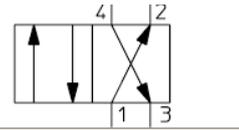


Alumno:..... DNI:.....

Instrucciones:

- Indique la opción correcta mediante una X en cada una de las cuestiones siguientes.
- Solamente es correcta una de las opciones.
- Cada cuestión bien contestada suma un punto. Dos cuestiones mal restan un punto.
nota=acertadas-0.5*falladas
- La puntuación del test y del problema tiene el mismo porcentaje de la nota final.

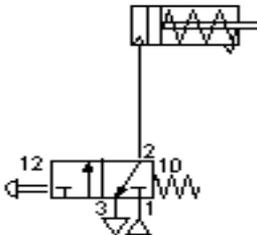
- 1.- GRAFCET es:
- Un lenguaje de programación de autómatas.
 - Un sistema de representación de sistemas discretos secuenciales.
 - Un conjunto de comandos que codifican el funcionamiento del PLC.
- 2.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- Las salidas por relé de un PLC únicamente pueden accionar cargas de continua y no de alterna.
 - Las salidas por relé de un PLC pueden accionar o bien cargas de continua o de alterna, pero nunca al mismo tiempo.
 - Las salidas por relé de un PLC se pueden configurar para accionar tanto cargas de continua como de alterna.
- 3.- La memoria imagen de E/S...
- Guarda el programa de usuario.
 - Guarda las funciones del sistema operativo que manejan las entradas y salidas.
 - Mantiene el valor lógico de las entradas y salidas físicas en el autómata.
- 4.- Un sensor de presencia inductivo es adecuado...
- Si se desea medir una distancia no mayor de 15 cm.
 - En ambientes libres de polvo.
 - Únicamente con objetos metálicos.
- 5.- Un sensor capacitivo es...
- Adecuado para medir el nivel de llenado de un depósito.
 - En general, más preciso que un sensor inductivo.
 - Permite detectar únicamente materiales plásticos.
- 6.- Durante la ejecución de un ciclo de programa, la memoria imagen de entradas:
- Puede variar. Si cambia el voltaje de las entradas durante la ejecución de un ciclo de programa, la memoria imagen de entradas se modificará.
 - Únicamente cambia la memoria imagen de salidas, para actuar rápidamente sobre la planta.
 - No puede variar.
- 7.- ¿Cuál es el tipo de funcionamiento de la CPU de un autómata?
- Compilado, con decodificación de las instrucciones cada vez que son ejecutadas.
 - Interpretado, con decodificación de las instrucciones cada vez que son ejecutadas.
 - a y b son correctas
- 8.- Se presenta el esquema de una válvula neumática de tipo:
- 3/3, 3 vías y 3 posiciones.
 - 3/2, 2 vías y 3 posiciones.



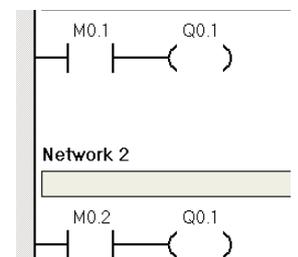
- 4/2, 4 vías y 2 posiciones.

- 9.- Se precisa de la instalación de un sensor fotoeléctrico con emisor y receptor separados para la detección de objetos. La distancia entre emisor y receptor es de 40m. Seleccione la tecnología del sensor, optando siempre por la solución más barata que resuelva el problema.
- Tecnología INFRARROJA.
 - Tecnología LASER.
 - Tecnología PSD.

- 10.- En la figura se muestra un esquema neumático. El pulsador 12 acciona la válvula manualmente. El compresor de aire está conectado a la entrada 1. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
- En el estado inicial el cilindro está extendido. El cilindro se recoge al accionar el pulsador 12.
 - En el estado inicial el cilindro está recogido. El cilindro se extiende al accionar el pulsador 12.
 - El esquema permite accionar únicamente cilindros de doble efecto.

