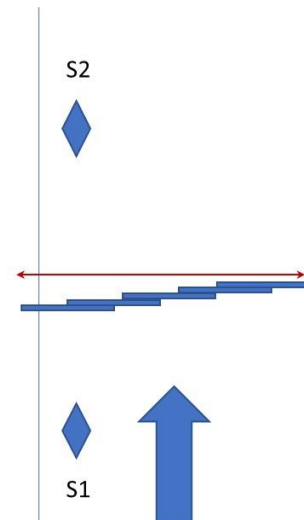


2. Problema (30 puntos-45 minutos)

Dada la apertura automática de la puerta de un garage de único sentido con sensores para la detección inicial del vehículo, S1, y de llegada a la planta S2. Los sensores están lo suficientemente alejados como que ningún vehículo es capaz de activar los dos sensores a la vez. La puerta se abre y se cierra mediante cilindro neumático usando movimiento de cortina sobre las paredes móviles de la puerta. Se emplea una electroválvula biestable para el control del cilindro. Se pide:

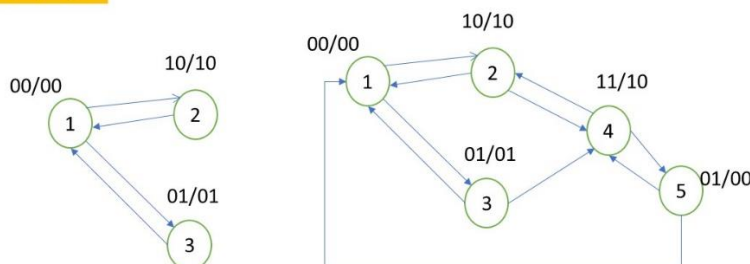
1. Esquema electro-neumático del cilindro que actúa en la puerta, justificando el tipo de electroválvula y cilindro (5 puntos).
2. Diagrama de estado del automatismo (S1S2/A1A2) (5 puntos).
3. Tabla de fase y tabla reducida (5 puntos).
4. Número de memorias y tipo de máquina (5 puntos).
5. Tablas de verdad de la máquina y ecuaciones lógicas de control (5 puntos).
6. Implementación en S7 con mapeo de entradas/salidas en E124 y A124 (5 puntos).



1. El cilindro debe ser de doble efecto al necesitar energía tanto en la expansión como en la compresión, luego se utilizará una electroválvula 5/2 biestable. Tal cual indica la figura con A1 se abrirá la puerta ya que el cilindro se comprime. Con A2 se cerrará. Al ser biestable con sólo un pulso en A1 o en A2 se mantendrá la orden de apertura o cierre de la puerta.

2. Se podría plantear al menos dos modelos. En el modelo más simple se considera que los vehículos están lo suficientemente espaciado entre ellos. Cuando entra un vehículo al garage, al pasar por S2 y salir, todavía no ha entrado ningún otro auto. En el segundo modelo se considera que pudiera suceder que antes de salir de S2 entra un nuevo vehículo por S1. Los diagramas de estado serían:

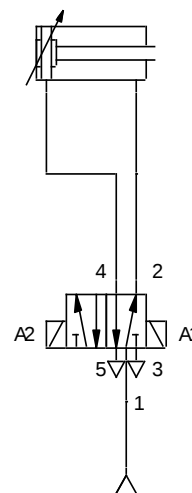
S1,S2/A1,A2



3. Para el caso más simple, la máquina sería combinacional al quedar reducida la tabla a una sola fila. En el caso de considerar dos coches seguidos en la entrada del garage, la tabla de fase queda reducida a dos líneas:

	00	10	11	01	M1
1	2	4	3	0	
1	2	4	5	1	

4. En el caso más complejo será una máquina de Mealy con una memoria.



5. En el caso más simple, las lógicas de control serían:

$$A_1(t) = S_1(t) \quad A_2(t) = S_2(t)$$

Considerando el caso de dos vehículos seguidos:

E	S ₁ (t)	S ₂ (t)	M ₁ (t)	M ₁ (t+Δt)	A(t+Δt)	A(t+Δt)
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0
3	0	1	0	0	0	1
5	0	1	1	1	0	0
2	1	0	0	1	1	0
2	1	0	1	1	1	0
4	1	1	0	1	1	0
4	1	1	1	1	1	0

$$M_1(t + \Delta t) = S_1(t) + S_2(t)M_1(t)$$

$$A_1(t + \Delta t) = S_1(t)$$

$$A_2(t + \Delta t) = \bar{S}_1(t)\bar{M}_1(t)S_2(t)$$

6.

MAPEO			OB100:		OB1:		
S1	E	124.0	SET		O "S1"	U "S1"	UN "S1"
S2	E	124.1	R "M1"		O (	= "A1"	UN "M1"
A1	A	124.0			U "S2"		U "S2"
A2	A	124.1			U "M1"		= "A2"
M1	M	1.0			)		
					= "M1"		