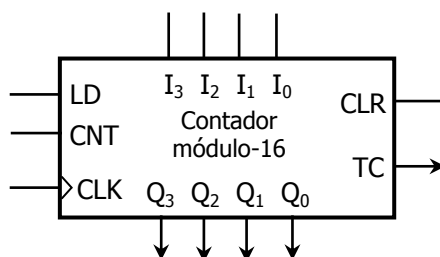


EA772 Circuitos Lógicos
Prof. José Mario De Martino – Prova 3 – 1º. Semestre 2013

Nome: _____ RA: _____

1. (2,5 pts) Considere a adição $s = a + b$ implementada com um somador binário de 8 bits que, além de s , possui também como saída os *bits* de condição C , V , N e Z ($C = 1$ indica a ocorrência de transporte vai-um; $V = 1$ indica a ocorrência de estouro aritmético – *overflow*; $N = 1$ indica que o resultado é negativo; e $Z = 1$ indica que o resultado é zero). Indique, para cada caso abaixo, os valores de s , C , V , N e Z . Os valores apresentados para a e b estão em hexadecimal. Apresente o resultado s da adição também em hexadecimal.
- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| a) $a = 9C$, $b = B4$; | b) $a = 56$, $b = DC$; |
| c) $a = F3$, $b = 97$; | d) $a = 4A$, $b = 27$; |
| e) $a = C5$, $b = 2E$; | f) $a = E7$, $b = 1B$; |
| g) $a = 8C$, $b = 92$; | h) $a = 32$, $b = 4E$; |
| i) $a = AD$, $b = 45$; | j) $a = 73$, $b = 55$; |
2. (2,5 pts) Projete um decodificador BCD utilizando um decodificador Excesso-3, um decodificador binário de duas entradas, duas portas NOR de duas entradas e duas portas AND de duas entradas. O decodificador Excesso-3 deve ser desabilitado quando a entrada estiver fora da faixa deste código. Lembre-se que o decodificador BCD a ser projetado deve ter uma entrada E (Enable) de habilitação. Desenhe o circuito.
3. (2,5 pts) Projete um contador que produza ciclicamente em sua saída a seguinte sequência: 0, 1, 2, 3, 4, 13, 12, 11, 5, 6, 7, 8. Utilize um contador binário crescente módulo-16 com entrada paralela. Caso necessário, utilize adicionalmente portas lógicas NOT, AND e OR. O contador a ser projetado NÃO possui saída TC (Terminal Count) de final de contagem. Desenhe o circuito. A figura abaixo apresenta o contador binário módulo-16 com entrada paralela.



4. (2,5 pts) Projete um reconhecedor de padrão que produza em sua saída o valor 1 sempre que a sequência de entrada $x(t_1, t)$ consistir de um bloco de 0's de tamanho par, seguido de dois 1's, seguido de um bloco de 0's de tamanho ímpar. Utilize um contador binário crescente módulo-8 com entrada paralela, um multiplexador e portas lógicas NOT e AND. Desenhe o circuito.

$$a) \begin{array}{r} \overset{1}{9}C \\ B4 \\ \hline 50 \end{array} \quad \begin{array}{l} C=1 \\ V=1 \\ N=0 \\ Z=0 \end{array}$$

$$b) \begin{array}{r} \overset{1}{5}6 \\ DC \\ \hline 32 \end{array} \quad \begin{array}{l} C=1 \\ V=0 \\ N=0 \\ Z=0 \end{array}$$

$$c) \begin{array}{r} \overset{1}{F}3 \\ 97 \\ \hline 8A \end{array} \quad \begin{array}{l} C=1 \\ V=0 \\ N=1 \\ Z=0 \end{array}$$

$$d) \begin{array}{r} \overset{1}{4}A \\ 27 \\ \hline 71 \end{array} \quad \begin{array}{l} C=0 \\ V=0 \\ N=0 \\ Z=0 \end{array}$$

$$e) \begin{array}{r} \overset{1}{C}5 \\ 2E \\ \hline F3 \end{array} \quad \begin{array}{l} C=0 \\ V=0 \\ N=1 \\ Z=0 \end{array}$$

