

MÁQUINAS DE ESTADO FINITAS

Dpto. Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Automática y Física Aplicada

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Sistemas secuenciales

- ▶ Secuencial = combinacional + memoria (biestables)

- ▶ $y^k = f(x_1^k, x_2^k, \dots, x_n^k, m_1^k, \dots, m_m^k)$

- ▶ Tipos

- ▶ Síncrono: cambio de estado en cada ciclo de reloj.

- ▶ Asíncrono: cambio de estado en el instante de tiempo cuando aparece variaciones en las entradas o en las memorias internas.

- ▶ Máquinas de estado

- ▶ Moore: las salidas sólo depende del estado de las memorias.

- ▶ $m^{k+\Delta k} = f(x_1^k, \dots, x_n^k, m_1^k, \dots, m_m^k)$

- ▶ $y^k = f(m_1^k, \dots, m_m^k),$

- ▶ Mealy: las salidas depende de las entradas y del estado de las

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

- ▶ $y = f(x_1, \dots, x_n, m_1, \dots, m_m)$

MÁQUINA DE MOORE

► Modelo MOORE

Máquina de MOORE: Una máquina secuencial de tipo MOORE es una 5-tupla $M=(Q,I,O,\delta,\lambda)$ donde:

Q es un conjunto finito de estados (memoria)

I es un conjunto finito de entradas binarias

O es un conjunto finito de salidas binarias

$\delta: Q \times I \rightarrow Q$ es la función de transición de estado

$\lambda: Q \rightarrow O$ es la función de salida



Cartagena99

I O
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

MÁQUINA DE MEALY

► Modelo de MEALY

Máquina de MEALY: Una máquina secuencial de tipo MEALY es una 5-tupla $M=(Q,I,O,\delta,\beta)$ donde:

Q es un conjunto finito de estados (memoria)

I es un conjunto finito de entradas binarias

O es un conjunto finito de salidas binarias

$\delta: Q \times I \rightarrow Q$ es la función de transición de estado

$\beta: Q \times I \rightarrow O$ es la función de salida

$$Q_{(T+\Delta T)} = \delta(I_T, Q_T)$$

$$O = \beta(I, Q)$$

Cartagena99



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Modelado

► Pasos para el diseño secuencial

1. Identificación de entradas y salidas
2. Realización del diagrama de estados.
3. Comprobación/Reducción de la tabla de fase.
4. Determinación del número de biestables o unidades de memoria binarias. Asignación de estados. Máquina de Mealy o de Moore. Comprobación de transiciones asíncronas.
5. Realización de las tablas de verdad: Tablas del estado en función del propio estado y las entradas actuales, y tablas de salida en función de las entradas y el estado actual.
6. Minimización de las funciones lógicas mediante los mapas de

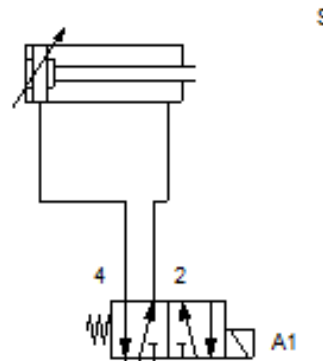
Cartagena99
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Ejercicio 1

Realizar un automatismo para el control de un cilindro de doble efecto con una electroválvula 5/2 monoestable. Se dispone de un pulsador P y un sensor de posición S, que detecta la expansión máxima del cilindro. Al pulsar P se realizará un ciclo completo de expansión/compresión del cilindro. Para la compresión del cilindro P debe estar desactivado



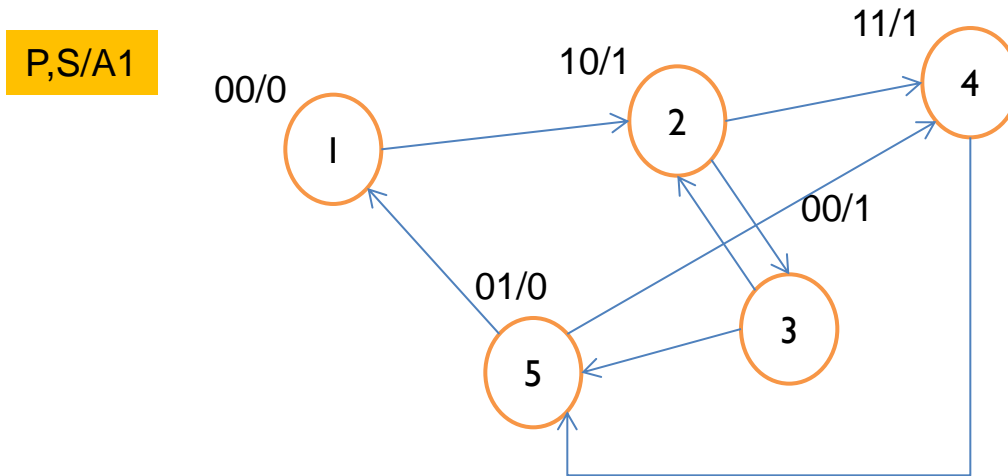
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Resolución

1. Identificación entradas-salidas: {P, S}, {A1}
2. Máquina de estado



3. Tabla de fase

	00	10	11	01	A1
1	1	2			0
3		2	4		1

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

1	4	5	0
---	---	---	---

Cartagena99

Reducción de la tabla de fase

- ▶ Dos líneas son fusionables si ambas tienen en todas sus columnas alguna de las siguientes combinaciones:
 1. Dos estados inestables del mismo número
 2. Un estado estable y otro inestable del mismo número, predominando el primero.
 3. Dos estados imposibles
 4. Un estado estable y otro imposible, predominando el primero.
 5. Un estado inestable y otro imposible, predominando el primero.
- ▶ Dos líneas son fusionables aunque tengan diferentes

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Resolución

4. Fusión de estados

Número de memorias: 1

Máquina de Moore

00	10	11	01	AI	MI
1	2	4	5	0	0
3	2	4	5	1	1

Número de filas fusionadas $\leq 2^n$ siendo n el número de bits de memoria

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Resolución

5. Tabla de verdad y minimización de Karnough

00	10	11	01	AI	MI
1	2	4	5	0	0
3	2	4	5	1	1

Estado	P	S	MI(t)	MI(t+1)	Observaciones
1	0	0	0	0	Reposo
3	0	0	1	1	Expandiéndose
5	0	1	0	0	Empieza a retroceder
5	0	1	1	0	Acaba de llegar a expandirse
2	1	0	0	1	Acaba de pulsarse
2	1	0	1	1	Expandiéndose

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Resolución

6. Tabla de verdad y minimización de Karnough

Estado	P	S	M(t)	M(t+1)	Observaciones
1	0	0	0	0	Reposo
3	0	0	1	1	Expandiéndose
5	0	1	0	0	Empieza a retroceder
5	0	1	1	0	Acaba de llegar a expandirse
2	1	0	0	1	Acaba de pulsarse
2	1	0	1	1	Expandiéndose
4	1	1	0	1	Pulsado y máxima expansión
4	1	1	1	1	Pulsado y máxima expansión