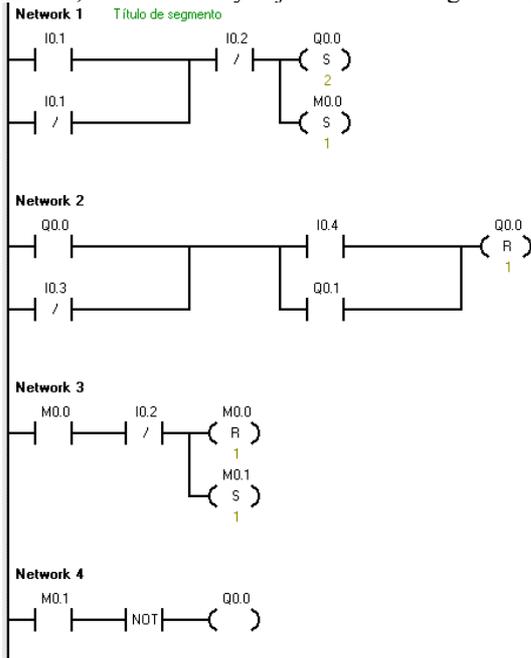


- 11 Dado el siguiente programa en KOP, indique cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:
- La salida Q0.1 está activa siempre que M0.1 esté desactivada y M0.2 esté desactivada.
 - La salida Q0.1 está activa siempre que M0.1 está activa y M0.2 está desactivada.
 - La salida Q0.1 está activa siempre que M0.1 esté desactivada y M0.2 esté activa.



- 12 Antes de ejecutar el siguiente código, la memoria imagen de entradas y la memoria imagen de salidas almacenan los

siguientes valores lógicos: I0.1=1, I0.2= 0, I0.3= 1, I0.4= 0. Q0.0=1, Q0.1= 0. Indique los valores correctos de entradas y salidas, una vez se haya ejecutado el código una sola vez.

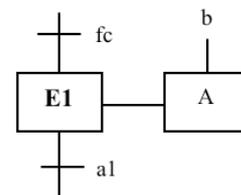


- I0.1=1, I0.2= 0, I0.3= 1, I0.4= 0. Q0.0=1, Q0.1= 0.
- I0.1=1, I0.2= 0, I0.3= 1, I0.4= 0. Q0.0=0, Q0.1= 1.
- I0.1=1, I0.2= 0, I0.3= 1, I0.4= 0. Q0.0=1, Q0.1= 1.

- 13 En un sensor óptico difuso...
- Se precisa la instalación de un espejo retro-reflectivo.
 - La detección se realiza por reflexión del haz sobre el objeto.
 - La detección se realiza por corte del haz de luz.

- 14 El funcionamiento del GRAFCET mostrado a continuación es el siguiente:

- Cuando el proceso se encuentra en la etapa E1, se ejecuta la acción A si se cumple la condición b.
- Cuando se cumple la condición E1, se ejecuta la acción A durante un tiempo especificado por b.
- Cuando el proceso se encuentra en la etapa E1, se ejecuta la acción A y se activa la señal b.

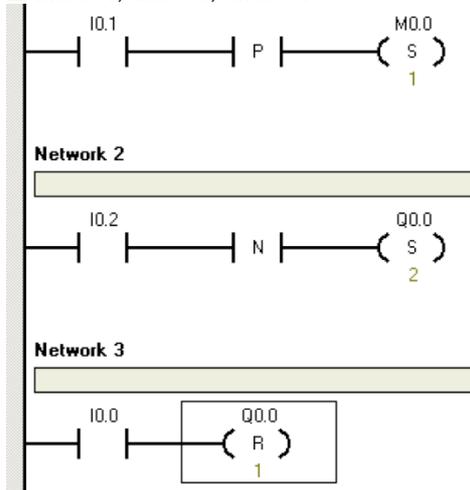


- 15 Un autómatas Siemens S7-200, con CPU 224 tiene:

- Un número de entradas/salidas variable.
- Un número de entradas/salidas fijo.
- Como máximo 16 entradas y 16 salidas digitales.

- 16 Se presenta un trozo de código KOP que se ejecuta cíclicamente junto con un cronograma. ¿Qué valor toman las variables M0.0, Q0.0 y Q0.1 en el instante final del cronograma?

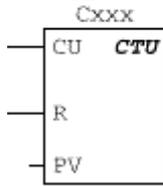
- M0.0=0, Q0.0=0, Q0.1=1.
- M0.0=1, Q0.0=0, Q0.1=1.
- M0.0=1, Q0.0=0, Q0.1=0.



- 17 ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- Las salidas por relé de un PLC únicamente pueden accionar cargas de continua y no de alterna.
- Las salidas por relé de un PLC pueden accionar o bien cargas de continua o de alterna, pero nunca al mismo tiempo.
- Las salidas por relé de un PLC se pueden configurar para accionar tanto cargas de continua como de alterna.