$$f) \begin{array}{r} \overset{1}{E}7 \\ 1B \\ \hline 02 \end{array} \quad \begin{array}{l} C=1 \\ V=0 \\ N=0 \\ Z=0 \end{array}$$

$$g) \begin{array}{r} \overset{1}{8}C \\ 92 \\ \hline 1E \end{array} \quad \begin{array}{l} C=1 \\ V=1 \\ N=0 \\ Z=0 \end{array}$$

$$h) \begin{array}{r} \overset{1}{3}2 \\ 4E \\ \hline 80 \end{array} \quad \begin{array}{l} C=0 \\ V=1 \\ N=1 \\ Z=0 \end{array}$$

$$i) \begin{array}{r} \overset{1}{A}D \\ 45 \\ \hline F2 \end{array} \quad \begin{array}{l} C=0 \\ V=0 \\ N=1 \\ Z=0 \end{array}$$

$$j) \begin{array}{r} 73 \\ 55 \\ \hline C8 \end{array} \quad \begin{array}{l} C=0 \\ V=1 \\ N=1 \\ Z=0 \end{array}$$

EX. 2

②

DECIMAL	EXCESSO-3	BCD
0	0 0 1 1	0 0 0 0
1	0 1 0 0	0 0 0 1
2	0 1 0 1	0 0 1 0
3	0 1 1 0	0 0 1 1
4	0 1 1 1	0 1 0 0
5	1 0 0 0	0 1 0 1
6	1 0 0 1	0 1 1 0
7	1 0 1 0	0 1 1 1
8	1 0 1 1	1 0 0 0
9	1 1 0 0	1 0 0 1

DECODIFICADOR BCD

ENTRADA

 $x = (x_3, x_2, x_1, x_0)$ BCD $x_i \in \{0, 1\}$ $E \in \{0, 1\}$ ENABLE

SAÍDA

 $y = (y_0, y_1, y_2, \dots, y_8, y_9)$ $y_i \in \{0, 1\}$

x_3, x_2, x_1, x_0	
0 0 0 0	CODIFICADOR BINÁRIO
0 0 0 1	
0 0 1 0	
0 0 1 1	
0 1 0 0	CODIFICADOR EXCESSO-3
0 1 0 1	
0 1 1 0	
0 1 1 1	
1 0 0 0	
1 0 0 1	