PS/M'	00	10	11	01
0	0	1	1	0

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

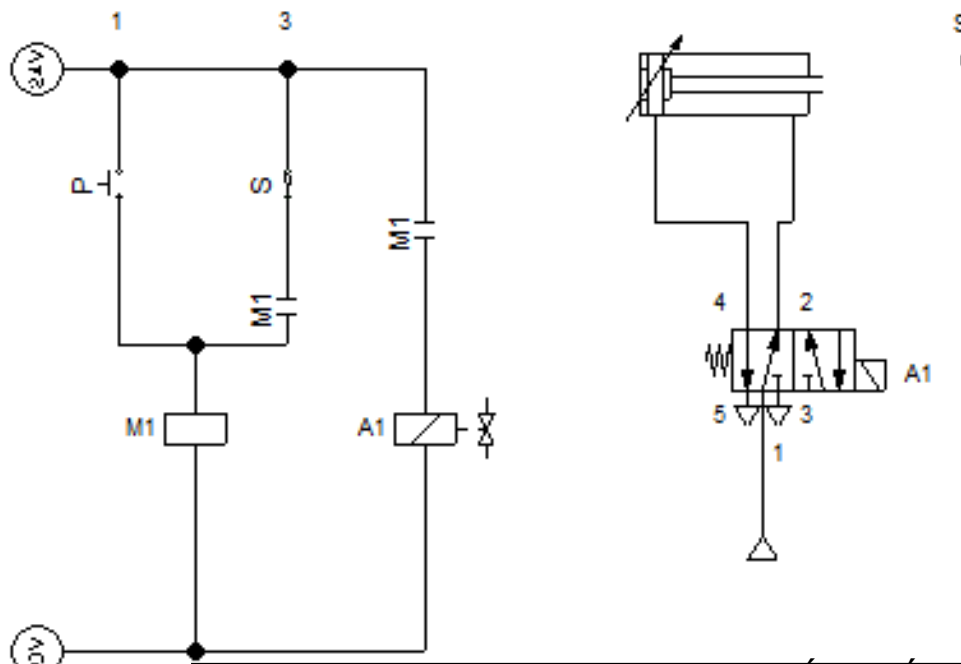
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

$$M(t) = M(t+1)$$

Resolución

7. Representación del autómeta



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

MAPEO:

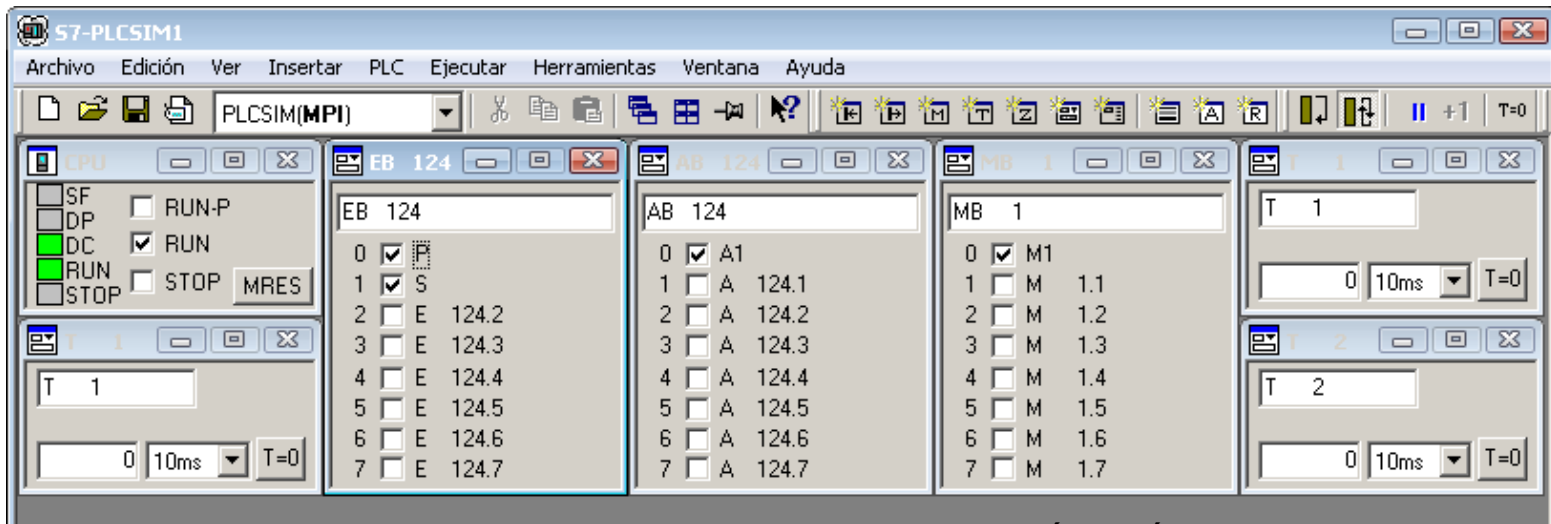
P	E	124.0
S	E	124.1
A1	A	124.0
M1	M	1.0

OB100:

```
SET
R "M1"
```

OB1:

```
O "P"      U "M1"
O(         = "A1"
UN "S"
U "M1"
)
= "M1"
```



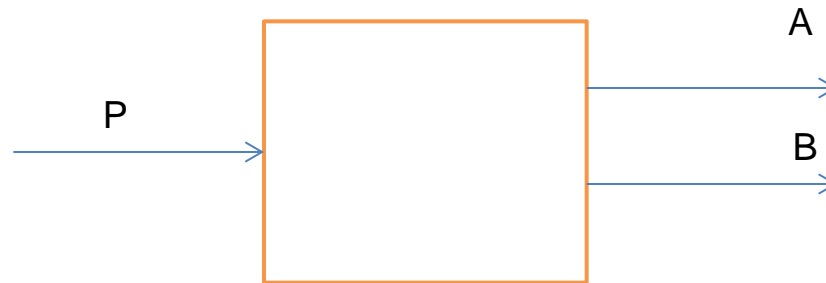
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Ejercicio 2

- ▶ Se desea construir un pulsador P con memoria para accionar otros dispositivos. Dicho pulsador tendrá dos salidas A y B . Siempre que una salida está activa, la otra estará desactiva. Mediante la pulsación de P se cambiará de una a otra.



