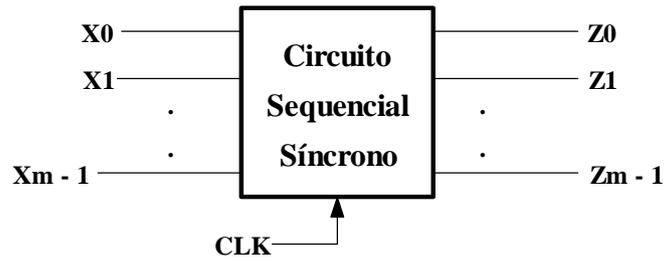
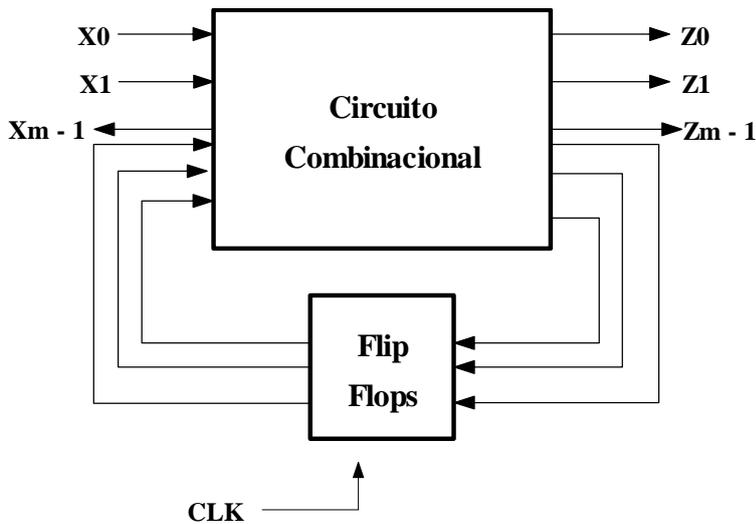


1. Máquinas de Estado

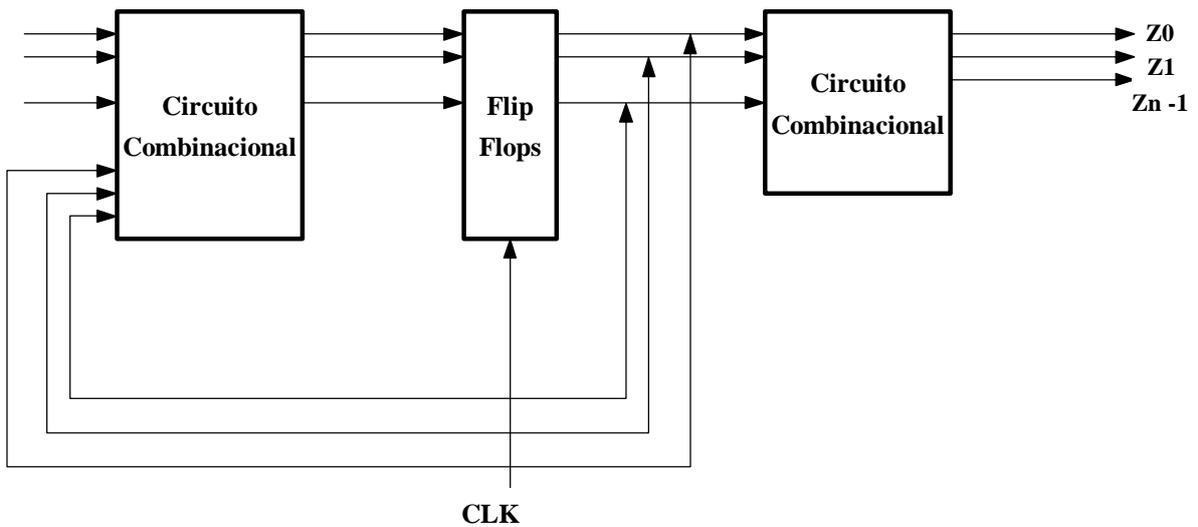


Máquina de Mealy



A saída depende das entradas e do estado dos flip-flops.

Máquina de Moore



A saída depende somente dos estados dos flip-flops.

