



Universidade
Federal do Ceará
Campus Sobral

Avaliação Parcial 3 – 2019/1

Disciplina: Eletrônica Digital SBL0069

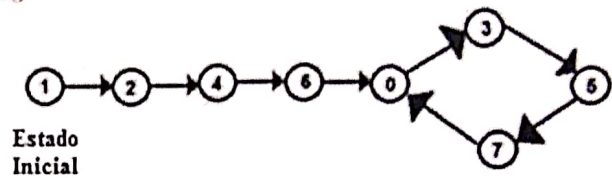
Aluno/Mat: FRANCISCO WILLIAN SANTOS PRACIANO

Curso: ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO Data: _____

Prof: Rômulo Nunes

6,5
2

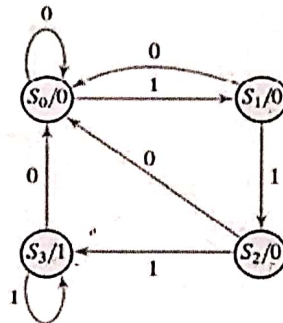
- 1) Considere um sistema autônomo formado por duas sequências aperiódica e periódica conforme a figura a seguir. Implemente o sistema em questão utilizando a forma canônica onde a codificação do estado é dada pelo número binário formado pela saída de 3 Flip-Flops tipo JK. (30 scores) (7C~)



- 2) Implemente a seguinte máquina Síncrona utilizando flip-flops SR. (20 scores) (7C~)

