

Sistemas Digitales

Análisis de Maquinas de Estado Sincronizadas

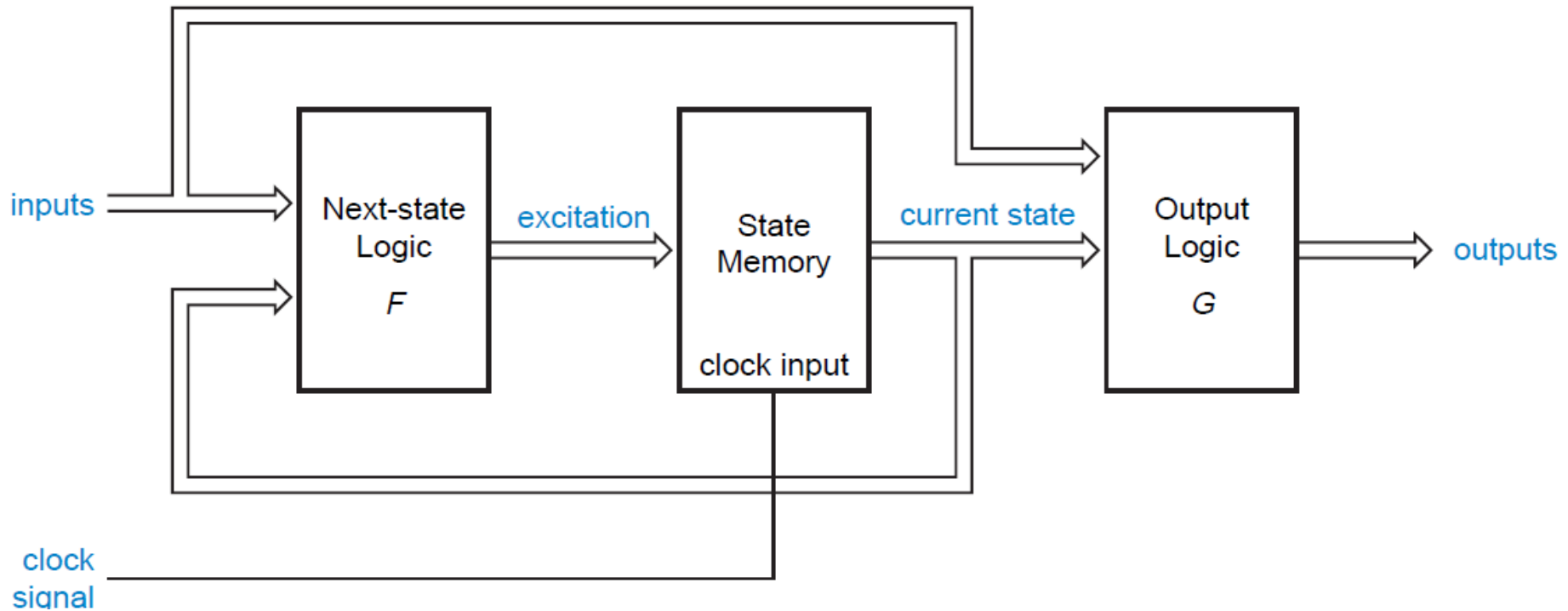
Parte I

Prof. Luis Araujo

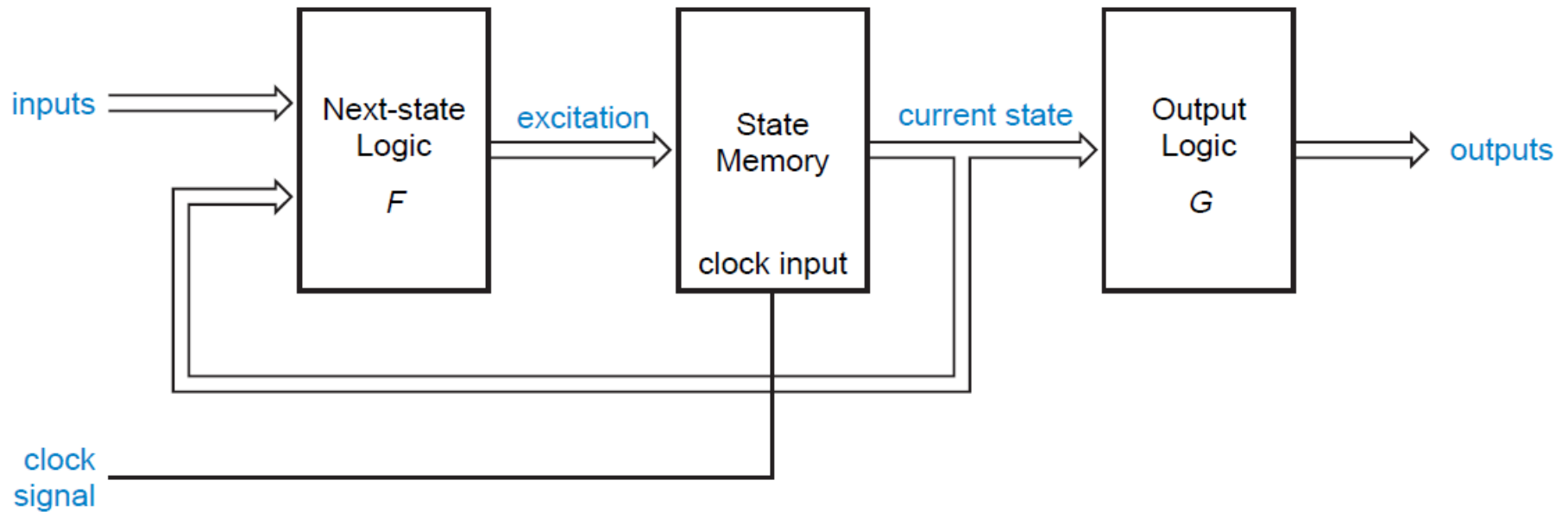
Escuela de Ingeniería Eléctrica



Estructura de una Máquina de Estados Sincronizada (Tipo Mealy)