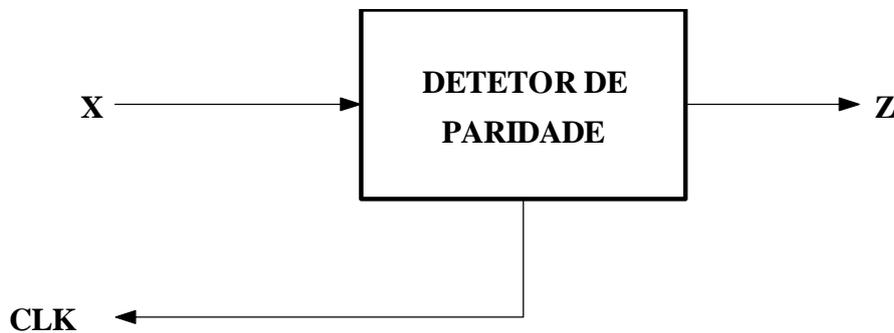
1.1 Projeto de Máquinas de Estado

1.1.1 1º Passo: Determinação do gráfico de estados

- * estados são representados por números circulados;
- * transições são representados por setas entre estados;
- * saídas são indicadas em cada estado (máquina de Moore) ou nas transições (máquina de Mealy).

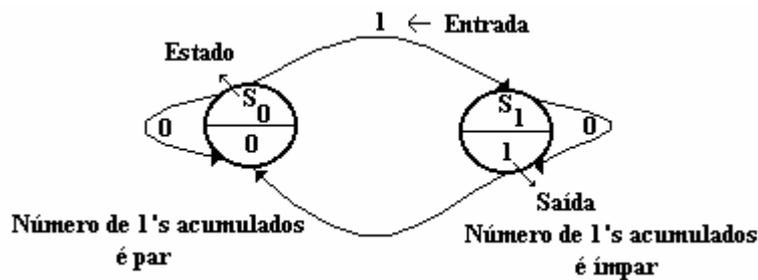
Ex:

1. Obter o diagrama de estados de um circuito que detecte a paridade de um sinal serial. Considere paridade ímpar e máquina de Moore.



Exemplo de X:

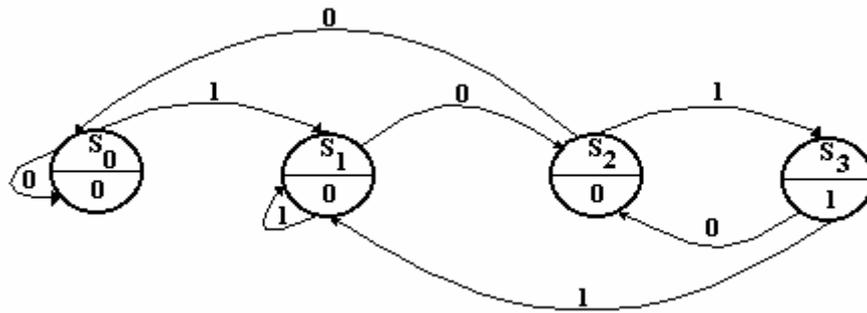
X	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	. . .	nº ímpar de 1s	→ 1
Z	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	. . .	nº par de 1s	→ 0



2. Obter o Diagrama de estados de um circuito de detecte todas seqüências 1 0 1.

X	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
Z	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

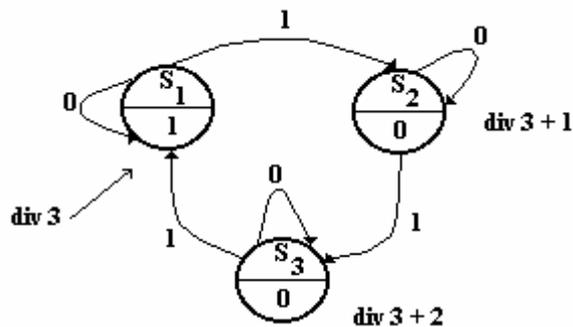
Máquina de Moore:



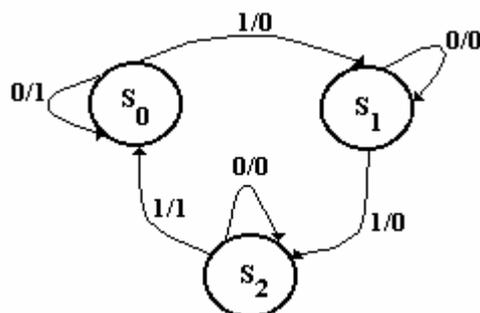
3. Obter o Diagrama de estados de um circuito que indique se o número de 1s recebidos é divisível por 3 (Considerar zero divisível por 3).