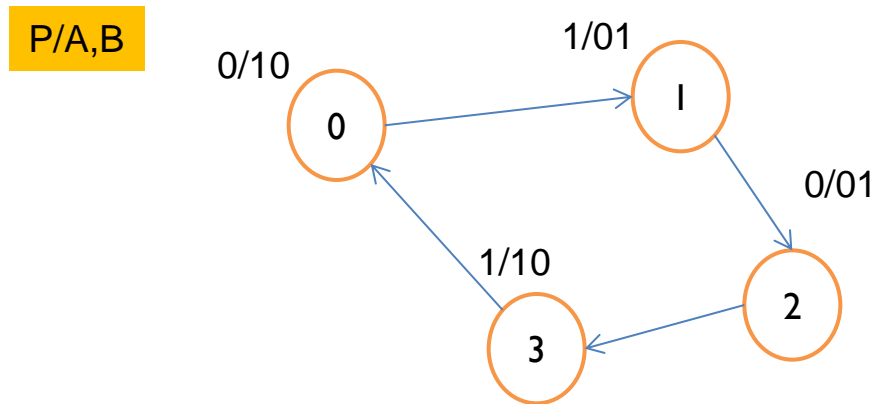
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Ejemplo de modelado

1. Identificación de entradas (P) y salidas (A,B)
2. Realización del diagrama de estados.



3. Comprobación/Reducción de la tabla de fase

P=0	P=1	A	B
0	1	2	3

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Ejemplo de modelado

4. Máquinas de Moore
5. Tablas de verdad

P=0	P=1	A	B	MI	M0
0	1	1	0	0	0
2	1	0	1	0	1
2	3	0	1	1	1
0	3	1	0	1	0

Estado	MI(t)	M0(t)	P	MI(t+1)	M0(t+1)	Observaciones
0	0	0	0	0	0	A ON, P=0
1	0	0	1	0	1	Se pulsa P y se enciende B
2	0	1	0	1	1	Se suelta P y B ON
1	0	1	1	0	1	B ON, P=1
0	1	0	0	0	0	Se suelta P
2	1	0	1	1	0	A ON, P=1

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Ejemplo de modelado

6. Minimización de Karnough

Estado	M1(t)	M0(t)	P	M1(t+1)	M0(t+1)	Observaciones
0	0	0	0	0	0	A ON, P=0
1	0	0	1	0	1	Se pulsa P y se enciende B
2	0	1	0	1	1	Se suelta P y B ON
1	0	1	1	0	1	B ON, P=1
0	1	0	0	0	0	Se suelta P
3	1	0	1	1	0	P=1 y A ON
2	1	1	0	1	1	B ON, P=0
3	1	1	1	1	0	Se pulsa P y se enciende A

P/M ¹ M ⁰	00	01	11	10	P/M ¹ M ⁰	00	01	11	10
---------------------------------	----	----	----	----	---------------------------------	----	----	----	----

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

t+Δt

t+Δt

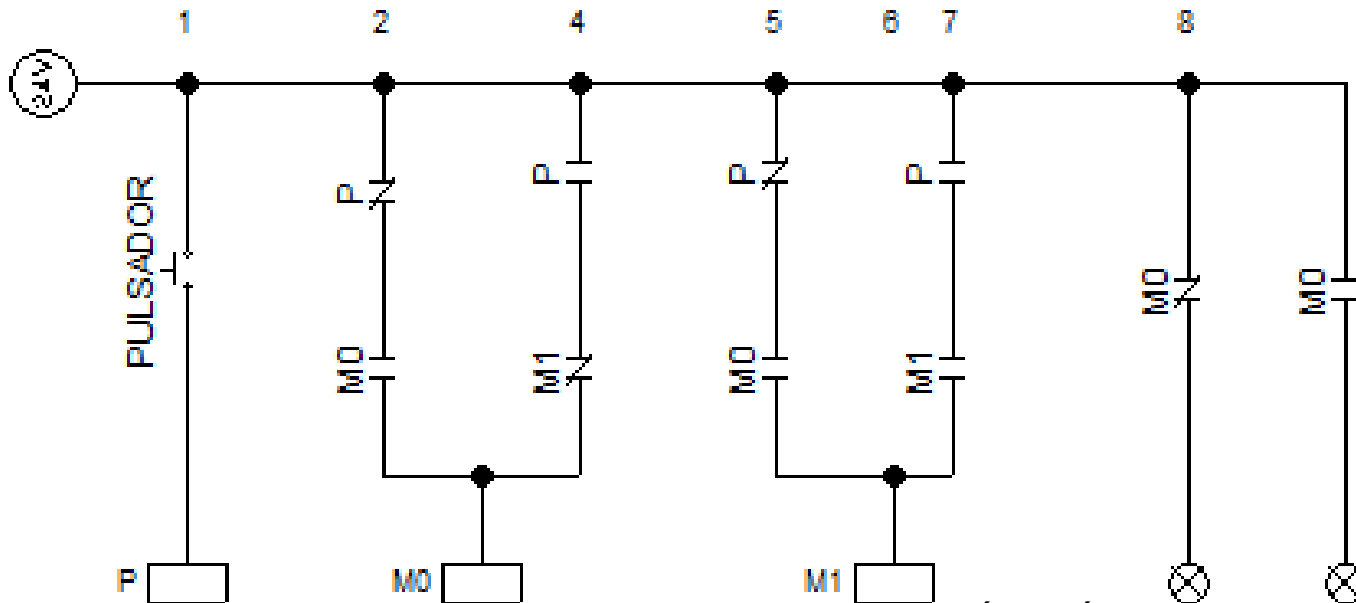
t

$$M_1(t+\Delta t) = \bar{P}(t)M_0(t) + P(t)\bar{M}_1(t)$$

Simulación

7. Implementación

$$A(t) = \bar{M}_0(t) \quad B(t) = M_0(t)$$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

S7

MAPEO:

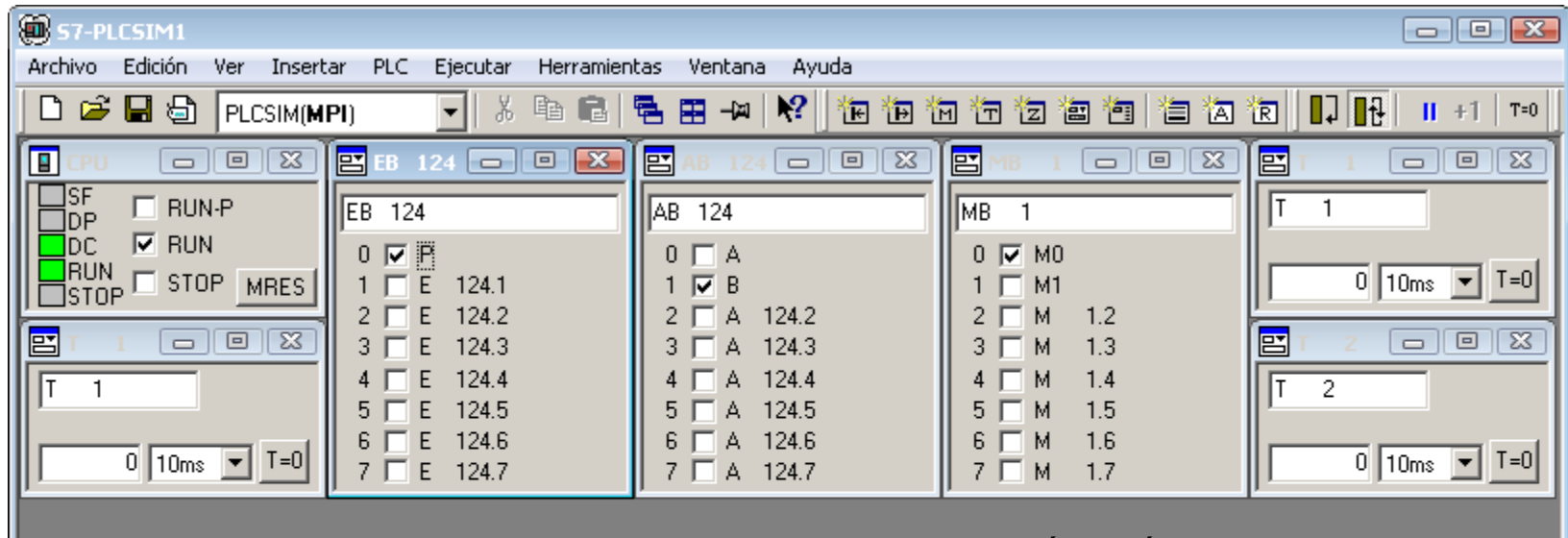
P	E	124.0
A	A	124.0
B	A	124.1
M0	M	1.0
M1	M	1.1

