Prova P3 – EAI-21-2020 – COMP

Nome: RODRIGO ALVES DE ALMEIDA Duração: 2:30h
Data_prova: 27/06/20 Horário/Inicio: 10:16 Término 12:25

1Q: (2.0) Obter a tabela primitiva de fluxo de estados (TPFE) de uma máquina sequencial assíncrona modelo Moore. Esta máquina opera no modo fundamental normal e tem as variáveis **CLK** e **G** de entrada e a variável **Y** de saída. A saída *Y* se comporta segundo o diagrama de temporização da figura 1.

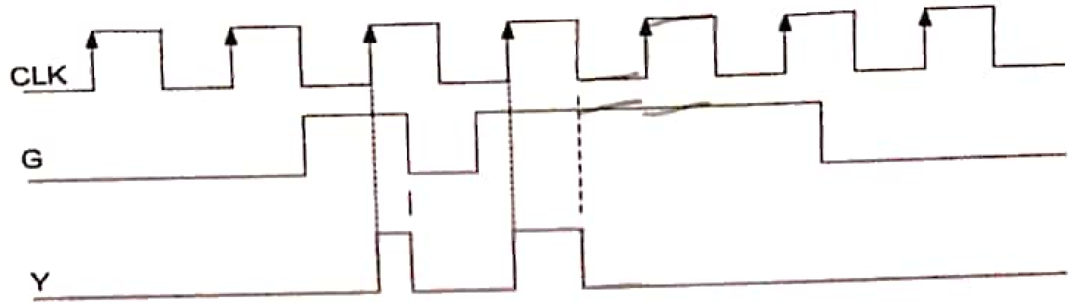


Figura 1. Diagrama de Temporização

Descrição da máquina:

- A máquina começa operando no estado normal
- Nesse estado $Y = G \cdot CLK$
- Se CLK for de $1 \to 0$ e $G = 1$, a máquina entra no estado de repouso, onde $Y = 0$
- O estado de repouso só termina quando G vai de $1 \to 0$, e a máquina volta para o estado normal

Estados \ CLK G	00	01	11	10	Y
a	a	b	—	c	0
b	a	b	d	—	0
c	a	—	d	c	0
d	—	f	d	c	1
f	a	f	h	—	0
h	—	f	h	c	0

2Q: A MEFA abaixo é implementada usando Latch C. Ela tem duas entradas (Ain, Rin) e duas saídas (Aout, Rout), onde as saídas também fazem o papel de variáveis de estado. Pede-se:

(1,5) a) Tabela de fluxo de estados; b) **(1,0)** Implemente a tabela do item (a) na arquitetura RS. **Obs:** A equação característica do RS é $Q_{N+1} = S' + RQ_N$

Dado: Tabela de operações do latch C

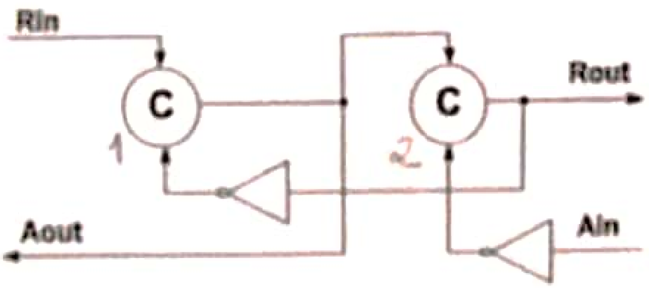


Tabela de operações do latch C

C1	C2	Q_{N+1}
0	0	0
0	1	Q_N
1	1	1
1	0	Q_N

a) Latch C:

$$Q_{N+1} = \overline{C_1}C_2Q_N + C_1C_2 + C_1\overline{C_2}Q_N = C_1C_2 + Q_N(C_1 + C_2)$$

Latch 1:

$C_1 = R_{in}$ $\quad C_2 = \overline{R_{out}(t)}$

$$A_{out}(t+1) = R_{in}\overline{R_{out}(t)} + A_{out}(t)\left(R_{in} + \overline{R_{out}(t)}\right)$$

Latch 2:

$C_1 = \overline{A_{in}}$ $\quad C_2 = A_{out}(t)$

$$R_{out}(t+1) = \overline{A_{in}}\,A_{out}(t) + R_{out}(t)\left(\overline{A_{in}} + A_{out}(t)\right)$$