ENABLE CODIFICADOR BINARIO E_{CB}

3

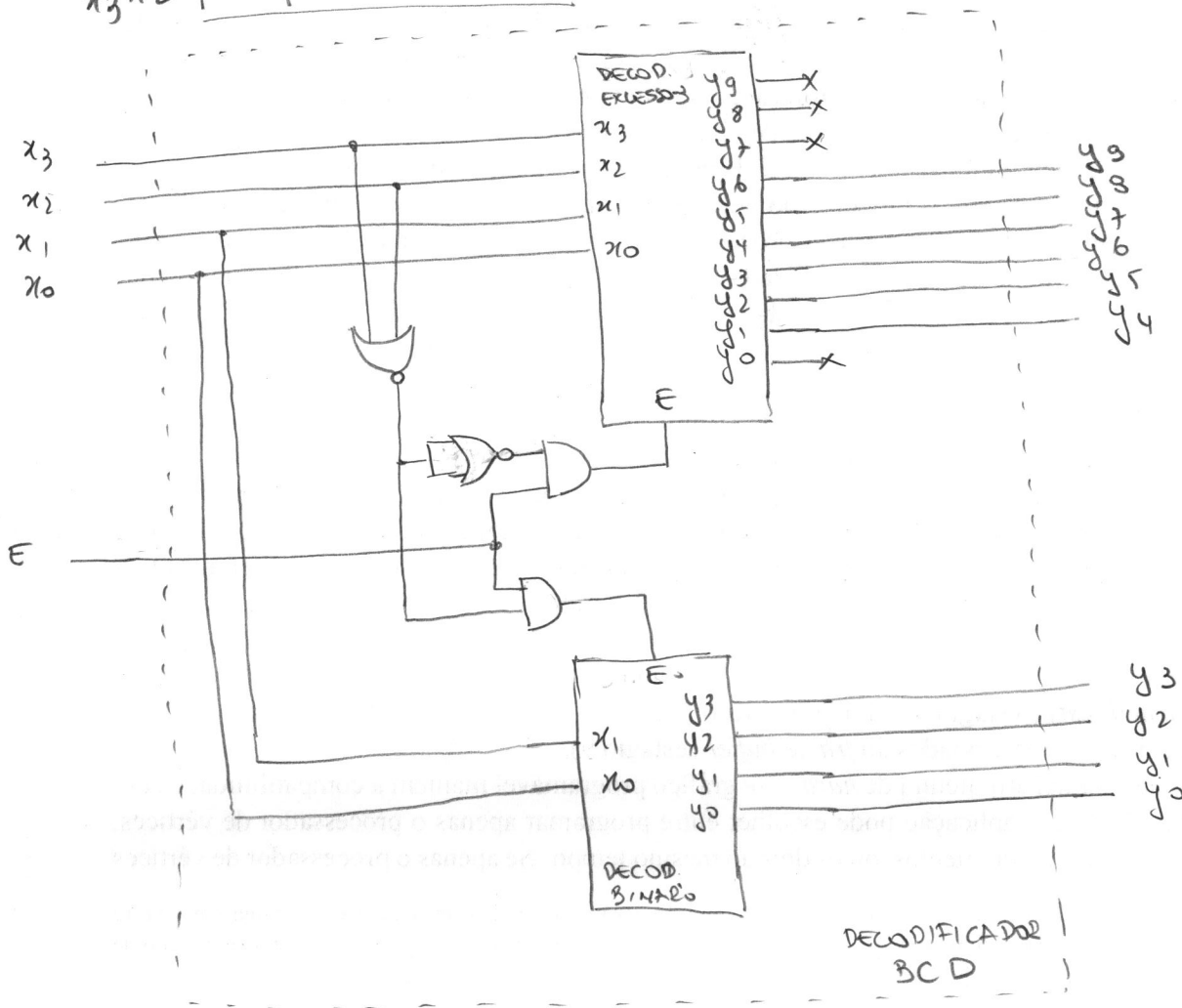
	$\bar{x}_3 \bar{x}_2$	$\bar{x}_3 x_2$	$x_3 \bar{x}_2$	$x_3 x_2$
$\bar{x}_3 \bar{x}_2$	1	1	1	1
$\bar{x}_3 x_2$	0	0	0	0
$x_3 \bar{x}_2$	x	x	x	x
$x_3 x_2$	0	0	x	x