transição SR

Qn	Q	S	R
0	0	0	X
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	X	0

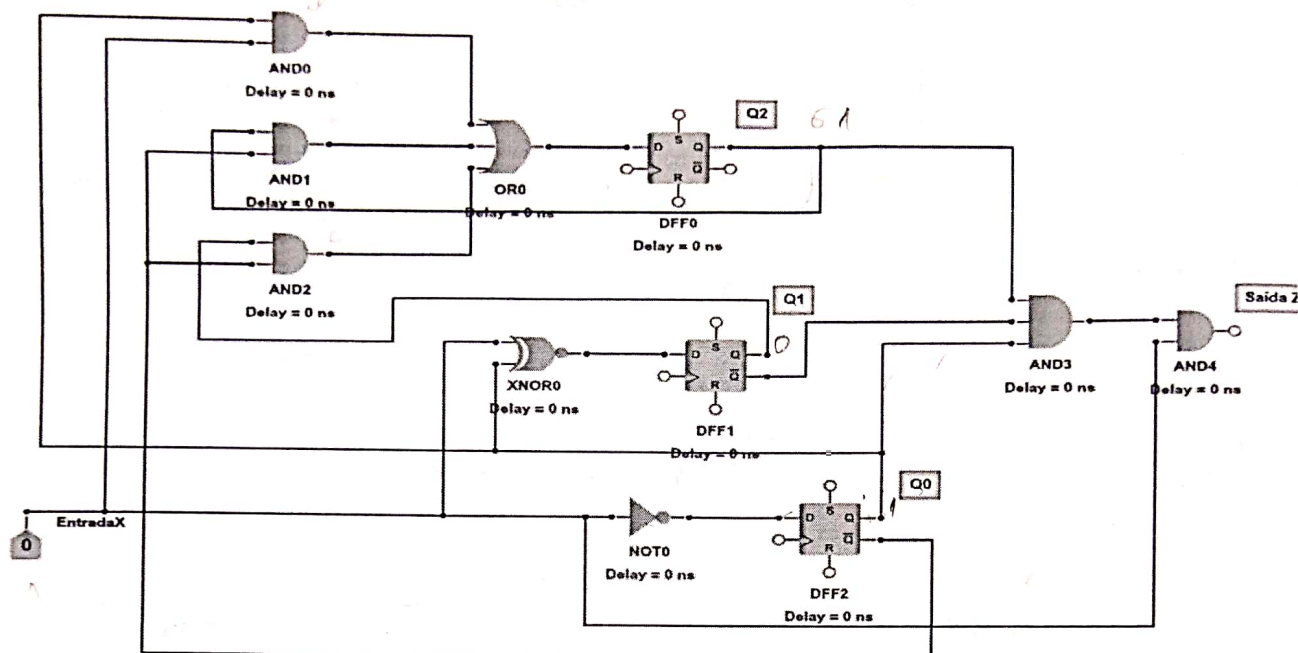


transição JK

Qn	Q	S	R
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	1
1	1	X	0

transição SR

- 3) Considere o circuito da figura a seguir.
(50 scores) (15 —)



- a) Levante o diagrama de estados desta máquina considerando a seguinte descrição e codificação
Entrada: $X(t) \in \{a, b\}$;
Estados: $S(t) \in \{S_0, S_I, S_{II}, S_{III}, S_{IV}, S_V, S_{VI}, S_{VII}\}$
Saída: $Z(t) \in \{V, F\}$
Onde a codificação binária para as ariáveis e dada pelas seguintes tabelas:

Estado	$Q_2 Q_1 Q_0$
S_0	000
S_I	001
S_{II}	010
S_{III}	011
S_{IV}	100
S_V	101
S_{VI}	110
S_{VII}	111

Entrada	X
A	0
B	1

Saída	Z
F	0
V	1

- b) Trata-se de uma máquina de Mealy ou Moore? MOSTRE!
- c) Verifique se o diagrama de estados é mínimo. Caso não implemente a solução minimizada junto a sua nova codificação de forma a eficientizar a quantidade de variáveis utilizadas no sistema.
- d) Reimplemente a máquina de estados ou sua nova simplificação eficientizada utilizando Flip Flops T.

FRANCISCO WILLIAN SANTOS PRACIANO

01

Sabendo que a tabela verdade da FF-JK é:

J	K	Q
0	0	Q _a
0	1	0
1	0	1
1	1	\bar{Q}_a

↳ A partir desta tabela, podemos chegar a uma tabela de transição de estado? \checkmark

Tabela Transição de estado JK

Q _a	Q	J	K
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	1
1	1	X	0

A partir da figura, podemos montar uma tabela com os estados binarizados:

S(t)	S(t+1)
Q ₂ Q ₁ Q ₀	Q ₂ Q ₁ Q ₀
0 0 0	0 1 1
1 0 0	0 1 0
0 1 0	1 0 0
0 1 1	1 0 1
1 0 0	1 1 0
1 0 1	1 1 1
1 1 0	0 0 0
1 1 1	0 0 0

Fazendo o mapa K da transição de estado para Q₂, Q₁, Q₀, temos:

(J₂)

Q ₂ \ Q ₁ Q ₀	00	01	11	10
0	0 ⁰	0 ¹	1³	1²
1	X ⁴	X ⁵	X⁶	X⁷

→ J₂ = Q₁

(K₂)

Q ₂ \ Q ₁ Q ₀	00	01	11	10
0	X ⁰	X ¹	X ³	X ²
1	0 ⁴	0 ⁵	1 ⁷	1 ⁶

→ K₂ = Q₁

3) Consider a

1) Continuation ...

(51)

$Q_1 Q_0$

Q_2	00	01	11	10
0	1^0	1^1	x^2	x^2
1	1^4	1^5	x^7	x^6

$\Rightarrow J_1 = Q_1$

(K1)

$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
Q_2				
0	x^0	x^1	1^3	1^2
1	x^4	x^5	1^7	1^6

$\Rightarrow K_1 = Q_1$

(J0)

$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
Q_2				
0	1^0	x^1	x^3	0^2
1	0^4	x^5	x^7	0^6