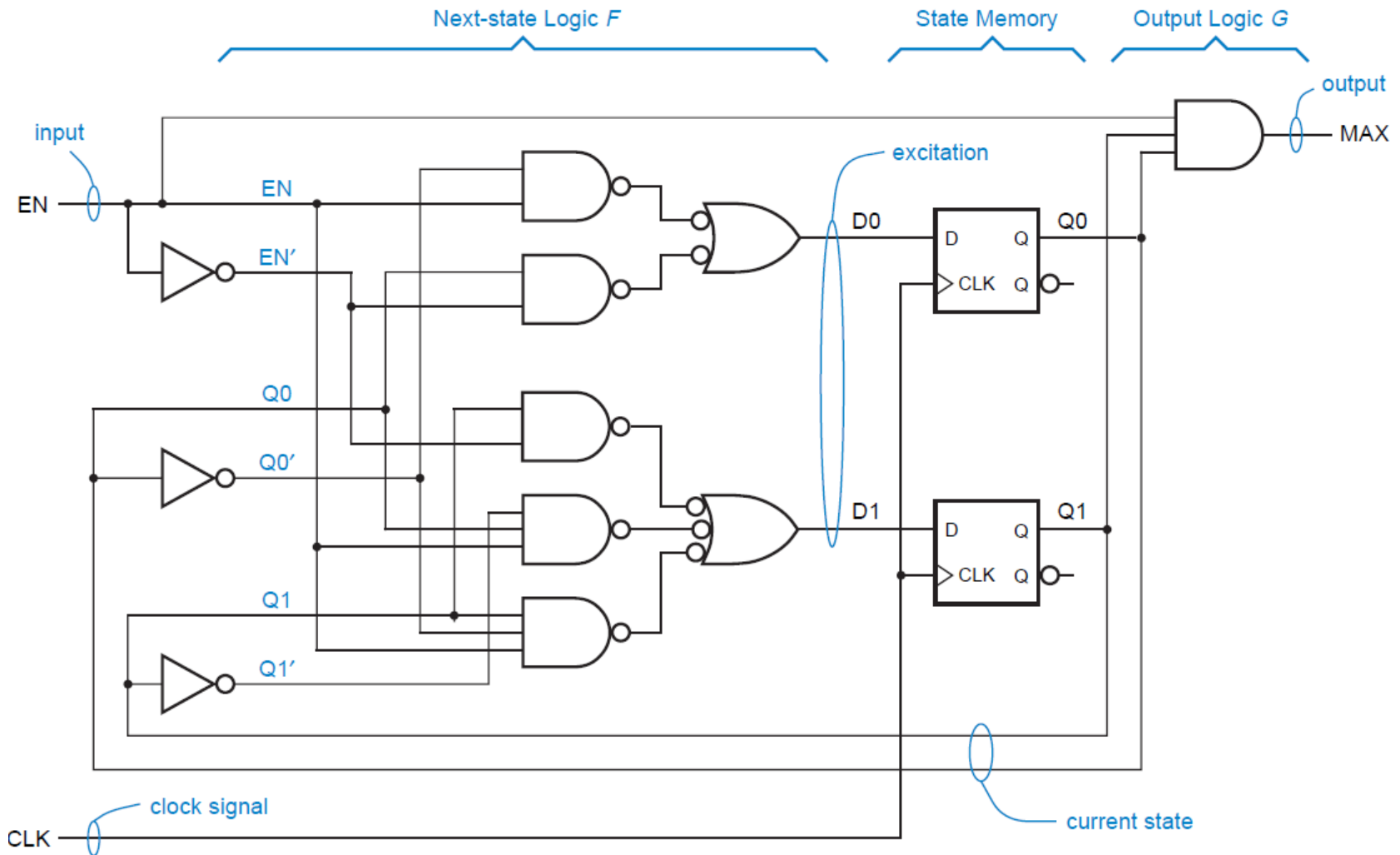
Estructura de una Máquina de Estados Sincronizada (Tipo Moore)



Ecuación Característica

Flip Flop	Ecuación Característica
D	$Q^* = D$
J K	$Q^* = J \cdot \bar{Q} + \bar{K} \cdot Q$
T	$Q^* = T \oplus Q$

