

1. Describe el ciclo de scan de un autómata programable.

El ciclo de scan es el ciclo que el autómata repite constantemente en sus tareas de control de procesos. Consta fundamentalmente de las siguientes fases:

- Puesta a cero del *watchdog*.
- Comprobación de conexiones y memoria.
- Lectura de la interfaz de entrada (copiar las entradas en memoria interna).
- Escritura de la interfaz de salida (copiar la memoria interna en las salidas).
- Ejecución del programa de usuario.
- Servicio a periféricos externos.

Este ciclo es vigilado por un reloj de guarda o *watchdog*, de modo que si se supera el tiempo máximo indicado en él se aborta el ciclo en curso y o bien se da un error y se detiene el autómata, o bien se da un error informativo (*warning*) y se continúa con otro nuevo ciclo.

2. Describir las reglas fundamentales de las divergencias/convergencias en O e Y.

Divergencias/convergencias en O:

- Sólo se ejecuta una rama.
- Cada rama de la divergencia debe tener una condición de paso distinta.
- Las condiciones de transición de las distintas ramas deben ser excluyentes entre si.
- En la convergencia cada rama tiene una condición de salida distinta.
- La estructura debe ser globalmente cerrada y acabar en una convergencia en O.

Divergencias/convergencias en Y:

- Todas las ramas se ejecutan simultáneamente.
- En la divergencia, existe una única condición de entrada que activa a la vez todos los primeros estados de la divergencia.
- En la convergencia existe una única condición de salida. Esta condición puede ser una combinación de varias condiciones.
- Todas las tareas deben haber terminado en la convergencia. Para lograr este objetivo pueden introducirse estados de espera.
- La estructura debe ser globalmente cerrada y acabar en una convergencia en Y.

3. Dar la definición de 5 de las siguientes características estáticas de un sensor:

- *Campo de medida*: Rango de la magnitud física que el sensor es capaz de medir.
- *Resolución*: mínima diferencia entre dos valores próximos que el sensor es capaz de distinguir.
- *Precisión*: máxima desviación entre la señal real de salida y la que correspondería a un sensor ideal teórico que funcionara perfectamente.
- *Repetibilidad*: máxima desviación entre valores de salida midiendo lo mismo con idénticas condiciones ambientales.
- *Linealidad*: para todo el campo de medida la relación entre la magnitud de entrada y la de salida del sensor es una ecuación lineal: $S = K1 * E + K2$.
- *Sensibilidad*: relación entre la variación de salida que produce una variación en la entrada. $s = dS/dE$.
- *Ruido*: variación aleatoria **del propio sensor** que produce una desviación de la señal de salida obtenida respecto al valor teórico.

- *Histéresis*: ante una misma magnitud física el sensor da distintos valores de salida en función de si se llega a ese valor de forma ascendente o descendente.

4. Qué son los relés y contactores y qué diferencia hay entre ellos.

Son elementos actuadores de tipo todo o nada. Son dispositivos electromagnéticos que conectan o desconectan un circuito eléctrico de potencia al excitar un electroimán o bobina de mando.

La diferencia entre relés y contactores es la potencia que pueden manejar. Los relés sirven para potencias del alrededor del kilowatio. Los contactores se pueden utilizar para potencias del orden de centenares de kilowatios.

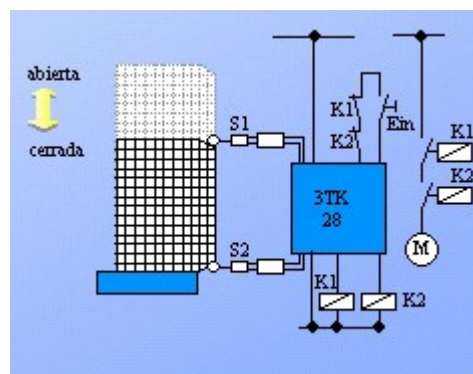
5. Tipos de categorías que existen. Ejemplo de categoría tipo 4.

Existen 5 categorías, B1 y 1 a 4, clasificadas en función de la gravedad en los daños (leves o graves), frecuencia de ocurrencia y si son o no prevenibles.

También es correcto decir que existen 4 categorías, de la 1 a la 4.

- B1: no tiene elementos de evaluación. Daños leves.
- 1: sin elemento de evaluación. Daños graves pero poco frecuentes y prevenibles.
- 2: con elemento de evaluación. Daños graves, poco frecuentes pero sin prevención.
- 3: con elemento de evaluación y redundancia eléctrica. Daños graves, frecuente y tiene prevención.
- 4: con elemento de evaluación, redundancia eléctrica y mecánica. Daños graves, frecuente y sin prevención.

Ejemplo de categoría 4:



La figura esta compuesta por una máquina en la que para tareas de mantenimiento o limpieza solamente se puede acceder por una puerta metálica. Esta puerta esta “vigilada” por dos finales de carrera normalmente cerrados S1 y S2 (redundancia mecánica) que cuando se abren, se evalúan a través del elemento de seguridad (relé de seguridad) y paran el motor de la máquina.

El circuito eléctrico esta formado por dos bobinas de contactor para parar el motor, K1 y K2

Además el circuito eléctrico tiene por un pulsador de rearme (Ein) con dos contactos auxiliares que son contrarios a los contactos del contactor (si las bobinas del contactor son normalmente abiertos, estos son cerrados) que sirven para evaluar si se queda algún contacto del contactor pegado. Cuando se cierra la puerta para poner la máquina en funcionamiento hay que pulsar el pulsador de rearme.

6. Resuelve el siguiente circuito en lenguaje AWL utilizando marcas.

Nota: pueden haber otras soluciones válidas.

```
U    E 0.0
O    E 0.1
O(
U    E 0.2
U    E 0.3
U    E 0.4
)
=    M 0.0
U    E 0.5
U(
U    E 0.6
O    E 0.7
)
=    M 0.1
U    E 1.1
U    E 1.2
O    E 1.0
=    M 0.2
U    M 0.0
U(
U    M 0.1
O    M 0.2
)
=    A 4.0
```

7. Describe el funcionamiento del siguiente programa y plantea un programa simplificado que haga lo mismo.

- En el primer ciclo de scan se pone a 0 el valor de DM100.
- Cuando se detecta un *pulso positivo* (instrucción diferenciada) en la entrada 0.00 se incrementa en 1 el valor de DM100.
- Cuando se detecta un *pulso positivo* (instrucción diferenciada) en la entrada 0.01 se decrementa en 1 el valor de DM100.
- Se chequea que el valor en DM100 no sea *mayor o igual* ($9999 - DM100$) que 9999 y si la condición es cierta se resetea el valor a 0. De esta manera se evita el desbordamiento cuando restamos 1 cuando DM100 vale 0.
- Se compara el valor de DM100 con 10:
 - Si es mayor se activa la salida 10.00 y permanece activada mientras $DM100 \geq 10$.
 - Si es igual se activa la salida 10.01
 - Si es menor se desactiva la salida 10.00.

Simplificaciones:

- La llamada a la subrutina (@SBS) para incrementar el valor se puede sustituir por la instrucción de suma (@ADD) directamente.
- La instrucción MOV para copiar el valor DM100 a DM0 se puede eliminar y realizar la siguiente comparación directamente en DM100 en lugar de en DM0.

- La condición *menor que* de la primera comparación se puede eliminar: nunca va a ser 9999 menor que DM100.
- Opcionalmente: las instrucciones ADD y SUB pueden sustituirse por instrucciones INC y DEC, más sencillas.