OB100:

SET
R "M0"
R "M1"

OB1:

UN "P"	UN "P"	UN "M0"	U "M0"
U "M0"	U "M0"	= "A"	= "B"
O	O		
U "P"	U "P"		
UN "M1"	U "M1"		
= "M0"	= "M1"		



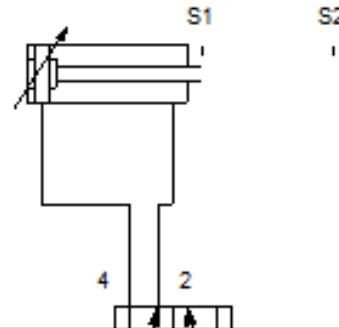
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Práctica 1

Realizar un automatismo para el control de un cilindro de doble efecto con una electroválvula 5/2 biestable. Se dispone de un pulsador P y dos sensores de posición S1 y S2, que detectan la compresión y expansión del cilindro respectivamente. Al pulsar P se realizará un ciclo completo de expansión/compresión del cilindro. Para la compresión del cilindro P debe estar desactivado



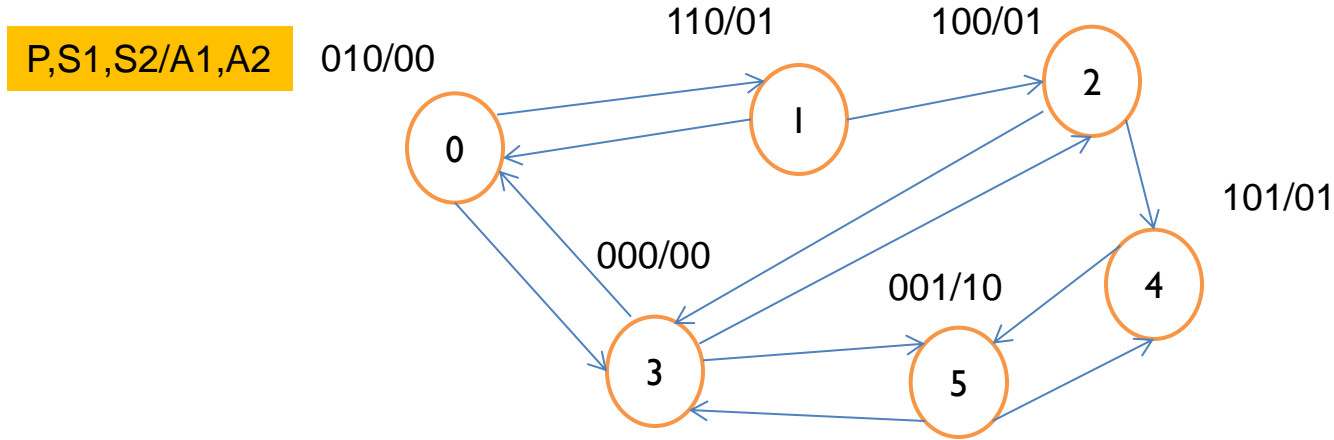
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Resolución

1. Identificación entradas-salidas: $\{P, S1, S2\}, \{A1, A2\}$
2. Máquina de estado



3. Tabla de estados

	000	010	110	100	101	001	A1A2
3		0	1				00
		0	1	2			01
3				2	4		01
(3)		0		2		5	00

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Resolución

4. Fusión de estados

Número de marcas: 0

Combinacional

000	010	110	100	101	001	A1A2
3	0	1	2	4	5	00/10/01

The logo for Cartagena99 features the text "Cartagena99" in a stylized, dark green font. The "99" is significantly larger and more prominent than the "Cartagena" part. The text is set against a light blue and white background with a subtle wave-like pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Resolución

4. Tabla de verdad y minimización de Karnough

000	010	110	100	101	001	A1A2
3	0	1	2	4	5	00/10/01

Estado	P	S1	S2	A1	A2	Observaciones
3	0	0	0	0	0	Estado estable
5	0	0	1	1	0	Máxima expansión
0	0	1	0	0	0	Reposo, comprimido
-	0	1	1	x	x	Imposible (avería)
2	1	0	0	0	1	En expansión
4	1	0	1	0	1	Máxima expansión
1	1	1	0	0	1	Inicio a expandir
-	1	1	1	x	x	Imposible (avería)

