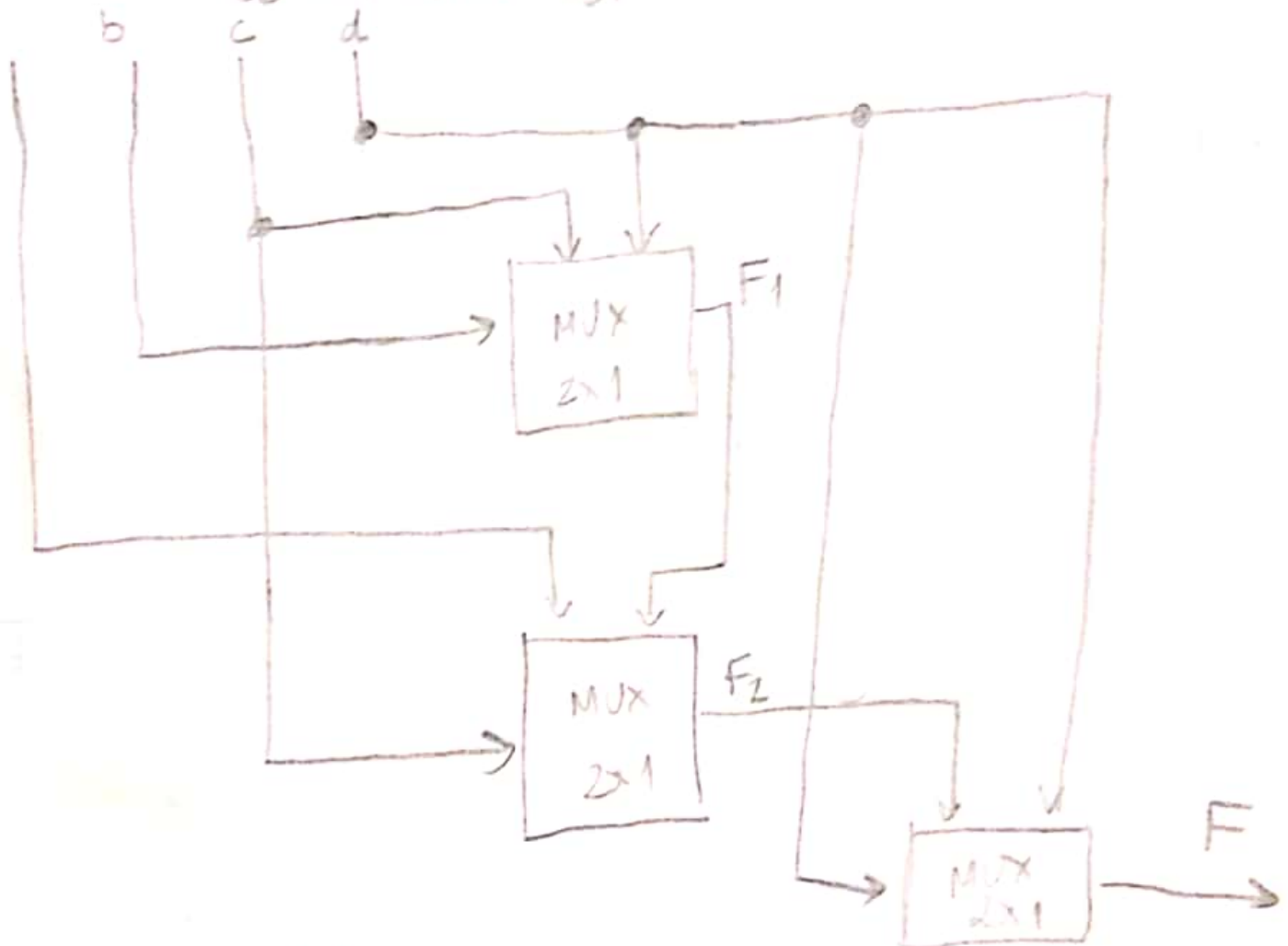


$$F = \bar{b}c + bd$$



$$F = \bar{c}a + cY$$

Combinando -os;



$$F_1 = \bar{b}c + bd$$

$$F_2 = \bar{c}a + c(\bar{b}c + bd) = \bar{c}a + \bar{b}c + cbd$$

$$F = \bar{d}(\bar{c}a + \bar{b}c + \cancel{cbd}) + d = d + \bar{d}(\bar{b}c + a\bar{c}) \quad \square$$