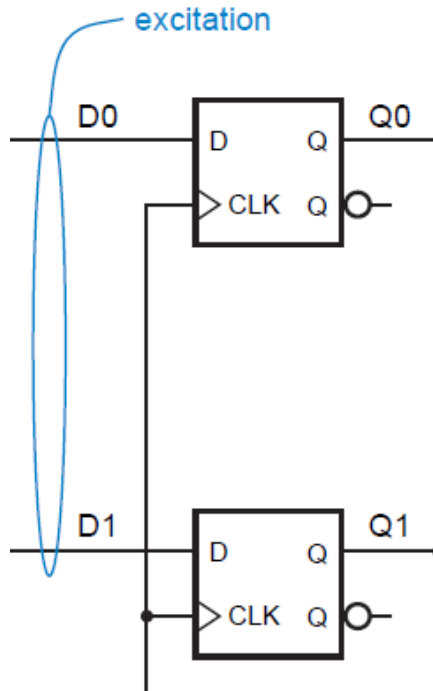
Análisis de una Máquina de Estados Sincronizada



Análisis de una Máquina de Estados Sincronizada

1. Ecuaciones de Excitación
2. Ecuaciones de Transición
3. Ecuaciones de Salida
4. Tabla de Transición/Salida
5. Asignación de Estado
6. Tabla de Estados/Salida
7. Diagrama de Estados

Ecuaciones de Transición



Ecuación Característica:

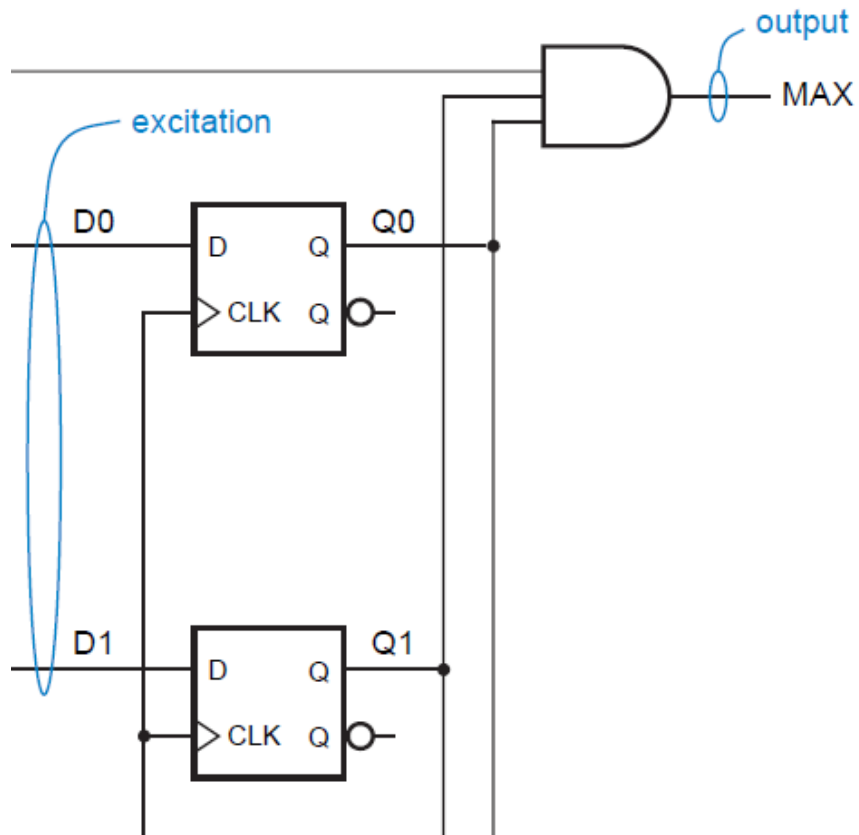
$$Q^* = D$$

Ecuaciones de Transición:

$$Q0^* = D0 = \overline{Q0} \cdot EN + Q0 \cdot \overline{EN}$$

$$Q1^* = D1 = Q1 \cdot \overline{EN} + \overline{Q1} \cdot Q0 \cdot EN + Q1 \cdot \overline{Q0} \cdot EN$$