P/S1S2	00	01	11	10
--------	----	----	----	----

P/S1S2	00	01	11	10
--------	----	----	----	----

Cartagena99

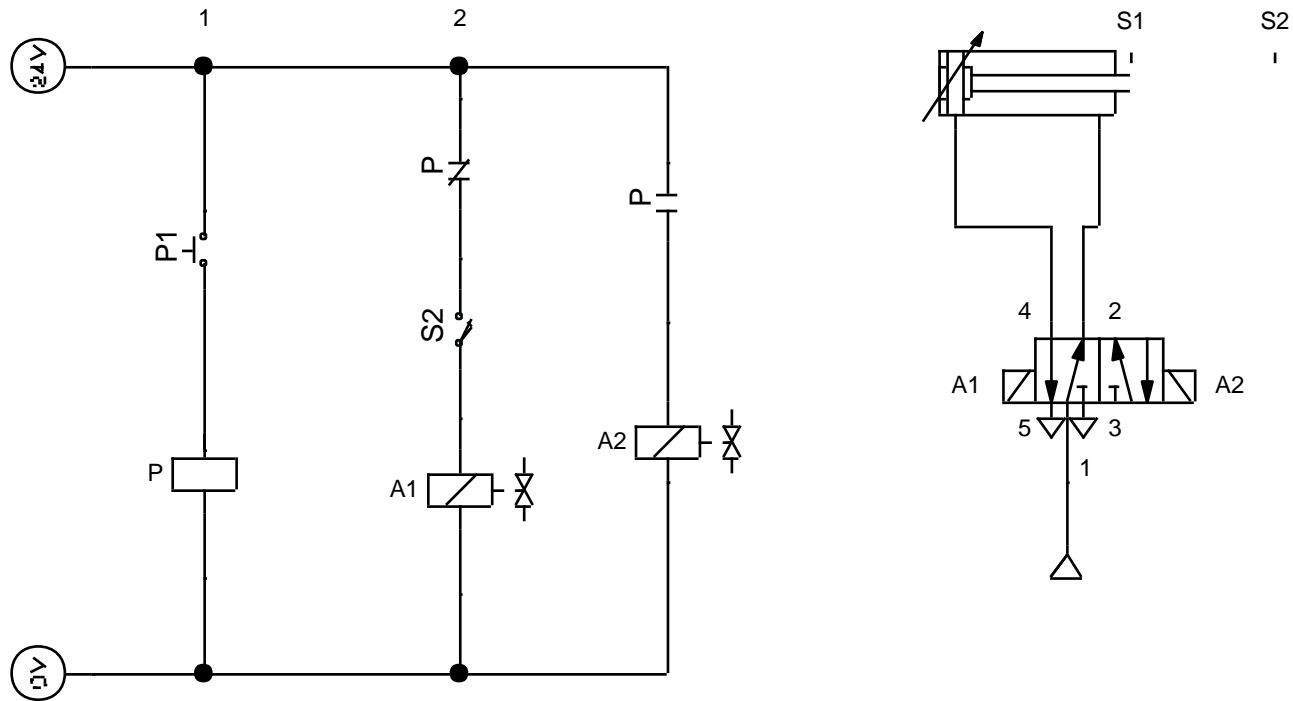
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

$$A1 = P \cdot S2$$

$$A2 = P$$

Simulación en fluidSim



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

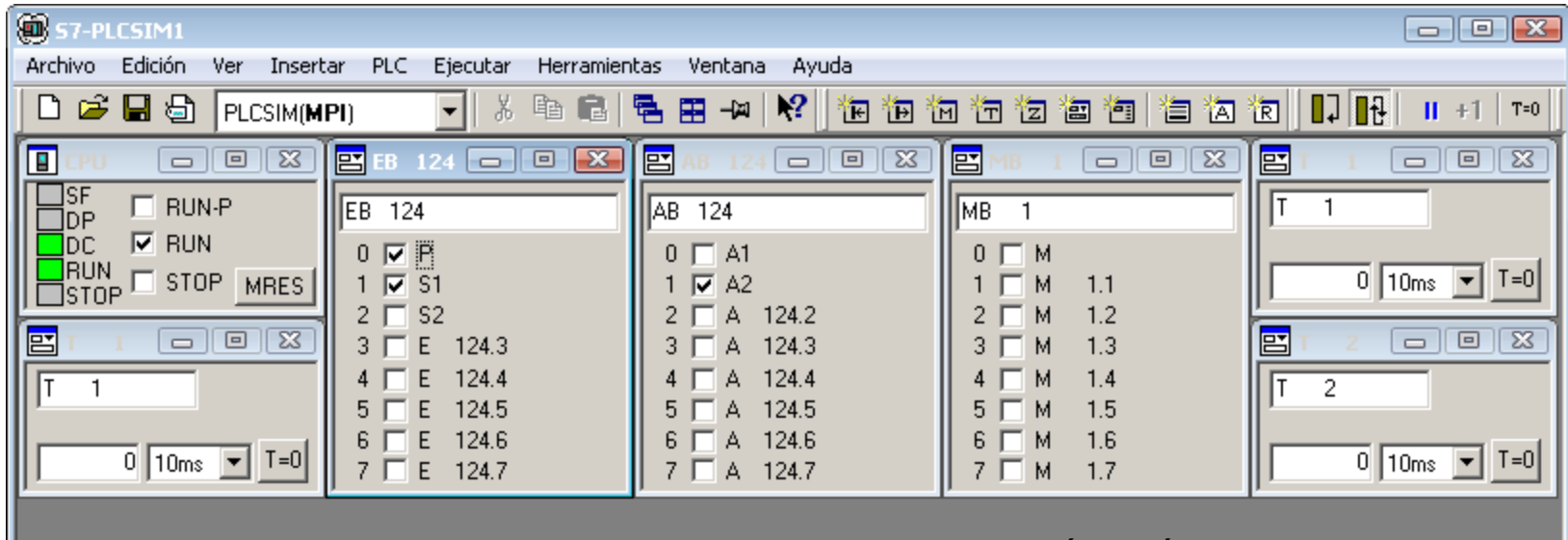
S7

MAPEO:

P	E	124.0
S1	E	124.1
S2	E	124.2
A1	A	124.0
A2	A	124.1
M	M	1.0

OB1:

UN	"P"	U	"P"
U	"S2"	=	"A2"
=	"A1"		



Cartagena99

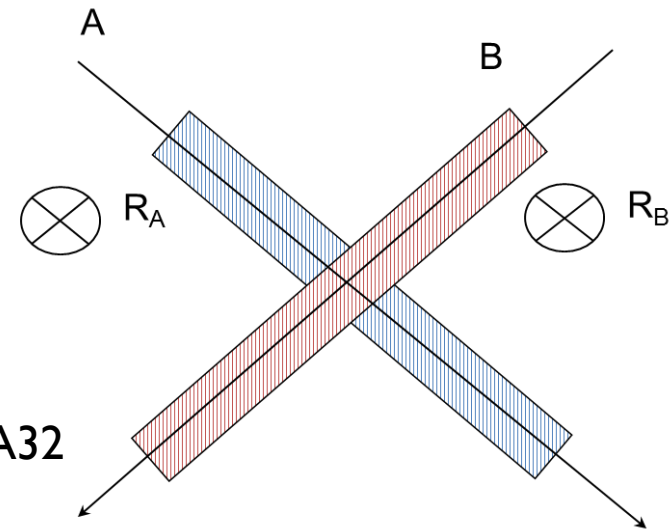
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Ejercicio de examen

Diseñar un sistema de control de señalización de un cruce de vías. Cuando un tren es detectado por la vía A, se activa el semáforo en la vía B, R_B . En el caso de detectar un tren por la vía B, el semáforo R_A se encenderá. Se pide:

1. Tabla de fase
2. Número de memorias y elección de modelo
3. Tablas de verdad de las memorias y de las salidas
4. Funciones lógicas de las memorias y las salidas.
5. Esquema de contactos.
6. Implementación en AWL de S5 con mapeo en E32 y A32



