

Control FPWIN Pro Software Estándar IEC 61131-3. Curso Online

Documento	Guía Teórica Ejercicio 003
Título	Componentes Básicos de un PLC (II parte) Ciclo de scan, Interrupciones,...
Versión	1.100

Explicación

Es primordial conocer el ciclo de scan de un PLC para poder evitar errores de programación.

Este documento intenta clarificar el significado del ciclo de scan, ejecución secuencial y de otros conceptos asociados al ciclo de scan como son las interrupciones.

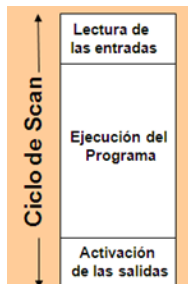
Componentes básicos de un PLC

Recordemos los componentes básicos de un PLC



Ejecución secuencial y Ciclo de scan del PLC

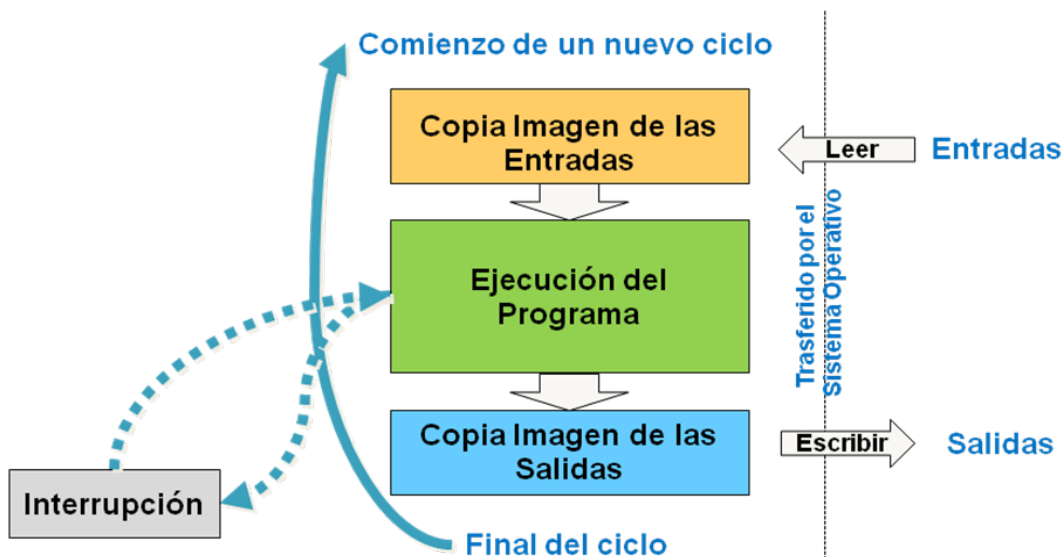
El autómata programable realiza un proceso **secuencial y cíclico** dividido en 3 fases básicas:



- Lectura y copia a imagen del estado de las entradas
- Ejecución **SECUENCIAL** del programa del usuario
- Activación física de las salidas

El tiempo necesario para realizar las tareas anteriormente citadas es lo que se denomina *tiempo de scan* del PLC. Como se trata de un proceso repetitivo y cíclico, este tiempo recibe el nombre de *tiempo de ciclo de scan*

El tiempo de ciclo de scan es variable dado que, según las condiciones activadas en cada ciclo de scan, se ejecutarán más o menos instrucciones.



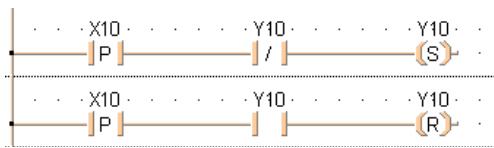
El tiempo de perro guardián o Watchdog viene impuesto por las características propias del microprocesador y es el tiempo máximo de ciclo de scan admisible. Si se supera dicho tiempo, se para la ejecución del ciclo de scan produciéndose un error en el PLC.

El desconocimiento de la ejecución secuencial y cíclica del programa es uno de los motivos principales en los errores de programación en aplicaciones secuenciales.