X	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	.	.	.
Z	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	.	.	.

a. Moore

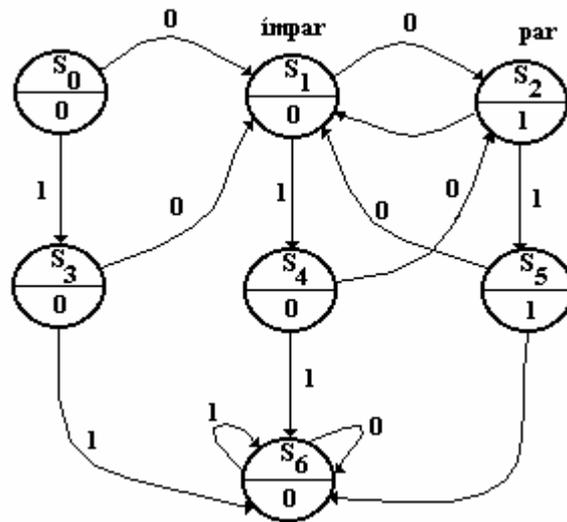


b. Mealy



4. Obter o Diagrama de estados de um circuito que indique se o número de zeros recebidos é par, maior que zero, e desde que NUNCA ocorram dois 1s consecutivos.

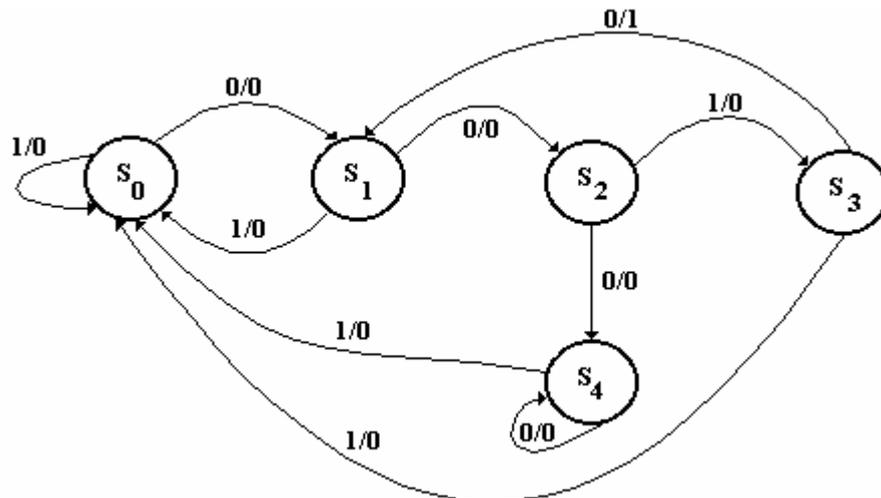
a. Moore



5. Obter o gráfico de estados de um circuito que detecte todas as seqüências 0010. Se ocorrer mais do que dois zeros consecutivos a máquina deve ser reiniciada após a ocorrência de um 1.

a. Mealy

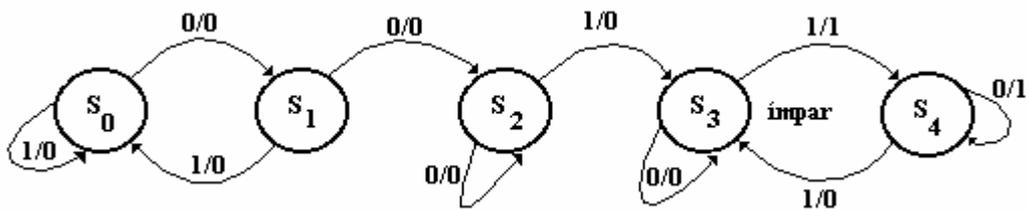
X	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Z	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1



