

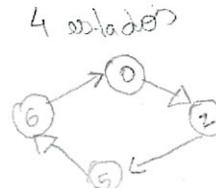
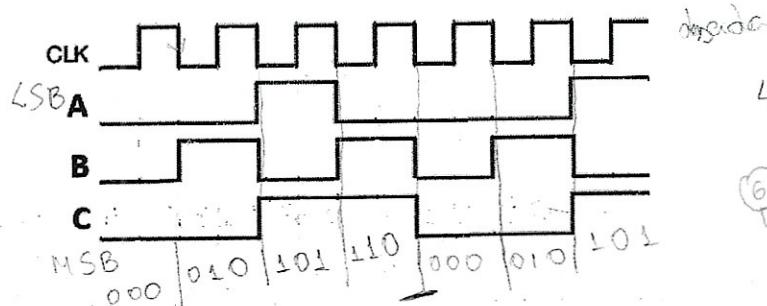
CIRCUITOS DIGITAIS I - CP TERCEIRA AVALIAÇÃO

Aluno(a) Sabrina Rodrigues Araújo

Data 19/09/24

IMPORTANTE: Blocos Lógicos na **FOMA PADRÃO** e auto-explicativa.

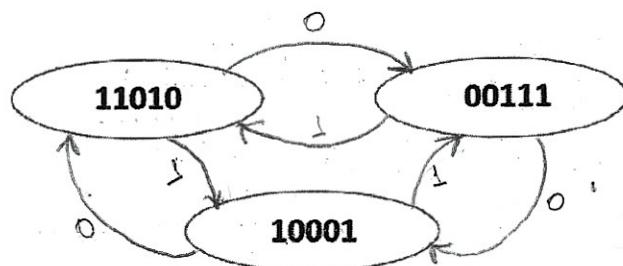
- 3,333 1- Usando flipflops tipo JK, elaborar **todas as etapas** de projeto mínimo de um contador síncrono cujo Diagrama de Temporização é mostrado abaixo (A=LSB; C=MSB). Implementar o circuito com o mínimo de portas lógicas.



- 3,333 2- A partir do uso de flipflops tipo-JK e/ou tipo-D, implementar um circuito sequencial síncrono que apresenta as seguintes transições de estados: 6 - 7 - 8 - 9 - 6

1001

- 3,333 3- Elaborar, usando flipflops tipo JK, o projeto mínimo do sequenciador síncrono cujo Diagrama de Transição de Estados é mostrado abaixo. Implementar o circuito com o mínimo de portas lógicas.



- ① Analizando o diagrama de temporização, temos os seguintes estados: 0 - 2 - 5 - 6 - 0

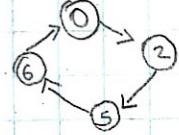


Tabla de transiciones de estados

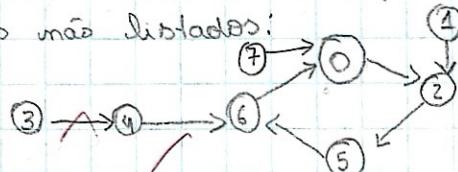
Funções JK: $J_C = B, K_C = \bar{B}$; $J_B = 1, K_B = 1$; $J_A = B\bar{C}, K_A = 1$

$$J = \begin{array}{|c|c|} \hline C & B \\ \hline 0 & 0 \\ 1 & x \\ \hline \end{array} \quad K = \begin{array}{|c|c|} \hline C & B \\ \hline 0 & 0 \\ 1 & x \\ \hline \end{array} \quad A = \begin{array}{|c|c|} \hline C & B \\ \hline 0 & 0 \\ 1 & x \\ \hline \end{array}$$

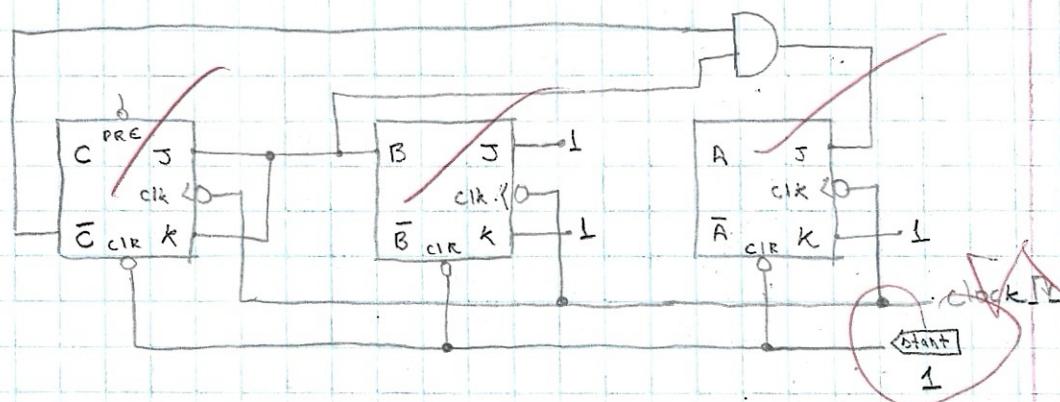
Tabela teste de transição de estados

Est. Atual			Control.			Est.			Próx. Est		
C	B	A	J _C	K _C	J _B	K _B	J _A	K _A	C'	B'	A'
0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0