18



La operación de conteo mostrada en la figura:

- El bit del contador Cxxx se pone a 1 cuando aparece un flanco positivo en la entrada CU.
- El valor del contador se decrementa cuando hay un flanco positivo en la entrada CU.
- El bit del contador se resetea cuando se activa la entrada R.

19

Cuando elaboramos un GRAFCET con las premisas del diseño estructurado:

- Consideramos que el GRAFCET de seguridad tiene prioridad sobre el GRAFCET de producción y el GRAFCET de modos de marcha.
- Consideramos que el GRAFCET de modos de marcha tiene prioridad sobre el GRAFCET de seguridad y el GRAFCET de producción.
- Consideramos que el GRAFCET de producción tiene prioridad sobre el GRAFCET de modos de marcha, pero no sobre el GRAFCET de seguridad.

20

La marca especial SM0.5:

- Toma el valor lógico 1 durante el primer ciclo del programa de usuario.
- Tiene un valor lógico de 1 siempre.
- Alterna entre un valor lógico de 1 y 0 con un periodo de 0'5 segundos.

PROBLEMA (5p). Aparcamiento para coches.

Descripción general del problema

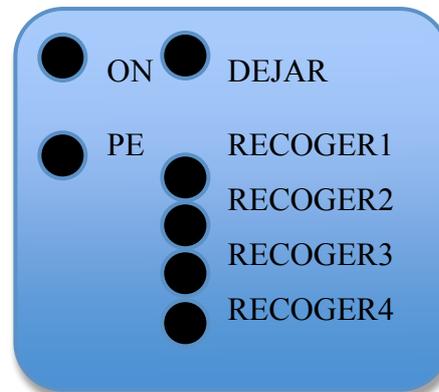
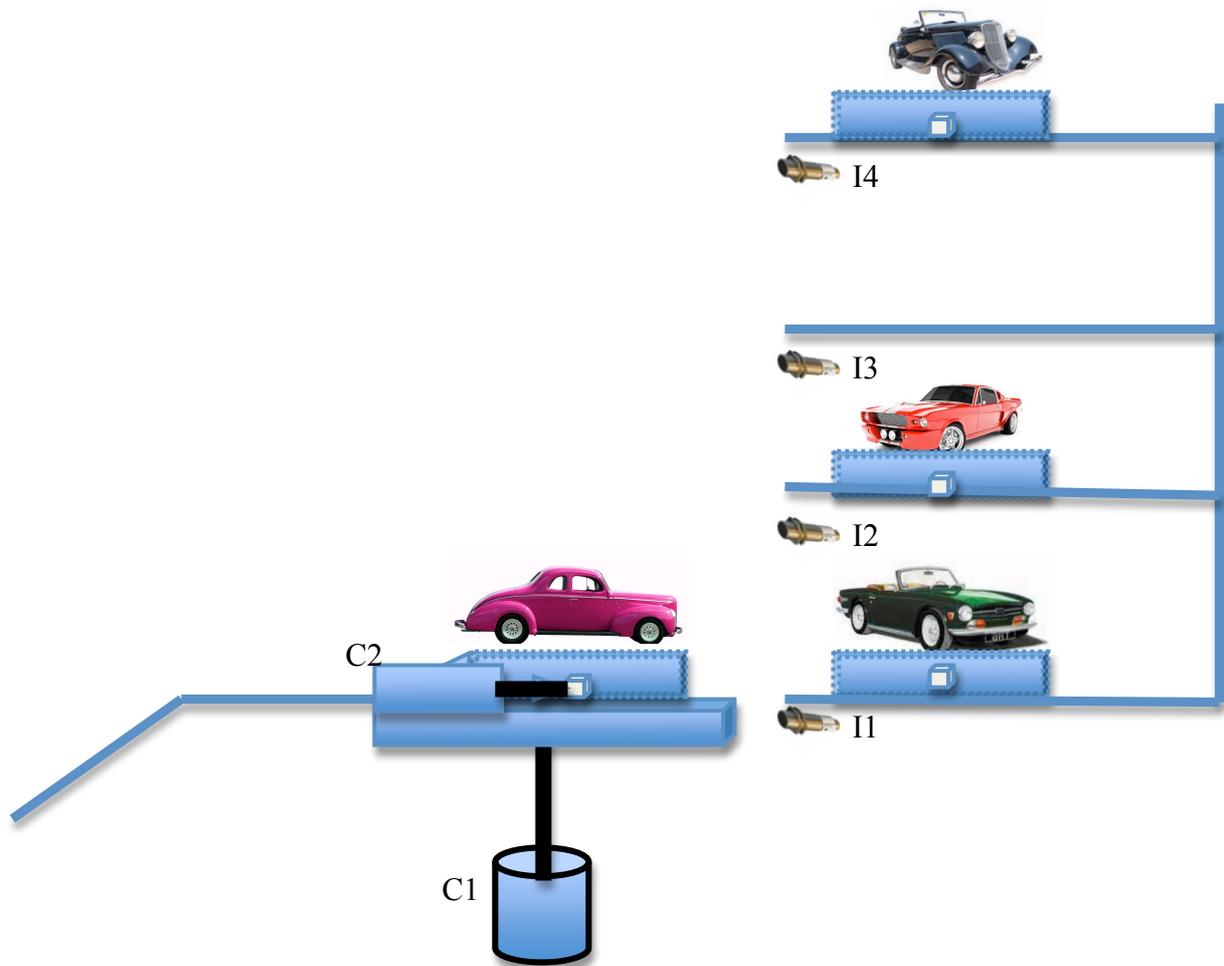
Un acaudalado coleccionista de coches os encomienda la automatización del aparcamiento de coches que se muestra en la Fig. 1. La máquina está pensada para almacenar coches de forma automática, ahorrando así espacio. Los automóviles descansan sobre una plataforma y son izados mediante cilindros hidráulicos de doble efecto. El funcionamiento se resume a continuación:

- Primero, el vehículo, frenado, se estaciona sobre la bandeja móvil accionada mediante el cilindro C2.
- A continuación, el cilindro C1 se acciona hasta llegar al primer nivel que se encuentre libre. La detección se realiza mediante los sensores inductivos I1, I2, I3 e I4.
- Cuando la plataforma se encuentra en el nivel adecuado, el cilindro C2 es accionado hasta su final de carrera y, a continuación, recogido. De esta manera se deposita la bandeja y el vehículo en el nivel adecuado.
- En el momento que se desea recoger algún vehículo, la máquina realiza el mismo proceso a la inversa.

Cada cilindro cuenta con finales de carrera. Además, existen sensores inductivos en cada uno de los 4 pisos que le indican al autómatas el piso en el que se encuentra. El estado de cada uno de los pisos se almacenará en las marcas M4.0, M4.1, M4.2 y M4.3 (0: aparcamiento vacío, 1: aparcamiento lleno). El sistema se activa mediante un botón ON con enclavamiento. Existe un botón DEJAR, que permite dejar un coche. Existen 4 botones RECOGER1, RECOGER2, RECOGER3 y RECOGER4 para recoger el coche ubicado en el 1er, 2º, 3er o 4º piso respectivamente. A continuación se da una descripción de cada actuador y sensor en la máquina:

Sensores

- R1: Sensor reed cilindro 1 (C1). Vertical.
- R2: Sensor reed cilindro 1 (C1). Vertical.
- R3: Sensor reed cilindro 2 (C2). Horizontal.
- R4: Sensor reed cilindro 2 (C2). Horizontal.
- I1: Sensor de presencia inductivo. Plataforma E en piso 1.
- I2: Sensor de presencia inductivo. Plataforma E en piso 2.
- I3: Sensor de presencia inductivo. Plataforma E en piso 3.
- I4: Sensor de presencia inductivo. Plataforma E en piso 4.
- ON: Pulsador con enclavamiento.
- RECOGER1: Pulsador. Recoger coche ubicado en piso 1.
- RECOGER2: Pulsador. Recoger coche ubicado en piso 2.
- RECOGER3: Pulsador. Recoger coche ubicado en piso 3.
- RECOGER4: Pulsador. Recoger coche ubicado en piso 4.
- PE: Seta de emergencia
- L1: Luz ON
- L2: Luz completo
- L3: Luz libre

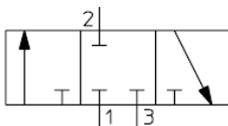


Actuadores

C1: Cilindro vertical para izado del vehículo. C1=1-> sube, C1=0, baja. Doble efecto.