Aout Rout \ Ain Rin	00	01	11	10
00	00	10	10	00
01	01	01	00	00
11	01	11	11	01
10	11	11	10	10

b) Comparando as equações do item a) com a equação do Latch RS:

1) A_{out}

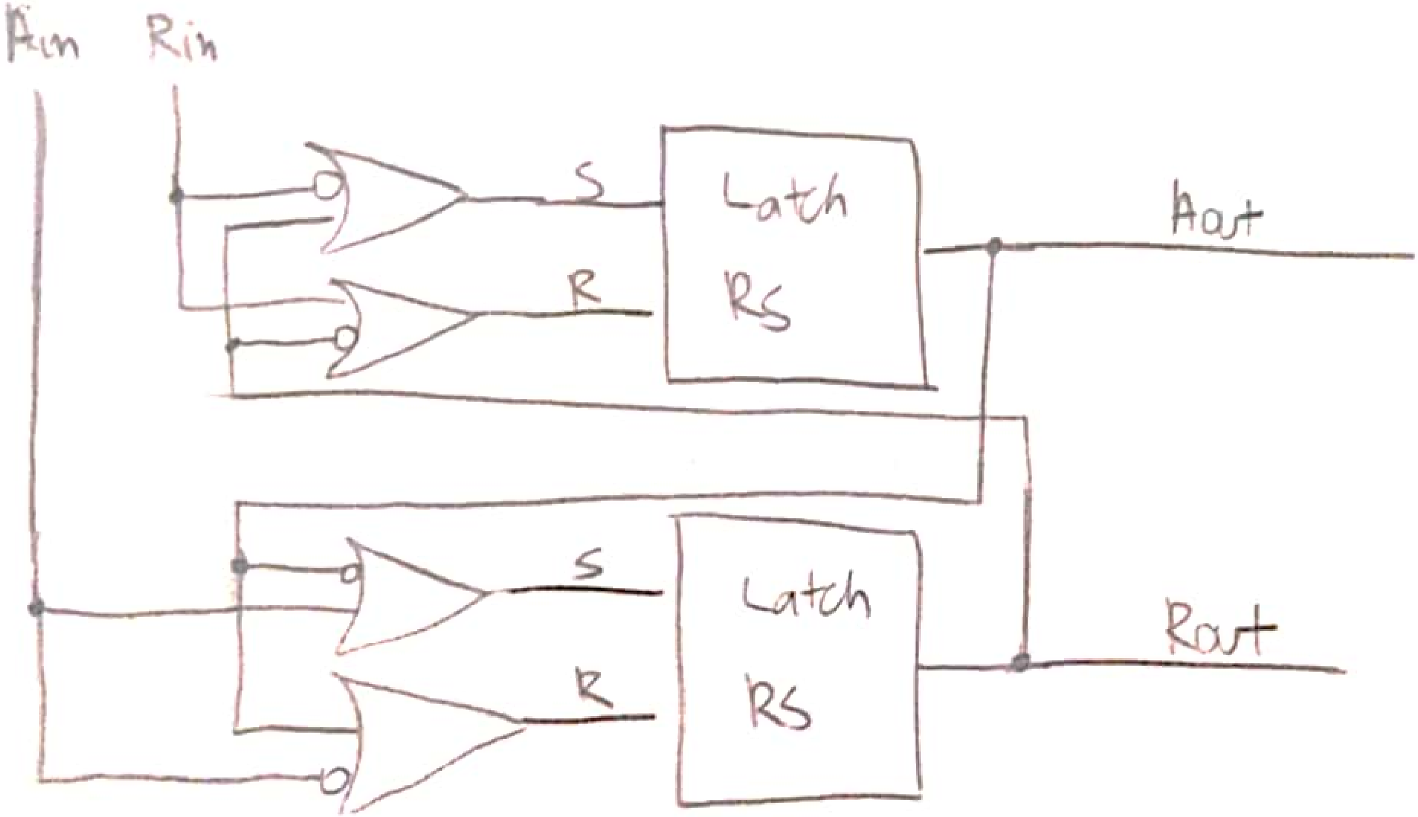
$S' = R_{in} R_{out}(t)'$ $\qquad$ $R = R_{in} + R'_{out}(t)$