$A, B, /R_A, R_B$

00/00

10/01

11/01

3

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

2

4

Cartagena99

Ejercicio de examen

00	01	11	10	R _A	R _B
0	2		1	0	0
0		3	1	0	1
0	2	4		1	0
	2	3		0	1
		4	1	1	0

00	01	11	10	M
0	2	3	1	0
0	2	4	1	1

Estado	A	B	M	M(t+Δt)	R _A	R _B
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
2	0	1	0	1	1	0
2	0	1	1	1	1	0
1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1
3	1	1	0	0	0	1
4	1	1	1	1	1	0

$$M(t + \Delta t) = B(t)(\bar{A}(t) + M(t))$$

$$R_A(t) = M(t)$$

A, B, /R_A, R_B

00/00

10/01

11/01

3

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

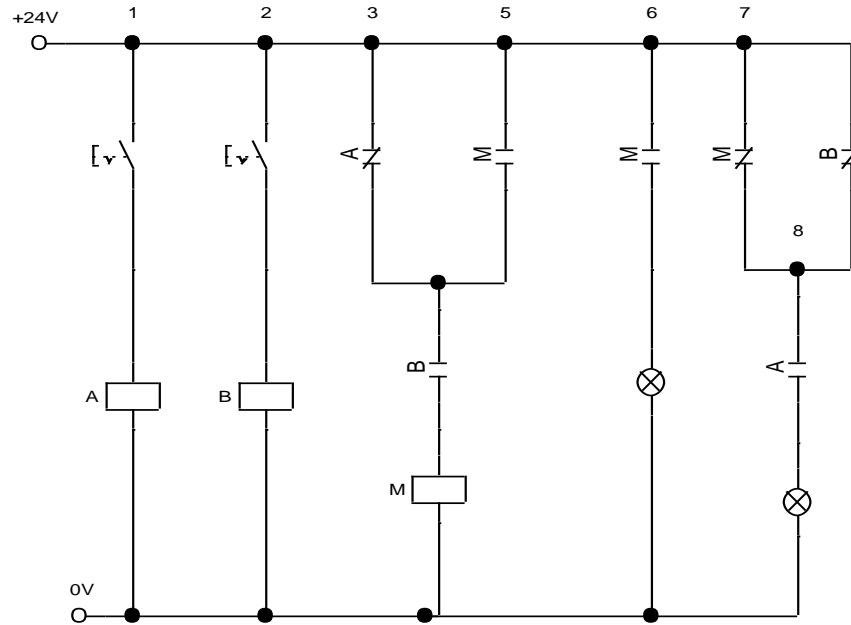
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

2

4

Ejercicio de examen



MAPEO:

A E 124.0
 B E 124.1
 RA A 124.0

OB100:

SET
 R "M"

OB1:

U "B"
 U(

U "M"
 = "RA"

U "A"

U(ON "B"

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Reset y Set preferentes

► Tabla de verdad

R	S	Q(t)	Set Pref. Q(t+1)	Reset Pref. Q(t+1)
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	0

► Minimización de Karnough

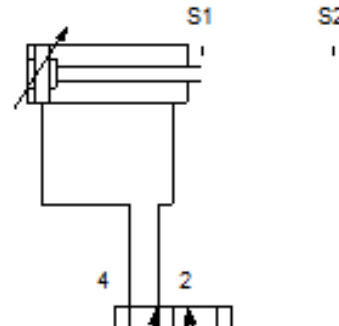
The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than 'Cartagena'. The text is set against a light blue and white background with a subtle wave-like pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Diseño con marcar: ejercicio

Realizar un automatismo para el control de un cilindro de doble efecto con una electroválvula 5/2 biestable. Se dispone de un pulsador de inicio (I) y otro de parada (P), junto con dos sensores de posición S1 y S2, que detectan la compresión y expansión del cilindro respectivamente. Al pulsar I se realizará ciclos completos de expansión/compresión del cilindro hasta pulsar P. Al pulsar P el cilindro volverá a reposo. En reposo siempre estará comprimido el cilindro. La parada siempre será preferente.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Resolución

1. Marca de Marcha-Paro
2. Tabla de verdad

$$M1 \begin{cases} R_p : P \\ S : I \end{cases}$$

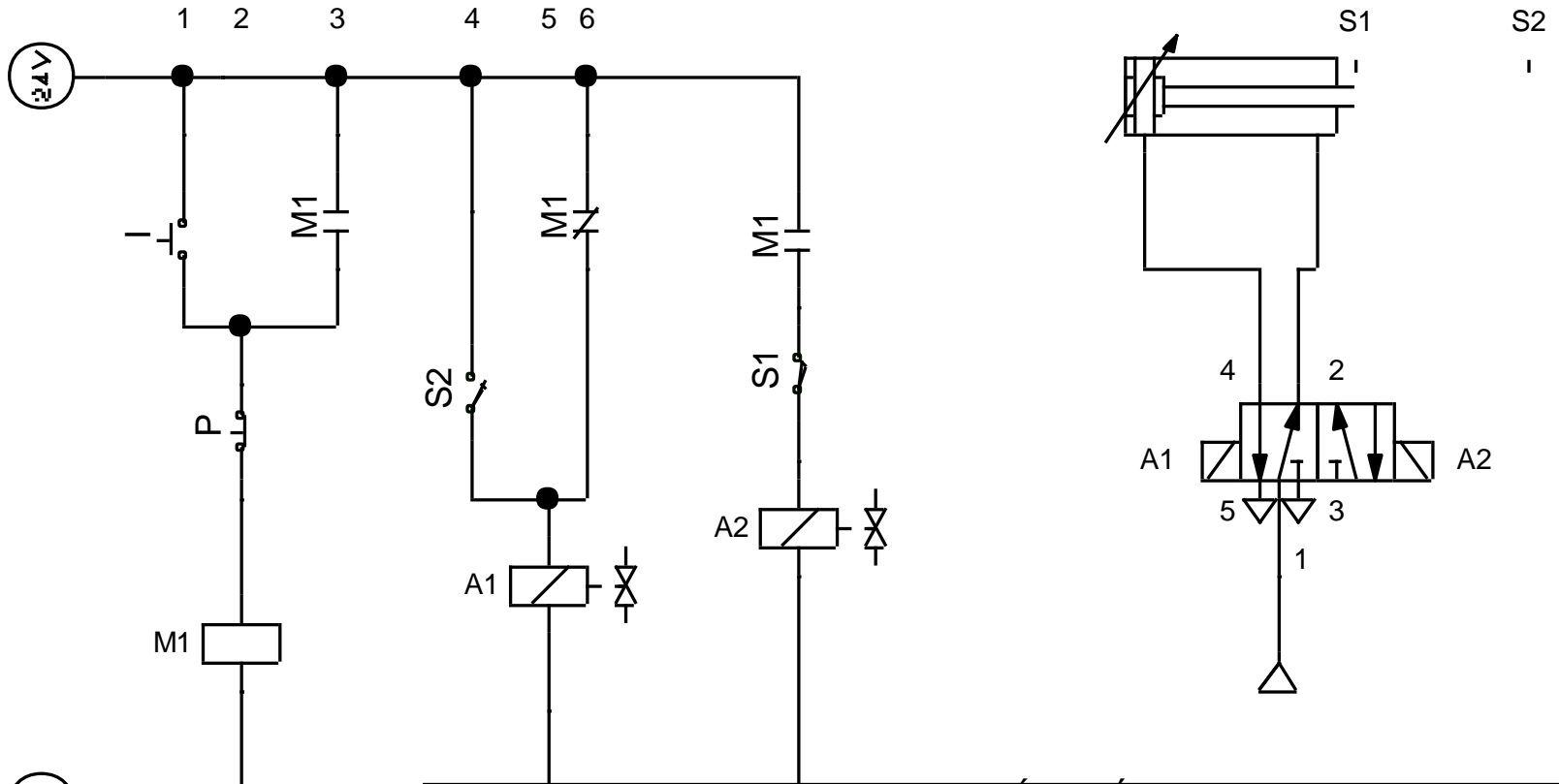
MI	SI	S2	AI	A2	Observaciones
0	0	0	1	0	En movimiento. A comprimir
0	0	1	1	0	Máxima expansión. A comprimir
0	1	0	1	0	En reposo
0	1	1	x	x	Avería
1	0	0	0	0	En movimiento
1	0	1	1	0	A comprimir
1	1	0	0	1	A expandir
1	1	1	x	x	Avería