$$E_{CB} = E (\bar{x}_3 \cdot \bar{x}_2) = E \cdot (\overline{x_3 + x_2})$$

ENABLE CODIFICADOR EXCESSO-3 E_{CE}

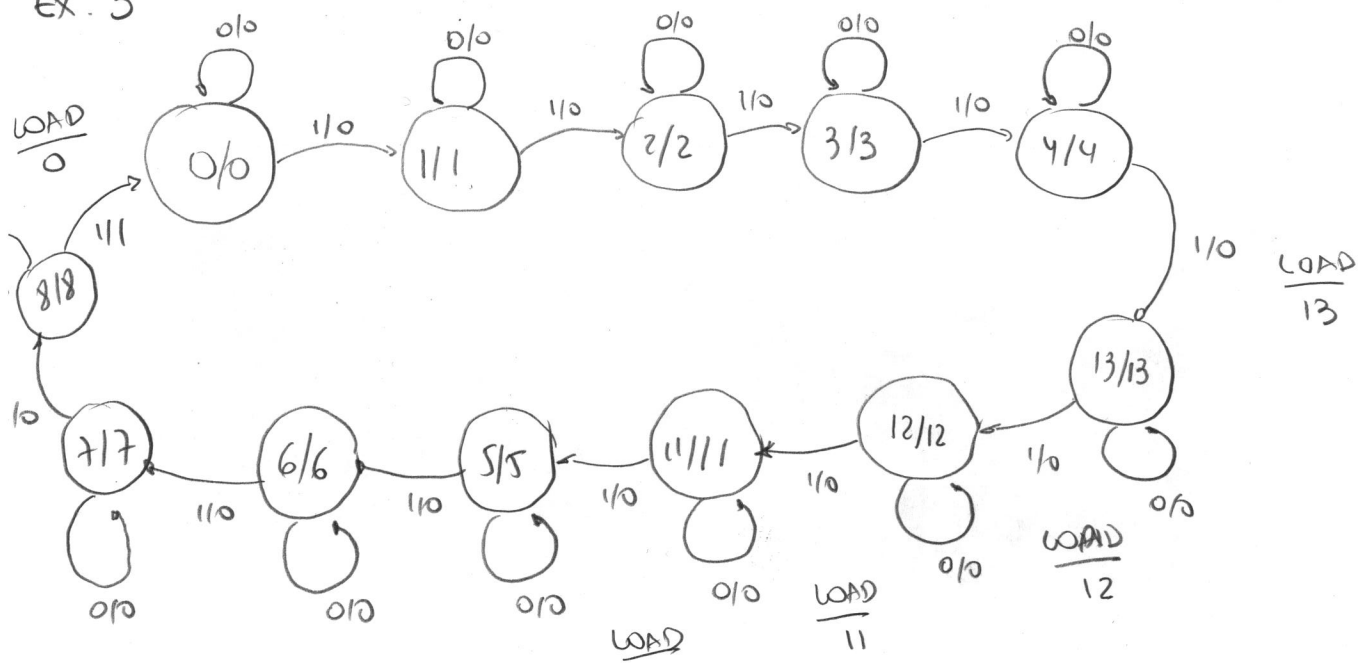
	$\bar{x}_3 \bar{x}_2$	$\bar{x}_3 x_2$	$x_3 \bar{x}_2$	$x_3 x_2$
$\bar{x}_3 \bar{x}_2$	0	0	0	0
$\bar{x}_3 x_2$	1	1	1	1
$x_3 \bar{x}_2$	x	x	x	x
$x_3 x_2$	1	1	x	x

$$E_{CE} = E (x_2 + x_3)$$



EX. 3

4



				LOAD					
				5					
Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀	LOAD	CNT	I ₃	I ₂	I ₁	I ₀
0	0	0	0	0	1	x	x	x	x
0	0	0	1	0	1	x	x	x	x
0	0	1	0	0	1	x	x	x	x
0	0	1	1	0	1	x	x	x	x
0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	x	x	x	x
0	1	1	0	0	1	x	x	x	x
0	1	1	1	0	1	x	x	x	x
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	x	x	x	x	x	x
1	0	1	0	x	x	x	x	x	x
1	0	1	1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	0	1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	x	x	x	x	x	x
1	1	1	1	x	x	x	x	x	x

LOAD (LD) & CNT

5

$\bar{Q}_3 \bar{Q}_2$ $\bar{Q}_3 Q_2$ $Q_3 \bar{Q}_2$ $Q_3 Q_2$

$\bar{Q}_3 \bar{Q}_2$	0	0	0	0
$\bar{Q}_3 Q_2$	1	0	0	0
$Q_3 \bar{Q}_2$	1	1	X	X
$Q_3 Q_2$	1	X	1	X

$$LD = (Q_3 + Q_2 \bar{Q}_1 \bar{Q}_0) \cdot \pi$$

$$CNT = \bar{LD} \cdot \pi$$

I_3 $\bar{Q}_3 \bar{Q}_2$ $\bar{Q}_3 Q_2$ $Q_3 \bar{Q}_2$ $Q_3 Q_2$

$\bar{Q}_3 \bar{Q}_2$	X	X	X	X
$\bar{Q}_3 Q_2$	1	X	X	X
$Q_3 \bar{Q}_2$	1	1	X	X
$Q_3 Q_2$	0	X	0	X

$$I_3 = Q_2$$

I_2 $\bar{Q}_3 \bar{Q}_2$ $\bar{Q}_3 Q_2$ $Q_3 \bar{Q}_2$ $Q_3 Q_2$

$\bar{Q}_3 \bar{Q}_2$	X	X	X	X
$\bar{Q}_3 Q_2$	1	X	X	X
$Q_3 \bar{Q}_2$	0	1	X	X
$Q_3 Q_2$	0	X	1	X

$$I_2 = \bar{Q}_3 + Q_0$$

I_1 $\bar{Q}_3 \bar{Q}_2$ $\bar{Q}_3 Q_2$ $Q_3 \bar{Q}_2$ $Q_3 Q_2$

$\bar{Q}_3 \bar{Q}_2$	X	X	X	X
$\bar{Q}_3 Q_2$	0	X	X	X
$Q_3 \bar{Q}_2$	1	0	X	X
$Q_3 Q_2$	0	X	0	X