A partir da tabela de testes podemos fazer o diagrama incluindo os estados não listados:  ④



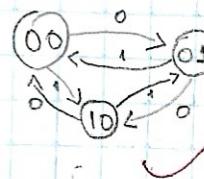
Desenho do circuito com blocos lógicos



52)

Os estados mostrados possuem 5 variáveis, usando 3 estados. Nesse caso, usaremos um codificador para simplificar. $2^3 = 8 \rightarrow 2$ flip-flops JK

B	A	S_4	S_3	S_2	S_1	S_0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1	1
1	0	1	0	0	0	1



$S_4 = B$	0	1	$S_3 = \bar{B}$	0	1
0	1	0	1	0	0
1	1	x	0	1	0

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

$S_2 = \bar{B}$	0	1	$S_1 = B$	0	1
0	0	1	0	1	1
1	0	x	1	1	0

$\bar{A} + B = AB$

Assim, temos:

C → sequencia da frequência

Tabela de transição de estados

Est. Atual

control. Est.

Próx. Est

$0 \rightarrow 0$

$0 \rightarrow 1$

$1 \rightarrow 0$

$1 \rightarrow 1$

C B A

$J_B \quad T_B \quad J_A \quad K_A$

$B' \quad A'$

$0 \rightarrow 0$

$0 \rightarrow 1$

$1 \rightarrow 0$

$1 \rightarrow 1$

0 0 0

0 X | 1 X

0 1 -

0 → 0

0 0 1

1 X | X 1

1 0 -

1 → 1

0 1 0

X 1 | 0 X

0 0 -

X → X

1 0 0

1 X | 0 X

1 0 -

1 → 1

1 0 1

0 X | X 1

0 0 -

0 → 0

1 1 0

X 1 | 1 X

0 1 -

0 → 1

Funções: $J_B = A \oplus C$, $K_B = 1$; $J_A = \bar{B} \oplus C$, $K_A = 1$

$$J_B = C \oplus 00 \ 01 \ 11 \ 10$$

$$J_A = \bar{C} \oplus 00 \ 01 \ 11 \ 10$$

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 1 \\ \hline 0 & 1 & x \\ \hline 1 & 1 & 0 \\ \hline \end{array} \times$$

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 1 & x \\ \hline 1 & 0 & x \\ \hline 1 & 0 & 1 \\ \hline \end{array} 0$$

$$\begin{aligned} A\bar{C} + \bar{A}C \\ = A \oplus C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{B}\bar{C} + BC \\ = B \oplus C \end{aligned}$$

Tabela teste de estados

G. Atual

cont. Est

Próx. Est

Assim, teremos o diagrama completo

C B A

$J_B \quad k_B \quad J_A \quad K_A$

$B' \quad A'$

0 1 1

1 1 0 | 0 1

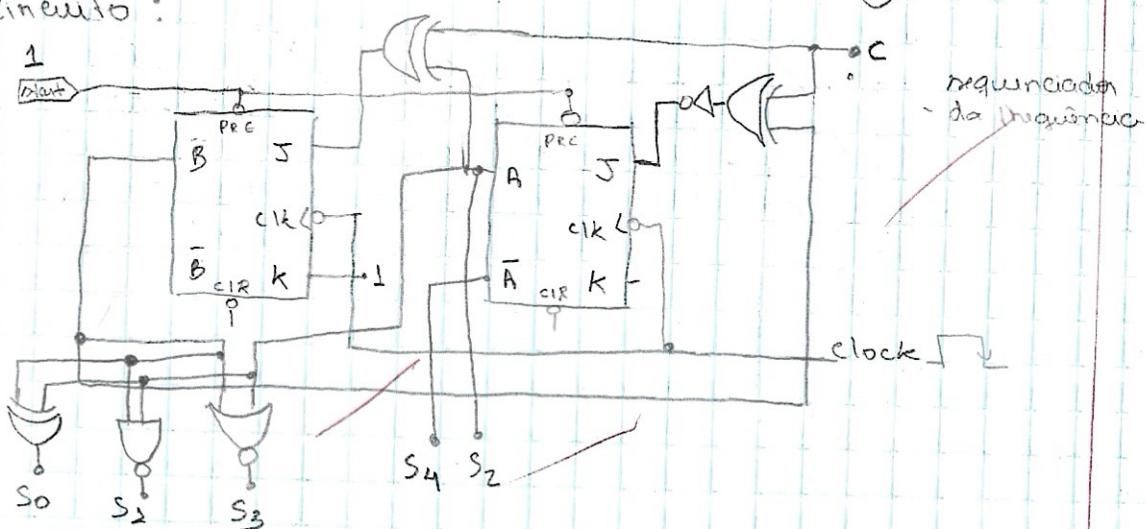
0 0 -

1 1 1

0 1 | 1 1

0 0 -

lincamento:



2º

de 6 a 9 precisaríamos de 4 variáveis, 4 flip flops
 Reduzindo com 4 estados, podemos usar 2 flip flops

2º

Usando modificação

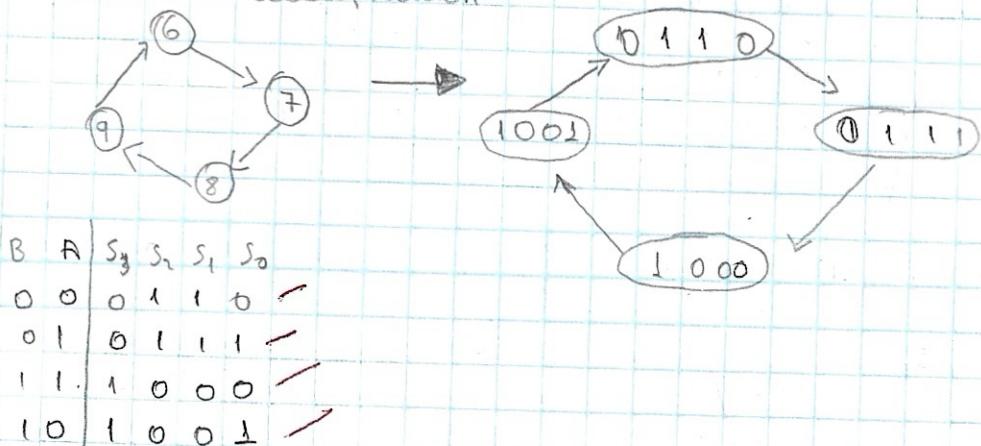


Tabela transição

B	A	J_B	K_B	J_A	K_A	B'	A'
0	0	0	x	1	x	1	0
0	1	1	x	1	x	0	1
1	0	x	0	1	x	1	1
1	1	x	1	x	1	1	0

$J_B = B$	A	0	1
0	0	0	1
1	x	x	0

→ A

$K_B = B$	A	0	1
0	0	x	1
1	0	1	0

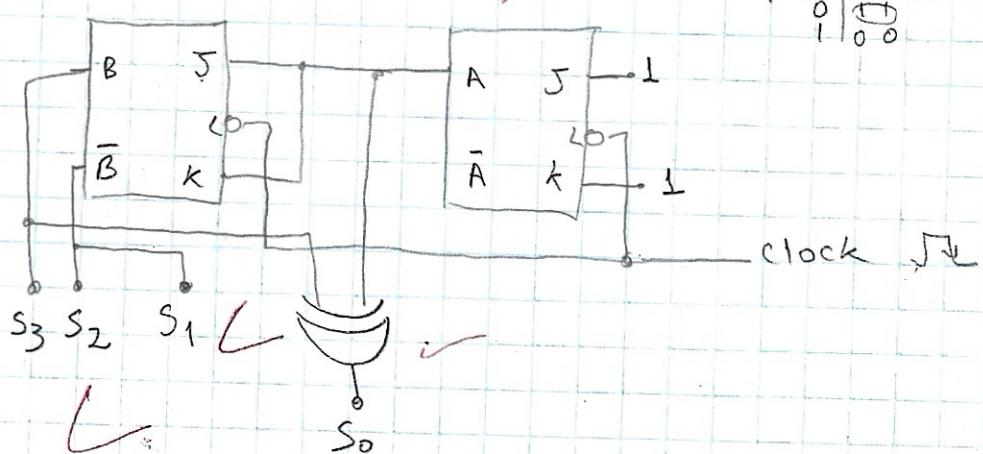
→ A

Como todos os estados foram atingidos, não precisamos de tabela teste

$S_3 = B$	A	0	1
0	0	0	1
1	1	1	0

$S_2 = B$	A	0	1
0	0	1	1
1	1	0	0

Circuito:



$$S_3 = \overline{B} \quad S_2 = \overline{A} \quad S_1 = \overline{B} \quad S_0 = \overline{A}$$

$$AB + \overline{AB}$$

$$B \oplus A$$