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Simulación con diseño de marcar



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

S7

MAPEO:

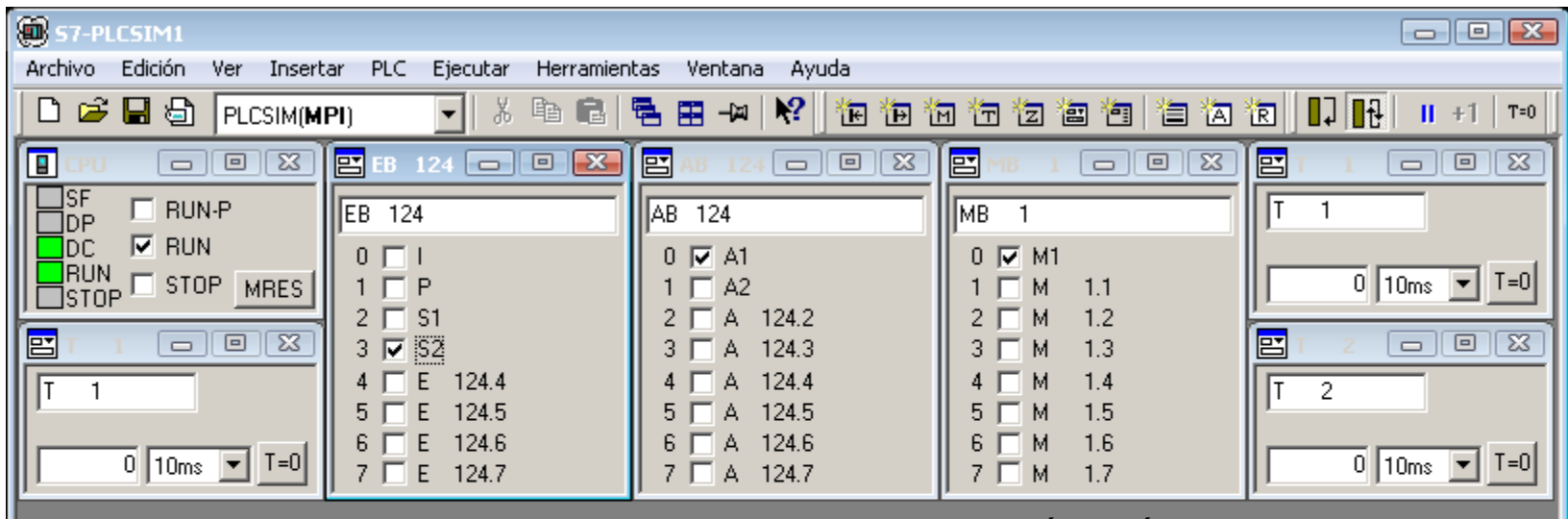
I	E	124.0
P	E	124.1
S1	E	124.2
S2	E	124.3
A1	A	124.0
A2	A	124.1
M1	M	1.0

OB100:

SET	
R	"M1"

OB1:

U	"I"	ON	"M1"	U	"M1"
S	"M1"	O	"S2"	U	"S1"
U	"P"	=	"A1"	=	"A2"
R	"M1"				



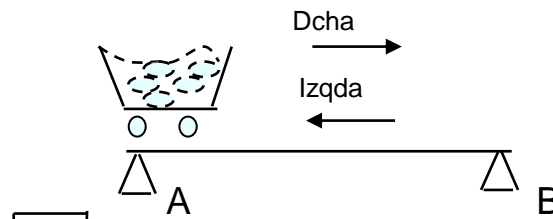
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Control de un carro

Dado un pulsador P y un carro, el cual está inicializado siempre en posición de reposo (parado y en el A). Al pulsar P el carro hace el ciclo de ir a la derecha, llegar al final de B y volver a posición inicial. Si en el ciclo, se vuelve a pulsar P, no se modifica el comportamiento del ciclo, i.e. sólo es tenido en cuenta el pulsador cuando el carro está en reposo.



Entradas	Salidas
P	Izq
S_A	Dcha

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Control mediante marcas

- ▶ Se propone utilizar dos marcas:
 - ▶ M1: el carro está en movimiento.
 - ▶ M2: el carro se desplaza hacia la izquierda

$$M_1 \begin{cases} R_p : M_2 S_A \\ S : P S_A \end{cases} \qquad M_2 \begin{cases} R_p : \bar{M}_1 \\ S : M_1 S_B \end{cases}$$