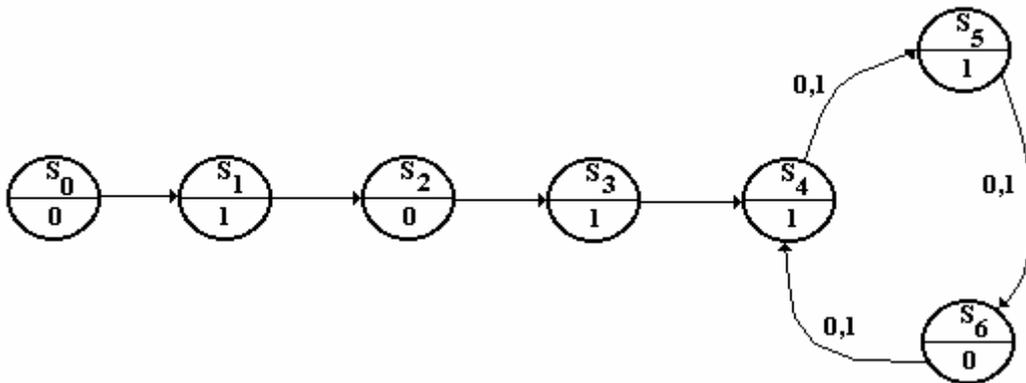
6. Obter o Diagrama de estados de um circuito que indique a ocorrência de um número PAR* de 1s após ter ocorrido dois zeros consecutivos.

a. Mealy

* Maior que zero



7. Obter o gráfico de estados do circuito que gere a seguinte seqüência 0101 110 110 110 ...

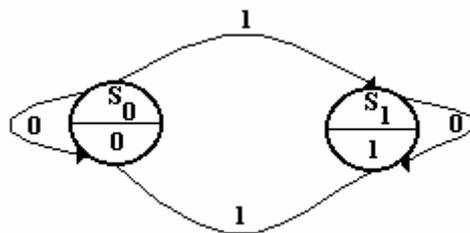


1.1.2 2º Passo: Tabela de Estados

Obtida diretamente do gráfico de estados;
 Estabelece-se uma linha para cada estado;
 Estabelecem-se colunas para os estados atuais, estados seguintes e saídas.

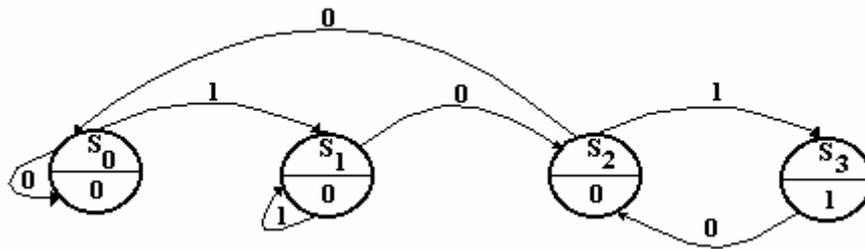
Ex:

1.



Estado Atual	Estado Seguinte		Saída
	X=0	X=1	
S0	S0	S1	0
S1	S1	S0	1

2.



Estado Atual	Estado Seguinte		Saída
	X=0	X=1	
S0	S0	S1	0
S1	S2	S1	0
S2	S0	S3	0
S3	S2	S1	1

3.b.

Estado Atual	Estado Seguinte		Saída	
	X=0	X=1	X=0	X=1
S0	S0	S1	1	0
S1	S1	S2	0	0
S2	S2	S0	0	1

1.1.3 3º Passo: Eliminação de Estados Equivalentes

Dois estados são equivalentes se possuem os mesmos estados seguintes (ou seus equivalentes), e apresentam as mesmas saídas.

Obs: O procedimento de eliminação de estados equivalentes é o mesmo apresentado como o 2º passo do método de Hoofman.

1.1.4 4º Passo: Designação de Estados Auxiliares

Orientação para a designação

- Estados cujos estados seguintes são iguais, devem ficar próximos.
- Estados seguintes à um mesmo estado devem ficar próximos.
- Estados possuindo as mesmas saídas devem ficar próximos.

Obs: Deve-se tentar atender ao máximo as sugestões, na ordem de prioridade indicada.