$\Rightarrow J_0 = \overline{Q_2} \overline{Q_1}$

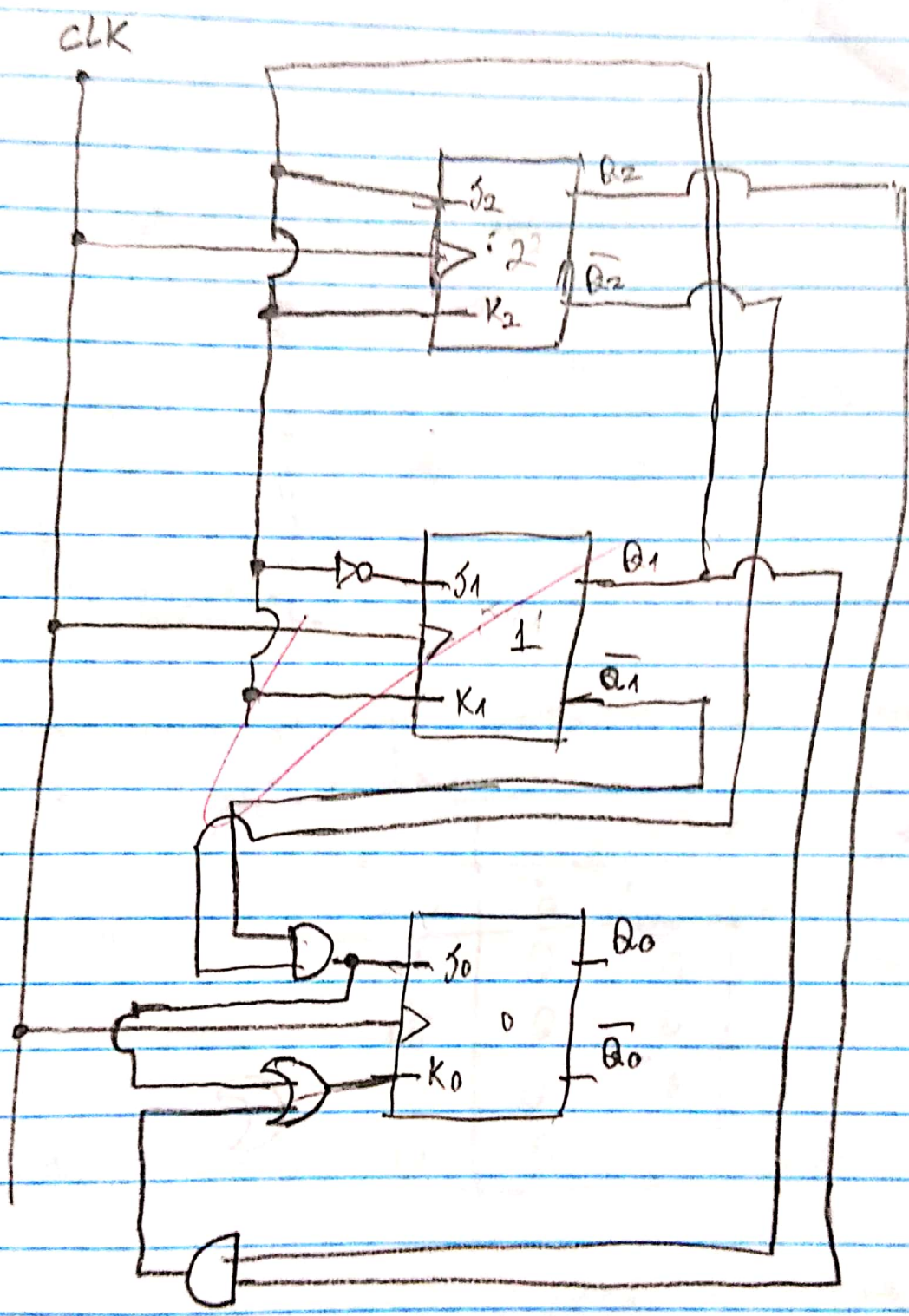
(K0)

$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
Q_2				
0	x^0	1^1	0^3	x^2
1	x^4	0^5	1^7	x^6