Con estas dos marcas, se hace una máquina de Moore

MI	M2	IZ Q	DC H	Observaciones
0	0	0	0	En reposo
0	1	0	0	En reposo

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

S7

MAPEO

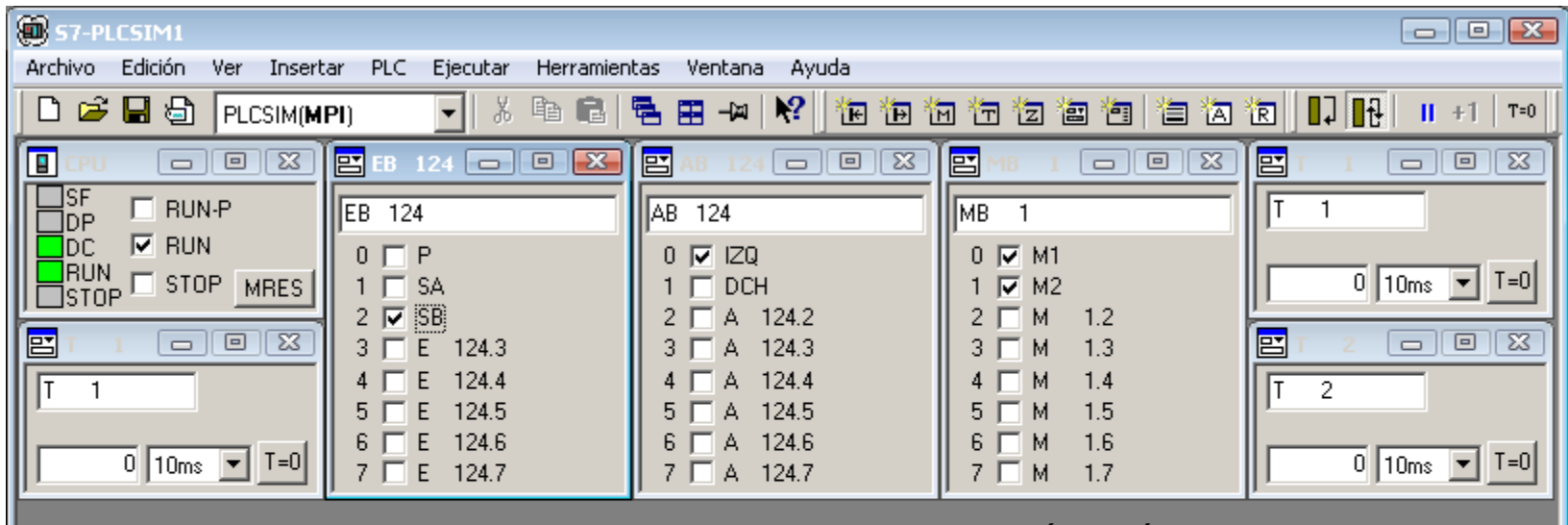
P	E	124.0
SA	E	124.1
SB	E	124.2
IZQ	A	124.0
DCH	A	124.1
M1	M	1.0
M2	M	1.1

OB100:

SET
R "M1"
R "M2"

OB1:

U "P"	U "M1"	U "M1"	U "M1"
U "SA"	U "SB"	UN "M2"	U "M2"
S "M1"	S "M2"	= "DCH"	= "IZQ"
U "M2"	UN "M1"		
U "SA"	R "M2"		
R "M1"			



Cartagena99

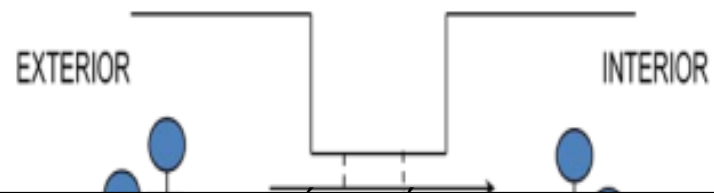
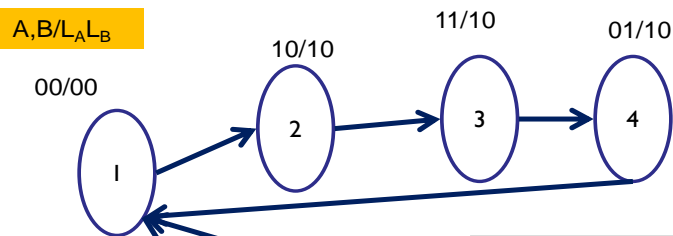
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Examen marzo 16

Se desea implementar el control de entradas y salidas de un recinto mediante dos sensores ópticos A y B situados en un estrechamiento que sólo puede estar ocupado por una única persona (bien para entrar en el recinto, bien para salir del mismo). Se considera el diagrama de estados que se adjunta, de manera que la luz L_A se activa cuando una persona entra en el recinto y L_B es encendida al salir una persona del recinto. Se pide:

1. Tabla de fase (**5 puntos**)
2. Número de bits de memoria y su codificación entre las líneas fusionadas.
Indíquese qué tipo de máquina secuencial resuelve el problema de control (**5 puntos**).
3. Tablas de verdad de las memorias y de las salidas (**5 puntos**).
4. Funciones lógicas de las memorias y las salidas (**5 puntos**).
5. Esquema de contactos (**5 puntos**).
6. Implementación en AWL de S5 con mapeo en E32 y A32 (**5 puntos**).



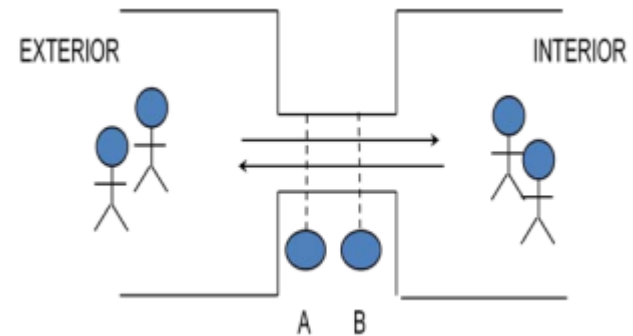
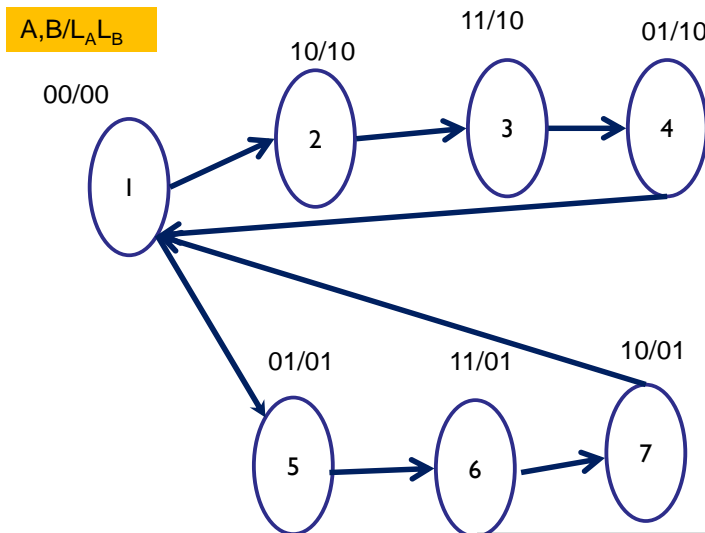
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Examen marzo 16

1. Tabla de fase (5 puntos)
2. Número de bits de memoria y su codificación entre las líneas fusionadas.
Indíquese qué tipo de máquina secuencial resuelve el problema de control (5 puntos).
3. Tablas de verdad de las memorias y de las salidas (5 puntos).
4. Funciones lógicas de las memorias y las salidas (5 puntos).
5. Esquema de contactos (5 puntos).
6. Implementación en AWL de S5 con mapeo en E32 y A32 (5 puntos).



00	10	11	01	M1	M2	LA	LB
1	2		5	0	0	0	0
1	2	3	4	0	1	1	0

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70