Ex:

Estado Atual	Estado Seguinte		Saída	
	X=0	X=1	X=0	X=1
S0	S1	S2	0	0
S1	S3	S2	0	0
S2	S1	S4	0	0
S3	S5	S2	0	0
S4	S1	S6	0	0
S5	S5	S2	1	0
S6	S1	S6	0	1

1. S0 - S2 - S4 - S6
S3 - S5
S0 - S1 - S3 - S4
S4 - S6

2. S1 - S2
S2 - S3
S1 - S4
(S2 - S5) * 2
(S1 - S6) * 2

Y_2Y_3	Y_1	0	1
00		S0	S3
01		S2	S5
11		S4	-
10		S6	S1

(Solução 1)

Y_2Y_3	Y_1	0	1
00		S0	S4
01		S1	S6
11		S3	-
10		S5	S2

(Solução 2)

1.1.5 5º Passo: Mapas de Transição

Obtidos da tabela estados e da designação de estados auxiliares.

Estado Atual	Estado Seguinte		Saída	
	X=0	X=1	X=0	X=1
S0	S1	S2	0	0
S1	S3	S2	0	0
S2	S1	S4	0	0
S3	S5	S2	0	0
S4	S1	S6	0	0
S5	S5	S2	1	0
S6	S1	S6	0	1

Y_2Y_3	$Y_1=0$	$Y_1=1$
00	S0	S3
01	S2	S5
11	S4	-
10	S6	S1

Y_2Y_3	X=0		X=1	
	$XY_1=00$	$XY_1=01$	$XY_1=11$	$XY_1=10$
00	S1	S5	S2	S2
01	S1	S5	S2	S4
11	S1	-	-	S6
10	S1	S3	S2	S6

Y_2Y_3	$XY_1=00$	$XY_1=01$	$XY_1=11$	$XY_1=10$
00	1	1	0	0
01	1	1	0	0
11	1	-	-	0
10	1	1	0	0

Y1

Y_2Y_3	$XY_1=00$	$XY_1=01$	$XY_1=11$	$XY_1=10$
00	1	0	0	0
01	1	0	0	1
11	1	-	-	1
10	1	0	0	1

Y2

Y_2Y_3	$XY_1=00$	$XY_1=01$	$XY_1=11$	$XY_1=10$
00	0	1	1	1
01	0	1	1	1
11	0	-	-	0
10	0	0	1	0

Y3

1.1.6 6º Passo: Mapas de Excitação dos Flips-Flops

Obtido à partir dos mapas de transição e das tabelas de excitação dos flip-flops.

Q	Q+	S	R	J	K	T	D
0	0	0	-	0	-	0	0
0	1	1	0	1	-	1	1
1	1	-	0	-	0	0	1
1	0	0	1	-	1	1	0

Y_2Y_3	XY_1	00	01	11	10
00		1	-	-	0
01		1	-	-	0
11		1	-	-	0
10		1	-	-	0

$J_1 = X'$

Y_2Y_3	XY_1	00	01	11	10
00		-	0	1	-
01		-	0	1	-
11		-	-	-	-
10		-	0	1	-

$K_1 = X$

Y_2Y_3	XY_1	00	01	11	10
00		1	0	0	0
01		1	0	0	1
11		-	-	-	-
10		-	-	-	-

Y_2Y_3	XY_1	00	01	11	10
00		-	-	-	-
01		-	-	-	-
11		0	-	-	0
10		0	1	1	0

Y_2Y_3	XY_1	00	01	11	10
00		0	1	1	1
01		-	-	-	-
11		-	-	-	-
10		0	0	1	0

Y_2Y_3	XY_1	00	01	11	10
00		-	-	-	-
01		1	0	0	0
11		1	-	-	1
10		-	-	-	-

1.1.7 7º Passo: Mapa de Saída

Obtido à partir da designação de estados auxiliares e da tabela de estados.

Y_2Y_3	XY_1	00	01	11	10
00		0	0	0	0
01		0	1	0	0
11		0	-	-	0
10		0	0	0	1

Mealy

$$S = X'Y_1Y_3 + XY_1'Y_2Y_3'$$

Atual	Seguinte		Saída
	X=0	X=1	
S0	S1	S2	0
S1	S3	S2	0

S2	S1	S4	1
S3	S5	S2	1
S4	S1	S6	0
S5	S5	S2	0
S6	S1	S6	1

Moore

Y2Y3	Y1	0	1
00		S0	S3
01		S2	S5
11		S4	-
10		S6	S1

Y2Y3	Y1	0	1
00		0	1
01		1	0
11		0	-
10		1	0

$$S = Y1Y2'Y3' + Y1'Y2Y3' + Y1'Y2'Y3$$