A la hora de programar hemos de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

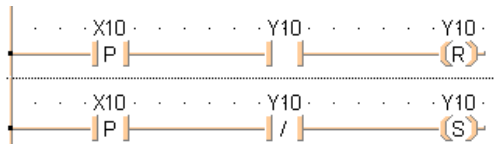
- 1.- La marca de la entrada (ej.: X0) estará a ON o a OFF durante todo el ciclo de scan del PLC aunque físicamente la señal haya cambiado de estado en medio de dicho ciclo.
- 2.- Las marcas de las salidas o de los relés internos (ej.: R0 e Y0) cambian de estado en el momento en el que la programación escribe sobre ellas, sin embargo la salida no se pone **físicamente** en el estado programado hasta que no se finaliza el ciclo de scan.

Según lo expuesto en los puntos 1 y 2, si se tiene un pulsador y se quiere que al darle una vez, se encienda la luz y al volver a pulsarlo se apague, el programa a realizar sería el siguiente:



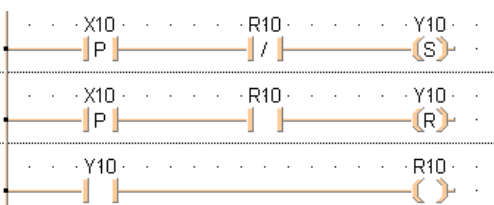
En el flanco de subida de la entrada X10, en la primera línea se pone a ON la marca (que no la salida) Y10. En la siguiente línea, por estar a ON la marca Y10, se resetea por lo que la luz **nunca** se activa físicamente.

En el caso de invertir ambas líneas:



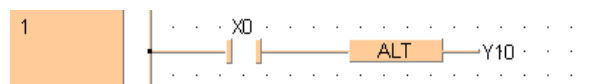
En el primer flanco de subida de la X10, la salida Y10 pasará a ON y nunca más volverá a apagarse.

Una forma de resolver el enunciado anterior sería mediante el apoyo de una relé interno auxiliar



En este caso, dado que R10 pasa a valer Y10 después del flanco de subida de la entrada, se elude el efecto secuencial de los casos anteriores

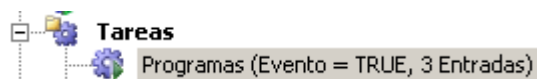
Otra forma mucho sencilla de resolver el ejercicio es utilizando la instrucción ALT. Conocer las instrucciones nos ahorra código y tiempo de programación



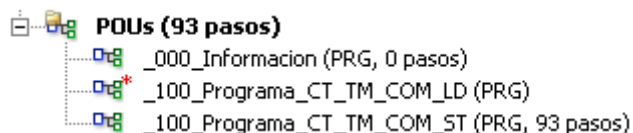
- Las marcas internas de sistema (por ejemplo R901C) pueden cambiar de estado en cualquier punto del ciclo de scan. Hay que tener muy presente este efecto en aplicaciones en las que se necesita utilizar dichos relés como en posicionamientos (salida de pulsos finalizada) o comunicación (carácter de fin de trama recibido).

Selección del orden de ejecución de las POUs:

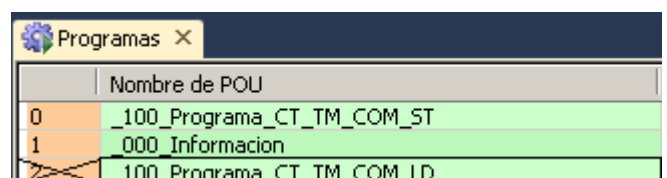
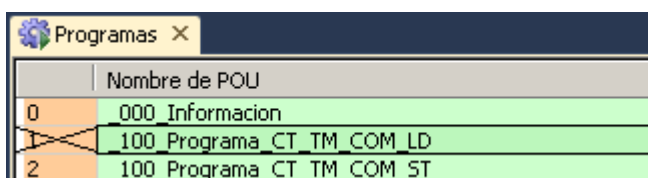
Como ya se ha visto, el programa de un PLC se ejecuta de forma secuencial. Cuando se dispone de un proyecto con diferentes POUs es necesario asignar su orden de ejecución en [Navegador del Proyecto](#) → [Tareas](#) → [Programas](#)



