

PRÁCTICA 1: P1_A

ENTRADA/SALIDA PROGRAMADA (ENCUESTA)

Descripción: En esta práctica vamos a programar los pulsadores y los leds conectados al microcontrolador en la placa Explorer16 para entender bien su funcionamiento.





Objetivo:




- Aprender el funcionamiento de los pines de entrada/salida de propósito general (GPIO) con un ejemplo muy sencillo.
- Profundizar en el funcionamiento del entorno MPLAB.

Previo a la realización de la práctica: Tenemos que analizar la estructura de los pines de E/S del PIC24 (véase Manuales PIC24H: 10_Ports_70230), y las conexiones de éstos existentes en la Explorer16 (ver Documentación Explorer 16.pdf). En concreto:

1. Estudia los bits (registros) asociados a los puertos de entrada salida.
2. ¿Cómo se programa una pata de entrada o de salida?
3. Identifica las patas asociadas a los pulsadores y qué tipo de conexión tienen: .H o .L (en alta o en baja). Es decir, cuando se pulsa un pulsador ¿qué tensión hay en el pin: alta o baja?
4. ¿Cómo hay que programar en el PIC24 las patas asociadas a los pulsadores: como entrada o como salida?
5. Identifica las patas asociadas a los leds y qué tipo de conexión tienen: .H o .L (en alta o en baja). Es decir, para encender un led, ¿qué tensión hay que llevar al pin: alta o baja?
6. ¿Cómo hay que programar las patas asociadas a los leds: como entrada o como salida?

Realización:

1. En la carpeta de DSE crea una nueva carpeta con el nombre P1_A_v1.
2. Conecta la placa Explorer 16 y el emulador REAL ICE on el PC.
3. Abre la aplicación MPLAB X y crea un proyecto nuevo de nombre P1_A_v1 en la carpeta del mismo nombre.
4. Hay que crear un fichero fuente nuevo de extensión .c, y existen dos opciones:
 - En la ventana 'Projects' seleccionar con el botón derecho del ratón 'Source Files' y elegir 'New' y 'C Main File...'. Dar un nombre al fichero creado (por ejemplo main_P1_A_v1.c).
 - Generar un nuevo fichero: File → New File  . Seleccionar el tipo de fichero: 'C Main File...' y darle un nombre (por ejemplo: main_P1_A_v1.c).
5. En la ventana de la derecha se abre el editor y debes escribir el código correspondiente al programa principal (tendrás que copiar el código propuesto al final).
6. Compila en modo 'Debug' y verifica que no hay errores ().
7. Programa en modo 'Debug' y ejecuta el programa ().
8. Verifica el funcionamiento del programa paso a paso ().

9. Analiza el valor de los bits que corresponden a los pulsadores y a los leds. Para ello:
 - Selecciona en el menu superior: 'Debug' → New Watch.
 - En la ventana nueva que se abre selecciona SFR's → LATA
10. Incluye un punto de ruptura en la primera instrucción Nop. Para ello, coloca el cursor sobre el número de línea y pulsa el botón izquierdo del ratón. La línea queda marcada con el icono . Continúa la ejecución en modo continuo: 'Continue' .
11. Si el programa no se para en el punto de ruptura incluído otra opción es seleccionar la opción 'Pause' , y verificar en qué línea está.
12. Modifica el programa para generar un error de compilación. Por ejemplo, borra el punto y coma ';' de la segunda instrucción Nop().
13. Compila de nuevo y analiza el mensaje de error: su detección e identificación.

Estos son los siguientes apartados para finalizar la práctica P1_A (cada apartado un proyecto):

P1_A_v2: Siguiendo los siguientes pasos o una variante de los mismos pero permitiendo que cualquiera de los 4 pulsadores se active en cualquier momento (¡¡no es una secuencia!!)

- Inicialmente los leds D4, D6, D8 y D10 encendidos.
- Mientras se pulsa S4 apagar D4 y encender D3.
- Al soltar S4 volver a encender D4 y apagar D3.
- Mientras se pulsa S5, apagar D6 y encender D5.
- Al soltar S5 apagar D5 y encender D6.
- Mientras se pulsa S6 apagar D8 y encender D7.
- Al soltar S6 volver a encender D8 y apagar D7.
- Mientras se pulsa S3 apagar D10 y encender D9.
- Al soltar S3 apagar D9 y encender D10.

P1_A_v3: Inicialmente solo el led D10 encendido. Mientras se mantiene pulsado S5 apagar D10 y encender cualquier otro led. Al soltar S5, encender D10 y apagar el otro led.

P1_A_v4: Lo contrario de la anterior, es decir, mientras el pulsador S5 permanece pulsado, se enciende el led D10, y al soltar el pulsador, se apaga.