$S = R'_{in} + R_{out}(t)$

2) R_{out}

$S' = A'_{in} A_{out}(t)$ $\qquad$ $R = A'_{in} + A_{out}(t)$

$S = A_{in} + A'_{out}(t)$

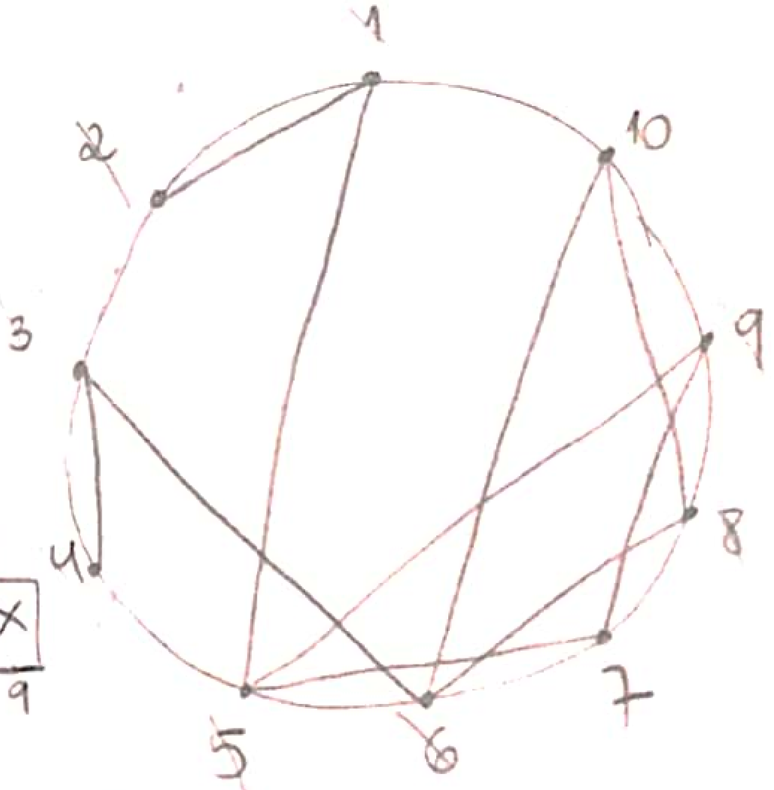


3Q: A tabela primitiva de fluxo de estados no modelo Moore abaixo descreve um detector de sequencias, onde temos as entradas X1 e X2 e uma saída Z. Pede-se: a)**(1.5)** a tabela de fluxo de estados minimizada; b) **(1.5)** sintetize a tabela de fluxo do item (a) como máquina de Huffman minimizada, livre de corrida crítica, livre de hazard lógico e a saída Z não tem glitch.

Estados \ X1 X2	00	01	11	10	Z
1	(1)	2	—	5	0
2	1	(2)	3	—	0
3	—	6	(3)	4	1
4	1	—	3	(4)	1
5	1	—	7	(5)	0
6	8	(6)	3	—	1
7	—	9	(7)	5	0
8	(8)	6	—	10	1
9	1	(9)	7	—	0
10	8	—	3	(10)	1

a)

2	V								
3	X	X							
4	X	X	V						
5	V	X	X	X					
6	X	X	V	X	X				
7	X	X	X	X	V	X			
8	X	X	X	X	X	V	X		
9	X	X	X	X	V	X	V	X	
10	X	X	X	X	X	V	X	V	X
	1	2	3	4	5	6	7	8	9



Menor número de classes: (5,7,9); (6,8,10); (1,2); (3,4)

(5,7,9) = A

(6,8,10) = B

(1,2) = C

(3,4) = D

Estados \ X_1X_2	00	01	11	10	Z
A	C	(A)	(A)	(A)	0
B	(B)	(B)	D	(B)	1
C	(C)	(C)	D	A	0
D	C	B	(D)	(D)	1

Scanned with CamScanner

b) Assinalamento de estados:

Risco de corrida crítica:

$A \to C;\ B \to D;\ C \to D,\ C \to A,\ D \to B,\ D \to C$

$Y_2 \backslash Y_1$	0	1
0	A	C
1	B	D

$\rightsquigarrow$ todos riscos são suprimidos!