Ecuaciones de Salida



$$MAX = Q1 \cdot Q0 \cdot EN$$

Tabla de Transición/Salida

Q1 Q0	EN = 0	EN = 1
0 0	0 0 / 0	0 1 / 0
0 1	0 1 / 0	1 0 / 0
1 0	1 0 / 0	1 1 / 0
1 1	1 1 / 0	0 0 / 1
	Q1* Q0* / MAX	

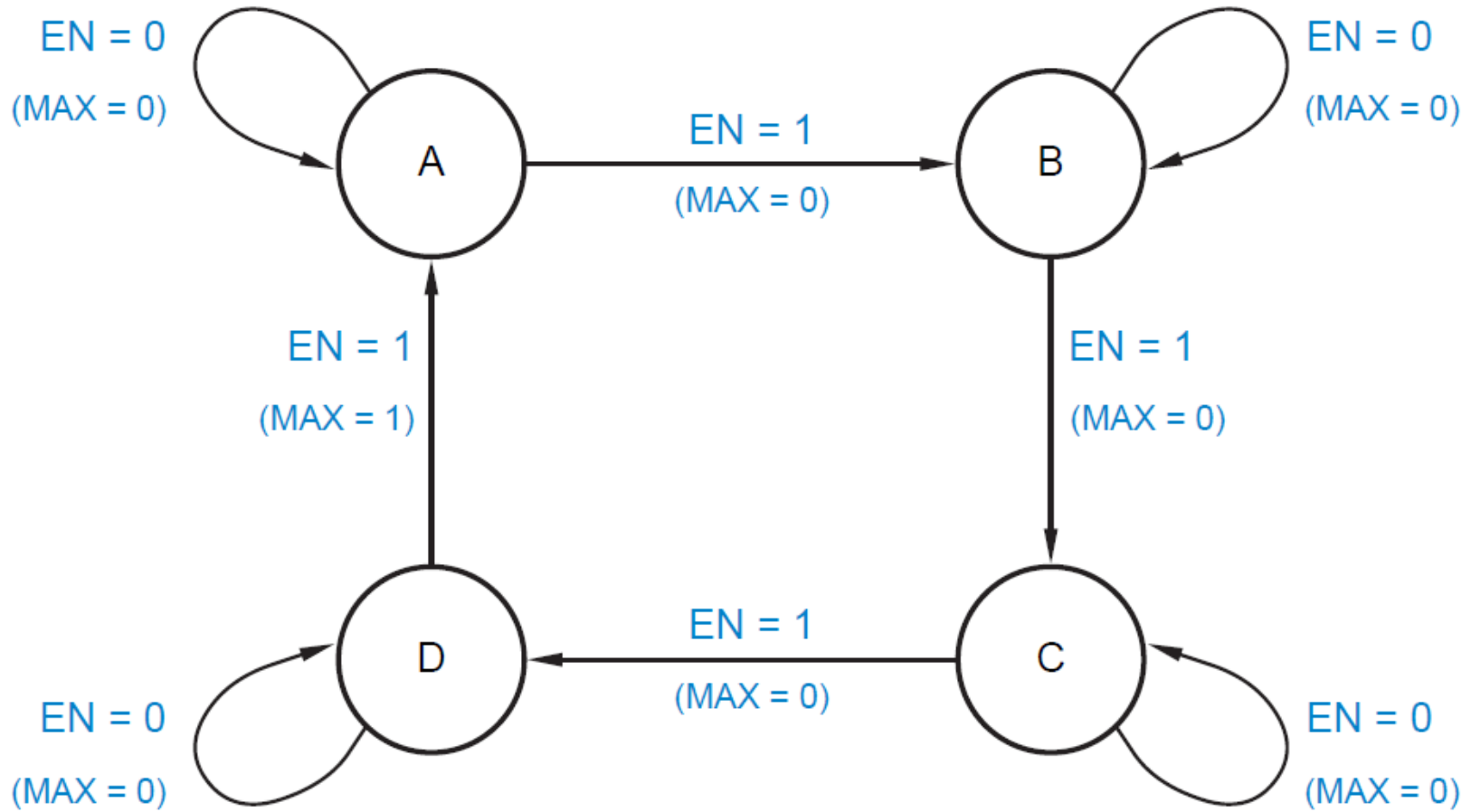