$\Rightarrow \overline{Q_2} \overline{Q_1} + Q_2 Q_1$

1. Continuação 2...

A partir das expressões encontradas, podemos desenhar o circuito



FRANCISCO WILLIAN SANTOS PRACIANO

02

Sabendo que a tabela verdade do FF-SR é dada por

S	R	Q
0	0	Qa
0	1	Q
1	0	1
1	1	não permitido

Tabela de transição de estado

Qa	Q	S	R
0	0	0	X
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	X	0

Agora, representando os estados em forma de tabela binarizada

	S(t)	s(t+1)		z(t)	
		Q=0	Q=1	0	1
S ₀	00	00	01	0	0
S ₁	01	00	10	0	0
S ₂	10	00	11	0	1
S ₃	11	00	11	0	1

onde

$$S_0 = 00$$

$$S_1 = 01$$

$$S_2 = 10$$

$$S_3 = 11$$

e X é a entrada

Como temos 4 estados, esta máquina pode ser implementada utilizando 2 FF-SR.

Fazendo o mapa K da transição de estado, temos

(S)

Q ₁	Q ₀ X	00	01	11	10
0		0 ⁰	0 ¹	1 ³	0 ²
1		0 ⁴	X ⁵	X ⁶	0 ⁷

$\sim S_1 = Q_0 X$

(R)

Q ₁	Q ₀ X	00	01	11	10
0		X ⁰	X ¹	0 ³	X ²
1		X ⁴	0 ⁵	0 ⁶	1 ⁷

$\sim R_1 = \bar{X}$

FRANCISCO WILLIAN SANTOS PRACIANO

3

a)

Vê-se que a máquina é implementada com 3 FF-D, cujas as expressões de entrada, olhando pelo desenho, são

$$Q_2: D_2 = Q_0 X + Q_2 \bar{Q}_0 + Q_1 \bar{Q}_0$$

$$Q_1: D_1 = \overline{X \oplus Q_0}$$

$$Q_0: D_0 = \bar{X}$$

$$Z(t) = Q_2 \bar{Q}_1 Q_0$$

Sabendo a tabela Verdade do FF-D é possível escrever sua tabela de transição

D	Q
0	0
1	1



Q_n	Q	D
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Fazendo a mapa K a partir das expressões para D_2

$Q_2 Q_1$ \ $Q_0 X$	00	01	11	10
00	0 ⁰	0 ¹	1 ⁵	0 ²
01	0 ⁴	0 ⁵	1 ⁴	1 ⁶
11	0 ¹²	0 ¹³	1 ¹⁵	1 ¹⁴
10	0 ⁸	0 ⁹	1 ¹¹	1 ¹⁰

para D_0

$Q_2 Q_1$ \ $Q_0 X$	00	01	11	10
00	1 ⁰	0 ¹	0 ³	1 ²
01	1 ⁴	0 ⁵	0 ²	1 ⁶
11	1 ¹²	0 ¹³	0 ¹⁵	1 ¹⁴
10	1 ⁸	0 ⁹	0 ¹¹	1 ¹⁰

Para D1

B2B1	B0X			
	00	01	11	10
00	1 ⁰	0 ¹	1 ³	0 ²
01	0 ⁴	1 ⁵	0 ⁶	1 ⁷
11	1 ¹²	0 ¹³	1 ¹⁵	0 ¹⁴
10	0 ⁸	1 ⁹	0 ¹¹	1 ¹⁰

foi pego o mintermo
significativo ficando
na ordem D2 D1 D0
isto no seu respectivo
valor

Agora montando a tabela com os estados, a partir das mapas-K

$S(t)$	$X(t)$		$Z(t)$
B2B1B0	0	1	
$S_0 = 000$	011	000	
$S_1 = 001$	010	101	
$S_2 = 010$	010	001	
$S_3 = 011$	111	100	
$S_4 = 100$	010	001	
$S_5 = 101$	111	100	
$S_6 = 110$	011	000	
$S_7 = 111$	110	101	

Acharíamos o $Z(t)$ a partir da expressão encontrada anteriormente, e então
posterioria desenharia o diagrama