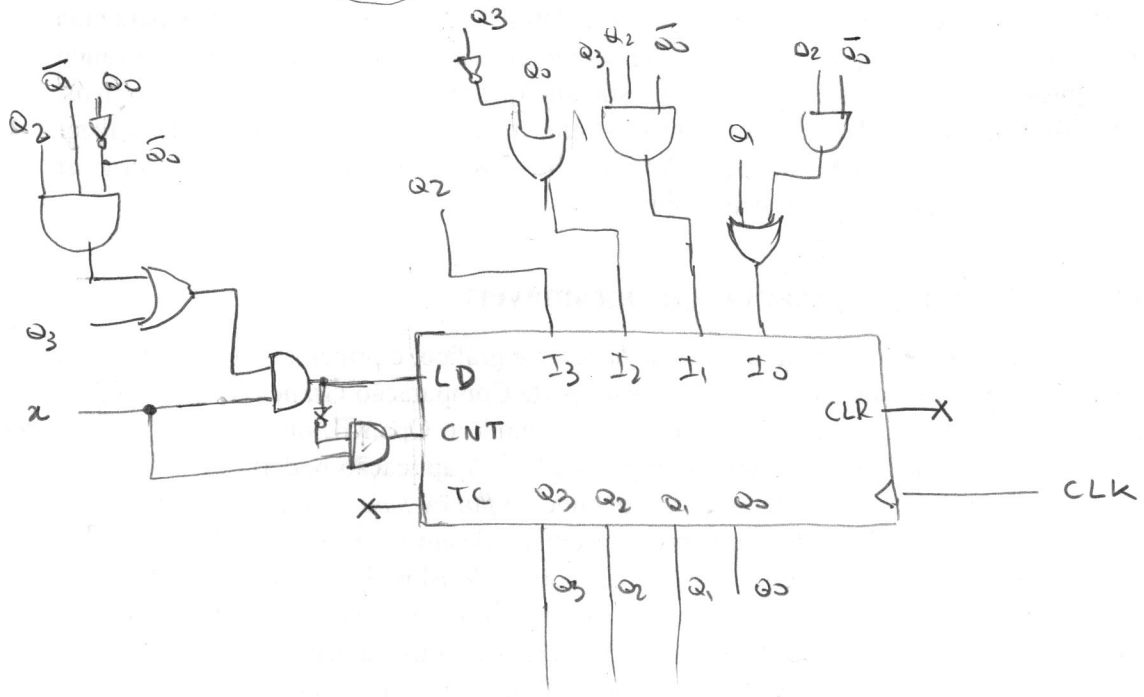
$$I_1 = Q_3 Q_2 \bar{Q}_0$$

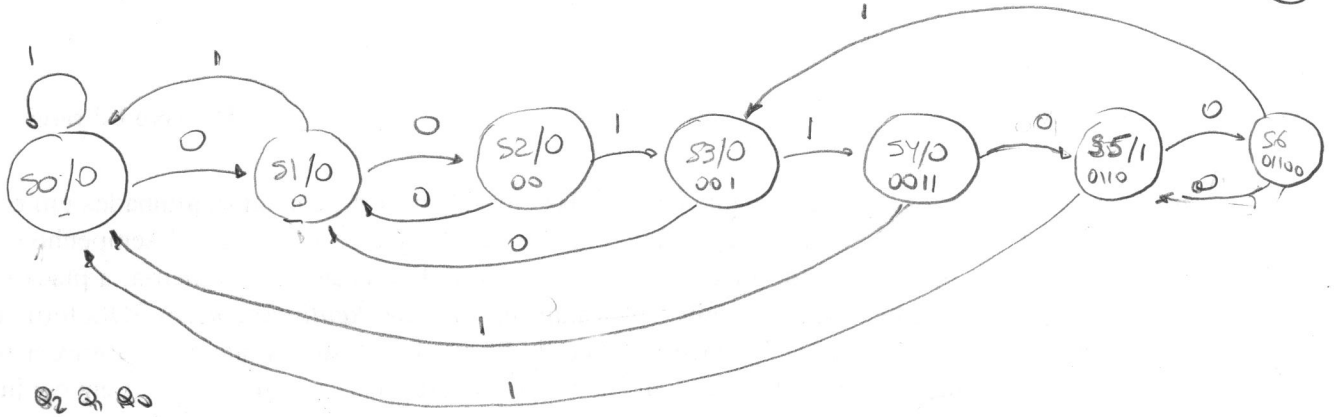
6

I_0

	$\bar{Q}_3 \bar{Q}_2$	$\bar{Q}_3 Q_2$	$Q_3 \bar{Q}_2$	$Q_3 Q_2$
$\bar{Q}_3 \bar{Q}_2$	X	X	X	X
$\bar{Q}_3 Q_2$	1	X	X	X
$Q_3 \bar{Q}_2$	1	0	X	X
$Q_3 Q_2$	0	X	1	X

$$I_0 = Q_1 + Q_2 \bar{Q}_0$$





	Q_2	Q_1	Q_0
S0	0	0	0
S1	0	0	1
S2	0	1	0
S3	0	1	1
S4	1	0	0
S5	1	0	1
S6	1	1	0

x	Q_2	Q_1	Q_0	Y_2	Y_1	Y_0	LD	I_2	I_1	I_0	z
0	0	0	0	0	0	1	0	x	x	x	0
0	0	0	1	0	1	0	0	x	x	x	0
0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	1	0	x	x	x	0
0	1	0	1	1	1	0	0	x	x	x	1
0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
0	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
1	0	1	0	0	1	1	0	x	x	x	
1	0	1	1	1	0	0	0	x	x	x	
1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	