Asignación del Estado

Q1 Q0	Estado
0 0	A
0 1	B
1 0	C
1 1	D

Tabla de Estado/Salida

EDO	EN = 0	EN = 1
A	A / 0	B / 0
B	B / 0	C / 0
C	C / 0	D / 0
D	D / 0	A / 1
	EDO* / MAX	

Diagrama de Estados



Salida Tipo Moore

$$MAX = Q1 \cdot Q0$$

Q1 Q0	EN = 0	EN = 1	MAX
0 0	0 0	0 1	0
0 1	0 1	1 0	0
1 0	1 0	1 1	0
1 1	1 1	0 0	1
	Q1* Q0*		

Salida Tipo Moore

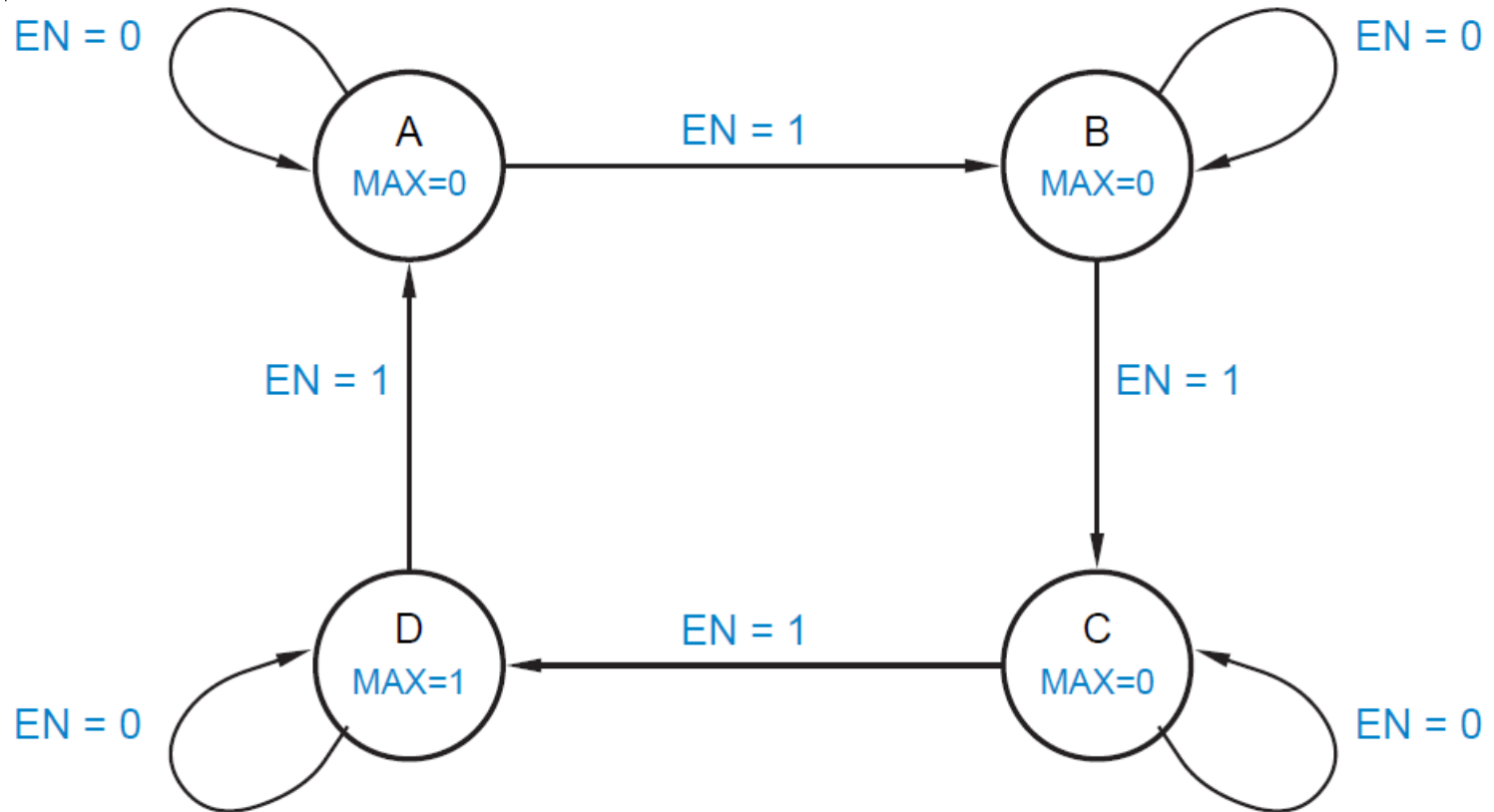
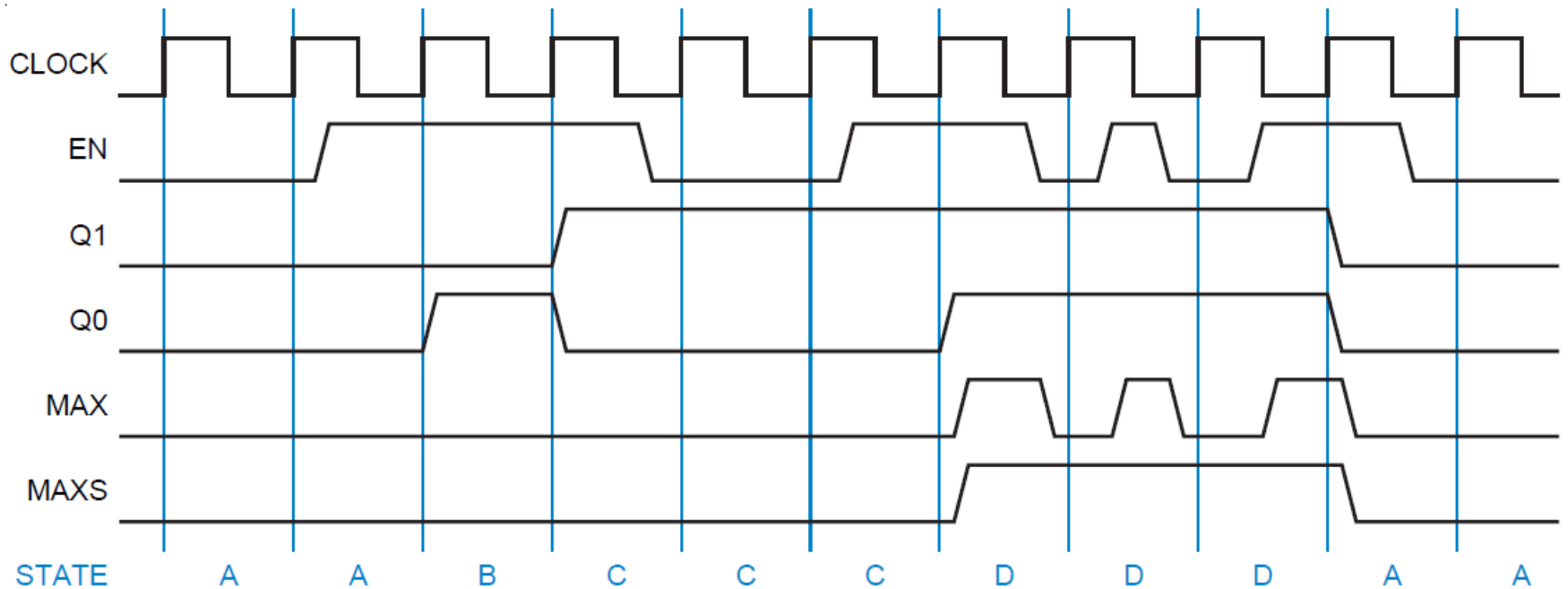
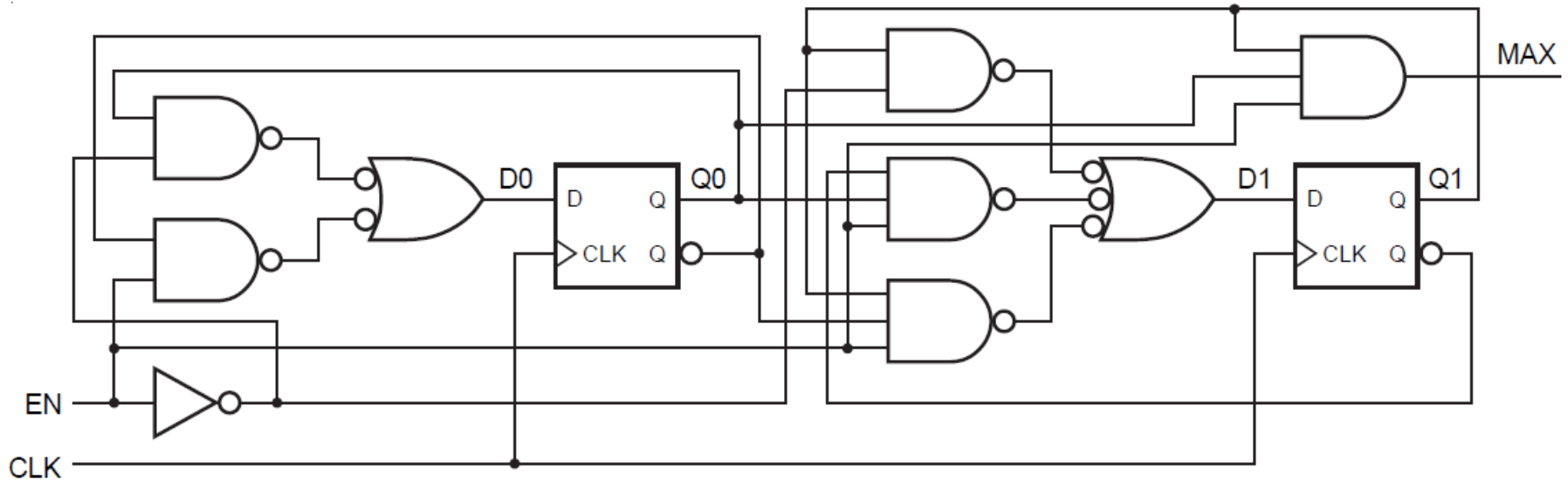