C2: Cilindro vertical para posicionado del vehículo. C2=1 mueve derecha, C2=0 izquierda. Doble efecto. Cuenta con un mecanismo en el extremo que le permite asir y soltar la plataforma de forma automática.

El cilindro C1 se maneja con una válvula como la que se presenta a continuación. El estado de la válvula se maneja con dos señales C1_0 y C1_1. El funcionamiento se describe en la siguiente tabla:



C1_0	C1_1	Funcionamiento
0	1	Mover arriba
1	0	Mover abajo
0	0	Parar en cualquier posición

El cilindro C2 se maneja con una única señal:

C2	Funcionamiento
0	Mover derecha
1	Mover izquierda

Descripción detallada del problema:

A continuación se describe paso a paso el funcionamiento del aparcamiento.

1) El problema se debe resolver en dos partes, diferenciadas por una **divergencia en OR: DEJAR UN VEHÍCULO, RECOGER UN VEHÍCULO**

2) La máquina tiene un funcionamiento automático que se inicia al presionar el botón ON (con enclavamiento). En la etapa 0 se debe comprobar que C1 y C2 están recogidos (la plataforma E está abajo y el cilindro recogido). El sensor I1 deberá estar activado. En caso de no encontrarse la máquina en este estado es necesario mover los cilindros adecuadamente. **IMPORTANTE:** Nótese que para poder subir o bajar la plataforma es necesario tener recogido el cilindro C2.

3) **DEJAR UN VEHÍCULO.** El usuario aparca el coche sobre la plataforma y presiona el botón DEJAR. Se inicia el siguiente proceso:

2.1) Se debe comprobar si hay algún hueco libre. Para ello, se debe comprobar si alguna de las marcas valen 0. Si todas las marcas M4.0, M4.1, M4.2 y M4.3 valen 1, no existe ningún aparcamiento libre y se deberá encender la Luz de COMPLETO (operación de Set).

2.2) Si existe algún hueco libre, se deberá extender el cilindro C1 hasta alcanzar el primer hueco libre. En el momento en el que se encuentre el primer hueco libre C1 se debe parar (C1_0=0, C1_1=0).

2.3) Se debe extender C2 hasta su límite de carrera, depositándose el vehículo en el hueco libre

2.4) Se debe recoger completamente C2.

2.5) Se debe almacenar un 1 en la marca M4.X correspondiente.

2.6) Se debe bajar el cilindro C1 hasta abajo.

2.7) Se deben comprobar todas las marcas, si todas valen 1, se deberá encender la luz de completo.

3) **RECOGER UN VEHÍCULO.** El usuario recoge el vehículo del piso 1, 2, 3 o 4, presionando los botones RECOGER1, RECOGER2, RECOGER3 o RECOGER4, respectivamente.

3.1) Si, por ejemplo, el usuario presiona el botón RECOGER3, se deberán realizar las siguientes acciones:

3.2) Subir C1 hasta detectar la posición con I3.

3.3) Extender C2 hasta el final de carrera.

3.4) Recoger C2 hasta el final de carrera, trayendo consigo la plataforma en la que está almacenada el vehículo.

3.5) Bajar C1 hasta su final de carrera.

3.6) Poner la marca M4.2 a cero. Encender la luz de LIBRE. Apagar la luz de COMPLETO.

El proceso se debe resolver de forma análoga para el resto de casos.

En caso de emergencia, el cilindro C1 se deberá parar. El cilindro C2 se deberá recoger. El proceso se reanuda desde el punto en que se quedó al desenchavar la seta de emergencia.

Realice los siguientes apartados:

1 (2.5 p) Dibuje un Grafcet de producción de nivel 2, usando diseño estructurado. Realice un GRAFCET de seguridad de nivel 2. Escriba una tabla como la siguiente, indicando cada una de las etapas y una breve descripción de cada una.

Etapa	Marca PLC	Comentario
1	M0.0	Etapa inicial
2	M0.1	Subir cilindro hasta hueco libre
3	M0.2	...
...

2 (2,5 puntos) Escriba el GRAFCET de producción y seguridad anteriores en lenguaje de contactos KOP. **UTILICE LAS VARIABLES R1, R2, R3. INDICADAS EN LAS TABLAS del apartado 2.** Denomine a las etapas E0, E1, E2, etc...