	$Y_1Y_2 \backslash x_1x_2$	00	01	11	10	Z
(A)	00	10	00	00	00	0
(B)	01	01	01	11	01	1
(D)	11	10	01	11	11	1
(C)	10	10	10	11	00	0

$Y_1Y_2 \backslash x_1x_2$	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	0	1	0
11	1	0	1	1
10	1	1	1	0

$Y_1Y_2 \backslash x_1x_2$	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	1	1	1
11	0	1	1	1
10	0	0	1	0

$Y_2 \backslash Y_1$	0	1
0	0	0
1	1	1

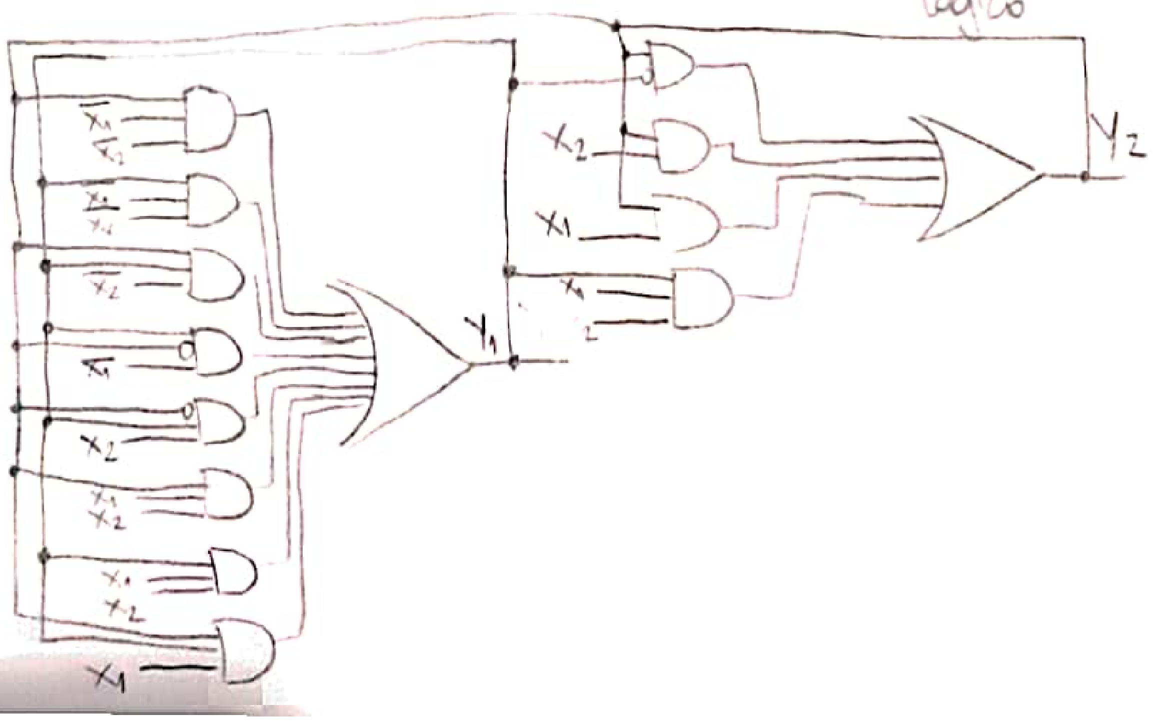
$Z = Y_2$

$$Y_1 = \overline{x_1}\,\overline{x_2}\,\overline{Y_2} + \overline{x_1}\,\overline{x_2}\,Y_1 + \overline{x_2}\,Y_1 Y_2 + \overline{x_1}\,Y_1\,\overline{Y_2} + x_2 Y_1 \overline{Y_2} + x_1 x_2 Y_2 + x_1 x_2 Y_1 + x_1 Y_1 Y_2$$

$$Y_2 = \overline{Y_1} Y_2 + x_2 Y_2 + x_1 Y_2 + x_1 x_2 Y_1$$

Pela regra de Ungle, não há hazard essencial

$\rightarrow$ eqs livres de Hazard lógico



4Q: A Figura 4 mostra o grafo de transição de estado (GTE) que descreve uma máquina de estado finito síncrona (MEFS) modelo Mealy. As entradas são [a,b] e as saídas são [x,y]. Pede-se:

a) **(1.0)** Converta o GTE modelo Mealy da Figura 4 para GTE modelo Moore

b) **(1.5)** Sintetize a MEFS especificada no GTE do item (a), usando flip-flops JK e portas, usando o menor número de variáveis de estado, isto é, as saídas podem ter também o papel de variáveis de estados. Pede-se: As equações de excitação e de saída minimizadas na forma de soma de produto.