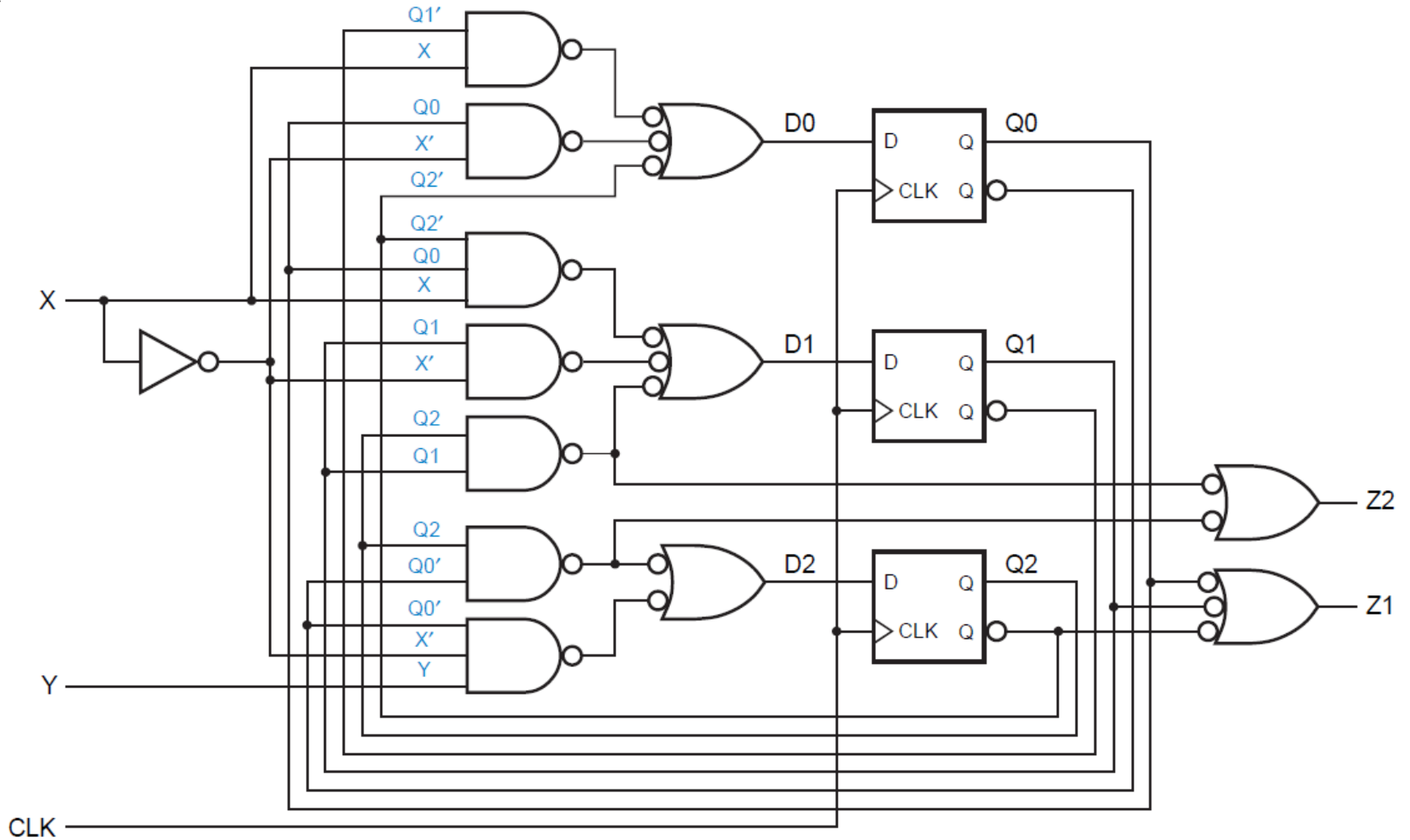
Diagrama de Temporización



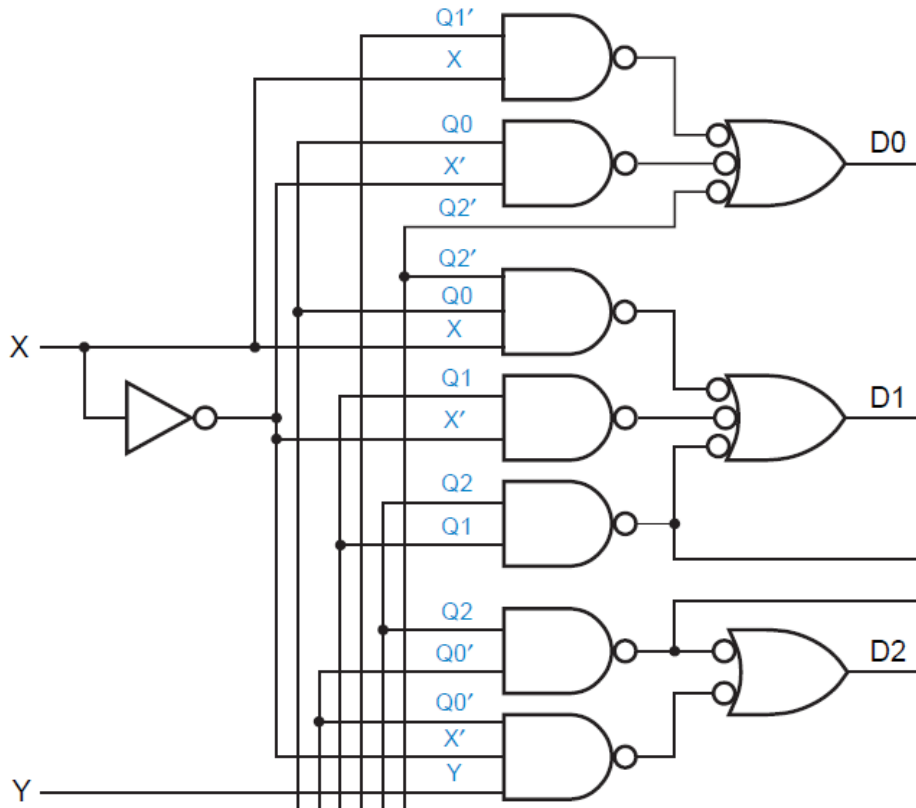
Maquina de Estados



Otro Ejemplo



Ec. Excitación y Transición



Ecuaciones de Excitación:

$$D0 = \overline{Q1} \cdot X + Q0 \cdot \overline{X} + Q2$$

$$D1 = \overline{Q2} \cdot Q0 \cdot X + Q1 \cdot \overline{X} + Q2 \cdot Q1$$

$$D2 = Q0 \cdot \overline{Q2} + \overline{Q0} \cdot \overline{X} \cdot Y$$

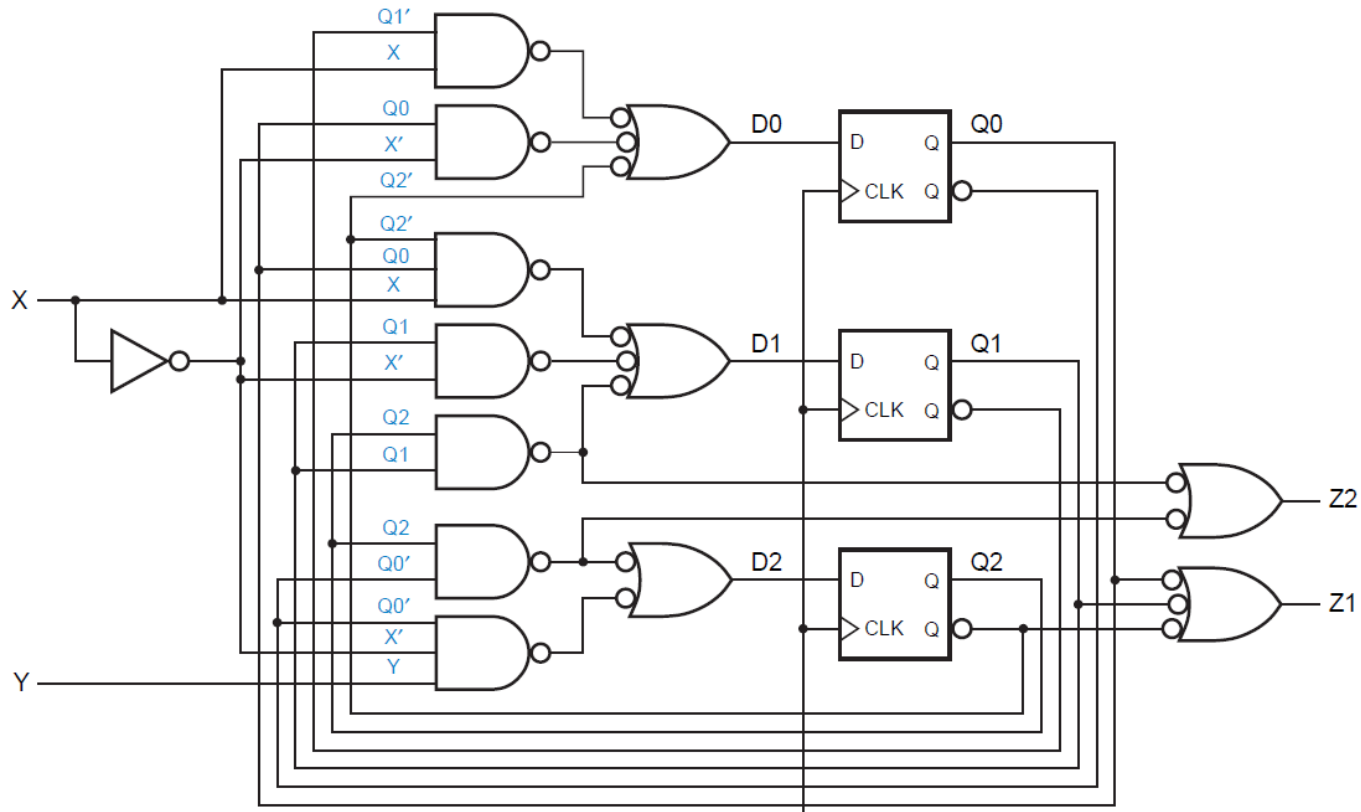
Ecuaciones de Transición:

$$Q0^* = \overline{Q1} \cdot X + Q0 \cdot \overline{X} + Q2$$

$$Q1^* = \overline{Q2} \cdot Q0 \cdot X + Q1 \cdot \overline{X} + Q2 \cdot Q1$$

$$Q2^* = Q0 \cdot \overline{Q2} + \overline{Q0} \cdot \overline{X} \cdot Y$$

Ec. De Salida



$$Z2 = Q2 \cdot Q1 + Q2 \cdot \overline{Q0}$$

$$Z1 = \overline{Q0} + \overline{Q1} + Q2$$

Tabla de Transición/Salida

Q2 Q1 Q0	XY = 00	XY = 00	XY = 00	XY = 00	Z1 Z2
0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 1	0 0 1	1 0
0 0 1	0 0 1	0 0 1	0 1 0	0 1 1	1 0
0 1 0	0 1 0	1 1 0	0 0 0	0 0 0	1 0
0 1 1	0 1 0	0 1 1	0 1 0	0 1 0	0 0
1 0 0	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 0 1	1 1
1 0 1	0 0 1	0 0 1	0 0 1	0 0 1	1 0
1 1 0	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1
1 1 1	0 1 1	0 1 1	0 1 1	0 1 1	1 1
	Q2* Q1* Q0*				

Tabla de Edos/Salida

EDO	XY = 00	XY = 00	XY = 00	XY = 00	Z1 Z2
A (000)	A	E	B	B	1 0
B (001)	B	B	D	D	1 0
C (010)	C	G	A	A	1 0
D (011)	D	D	C	C	0 0
E (100)	F	F	F	F	1 1
F (101)	B	B	B	B	1 0
G (110)	H	H	H	H	1 1
H (111)	D	D	D	D	1 1
	EDO*				

Diagrama de Estado