1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	

z	Q_2	Q_1	Q_0	z
0	0	0	0	0
0	0	1	x	0

$z = Q_2 Q_0$

LD

	$\bar{Q}_1\bar{Q}_2$	\bar{Q}_1Q_2	Q_1Q_2	$Q_1\bar{Q}_2$
$\bar{x}Q_2$	0	0	1	1
$\bar{x}Q_1$	0	0	-	1
xQ_1	1	1	-	1
$x\bar{Q}_2$	1	1	0	0

	$\bar{Q}_1\bar{Q}_2$	\bar{Q}_1Q_2	Q_1Q_2	$Q_1\bar{Q}_2$
\bar{Q}_2	x	x	\bar{x}	\bar{x}
Q_2	x	x	-	1

I₂

	$\bar{Q}_1\bar{Q}_2$	\bar{Q}_1Q_2	Q_1Q_2	$Q_1\bar{Q}_2$
$\bar{x}Q_2$	x	x	0	0
$\bar{x}Q_1$	x	x	x	1
xQ_2	0	0	x	0
$x\bar{Q}_2$	0	0	x	x

$$I_2 = \bar{x} Q_2$$

I₁

	$\bar{Q}_1\bar{Q}_2$	\bar{Q}_1Q_2	Q_1Q_2	$Q_1\bar{Q}_2$
$\bar{x}Q_2$	x	x	0	0
$\bar{x}Q_1$	x	x	x	0
xQ_2	0	0	x	1
$x\bar{Q}_2$	0	0	x	x

$$I_1 = x Q_1$$

I₀

	$\bar{Q}_1\bar{Q}_2$	\bar{Q}_1Q_2	Q_1Q_2	$Q_1\bar{Q}_2$
$\bar{x}Q_2$	x	x	1	1
$\bar{x}Q_1$	x	x	x	1
xQ_2	0	0	x	1
$x\bar{Q}_2$	0	0	x	x

$$I_0 = Q_1$$

9