Dado:

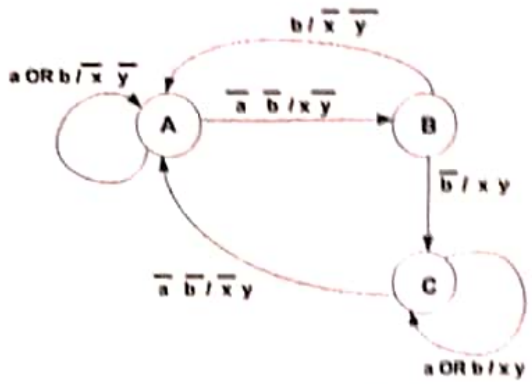
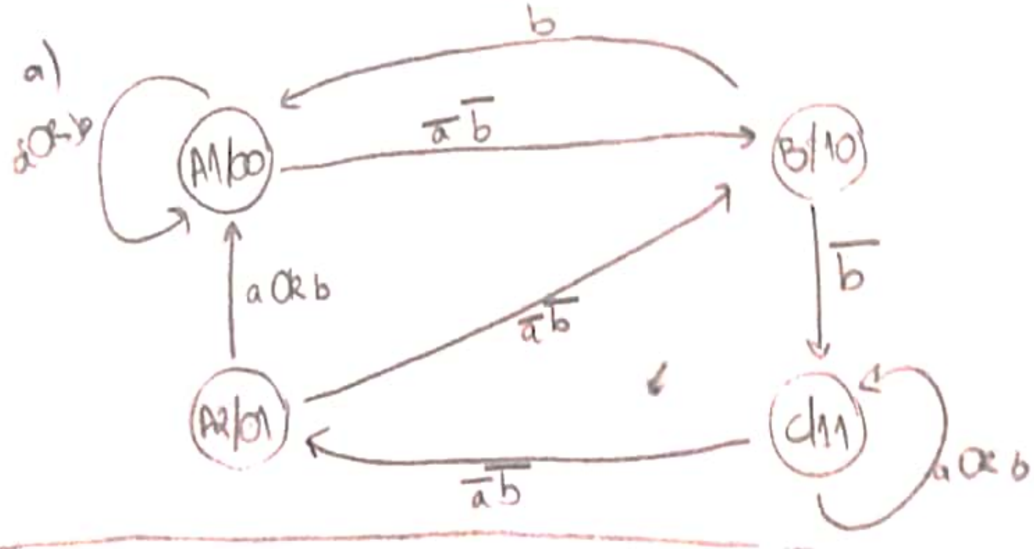


Figura 4. GTE modelo Mealy

a)



b)

ab	00	01	11	10	XY
A1	B	A1	A1	A1	00
A2	B	A1	A1	A1	01
B	C	A1	A1	C	10
C	A2	C	C	C	11

zw \ ab	00	01	11	10	XY
A1(00)	10	00	00	00	00
A2(01)	10	00,	00	00	01
C(11)	01	11	11	11	11
B(10)	11	00	00	11	10

FF JK:

$$Q_{N+1} = \overline{K}\,Q_N + J\,\overline{Q_N}$$

$Z(t+1)$

zw \ ab	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	1	0	0	0
11	0	1	1	1
10	1	0	0	1

$W(t+1)$

zw \ ab	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	1	1	1	1
10	1	0	0	1

$X = Z(t)$

$Y = W(t)$

$$Z(t+1) = \overline{a}\,\overline{b}\,\overline{z} + bzw + a\overline{b}z + \overline{b}z\overline{w}$$

$$W(t+1) = zw + \overline{b}z\overline{w}$$

variável z:

$$\begin{cases} J_0 = \overline{a}\,\overline{b} \\ K_0 = \overline{(bw + a\overline{b} + \overline{b}\,\overline{w})} \end{cases}$$

variável w:

$$\begin{cases} J_1 = \overline{b}z \\ K_1 = \overline{z} \end{cases}$$

Saída

$$\begin{cases} X = z \\ Y = w \end{cases}$$