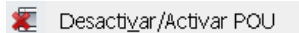
Truco: Las partes de programa que se muestran en el apartado POUs aparecerán siempre en orden alfabético. Para evitar errores de programación del tipo secuencial, se recomienda visualizar las POUs en el orden en el que se van a ir ejecutando (tal y como se han llamado en [Tareas](#)). Para conseguir visualizarlas según el orden de ejecución, se puede utilizar una nomenclatura numérica inicial y que también sea el utilizado en ["Tareas"](#) tal y cómo se indica a continuación:



El orden de las tareas es establecido de forma automática por el software a medida que se crean las POUs se puede modificar de forma manual mediante la opción de Cortar/Pegar. Véase, el ejemplo:



Nota: En tareas también se puede habilitar o deshabilitar las POU para que se compilen y sean o no descargadas al PLC. Seleccione en tareas la POU y con el botón derecho del ratón conmute entre habilitar o deshabilitarla:



Contador de Alta Velocidad, Captura de Pulsos e Interrupciones:

Debido al efecto del ciclo de scan, es posible que una entrada muy rápida (ej.: los pulsos de un encoder) pase de ON a OFF y de OFF a ON en el mismo ciclo de scan por lo que esa entrada es como si nunca se hubiese activado. Para solucionar estos casos existen determinadas funciones que trabajan de forma independiente al ciclo de scan y nos ayudan a evitar funcionamientos no deseados del PLC en la aplicación.

Funciones de Contador de Alta Velocidad

La función de Contador de Alta Velocidad, como su nombre indica, cuenta el número de pulsos de una determinada entrada digital. Se utiliza en aquellas aplicaciones en las que es posible perder pulsos porque el tiempo de ciclo de scan es muy alto o porque el tren de pulsos es de una frecuencia elevada (pulsos por segundo).

Una aplicación muy típica es conectar las dos fases de un encoder al PLC (X0 y X1) y que el PLC realice una determinada acción cuando se alcance un número determinado de pulsos o lo que es lo mismo, realizar una acción cuando el elemento a controlar se haya desplazado una distancia conocida.

En ejercicios posteriores se verá un ejemplo de contador de alta velocidad

Funciones de Salida de Pulsos

Al igual que ocurre con la entrada de pulsos, se ha de indicar al PLC si se desea utilizar la función de salida de pulsos (ej.: para controlar un servomotor). La frecuencia de la salida de pulsos se corresponderá con la velocidad del servomotor y la cantidad de pulsos con la distancia a recorrer.

En ejercicios posteriores se verá un ejemplo de las funciones de salida de pulsos.

Función de Captura de Pulsos

La función de captura de pulsos se utiliza en aquellos casos en los que no existen muchos pulsos seguidos, ni se quieren contar los mismos, sino que el tiempo de ON o de OFF de dicha señal es muy corto y se desea detectar su cambio de estado.

La función de captura de pulsos "detecta" el flanco de la entrada seleccionada y lo alarga hasta el siguiente ciclo de scan. Es como si mantuviera a ON o a OFF físicamente la entrada para asegurarse que va a ser leída en el próximo ciclo de scan.

Interrupciones Físicas o Temporales

En determinadas aplicaciones no es posible permitir que la ejecución del programa se realice en un tiempo aleatorio y variable, o lo que es lo mismo, hay que realizar una determinada acción de forma inmediata. Las interrupciones (físicas o temporales) detienen la ejecución del programa y transfieren el control al programa de interrupción. Cuando finaliza su ejecución, se devuelve el control del proceso al punto desde donde se encontraba. Véase el esquema de la página 2 de este documento.

La transferencia al programa de interrupción se realiza en la transición de la entrada seleccionada (interrupción física) o cada vez que se cumple el tiempo especificado (interrupción periódica).