

## Practica 1: It's alive!



### 1.1 - Objetivo

El objetivo de esta primera práctica es plantear un problema sencillo, que requiera implementar el hardware básico de un microcontrolador y comprobar su funcionamiento mediante el desarrollo de un programa elemental.

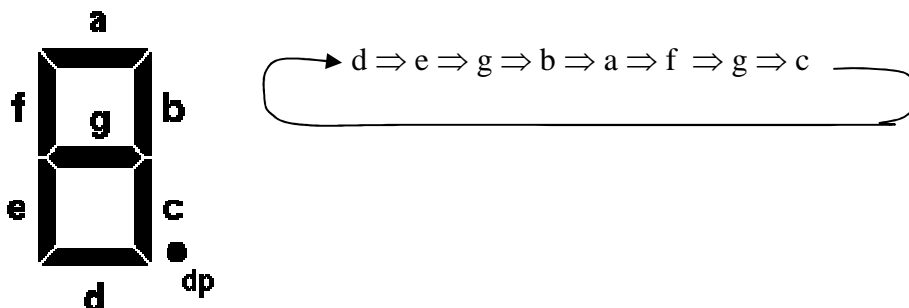
Antes de entrar en el laboratorio, debe haber hecho lo siguiente:

- Conseguir los componentes necesarios para la práctica
- Montar en la placa de inserción el circuito detallado en el punto 1.3
- Haber respondido a las cuestiones del punto 1.4

### 1.2 - Planteamiento del Problema

En esta práctica vamos a arrancar por vez primera nuestro microcontrolador. Para verificar su funcionamiento, le dotaremos de un sistema de entrada/salida elemental, que consiste en un pulsador y un 7-segmentos.

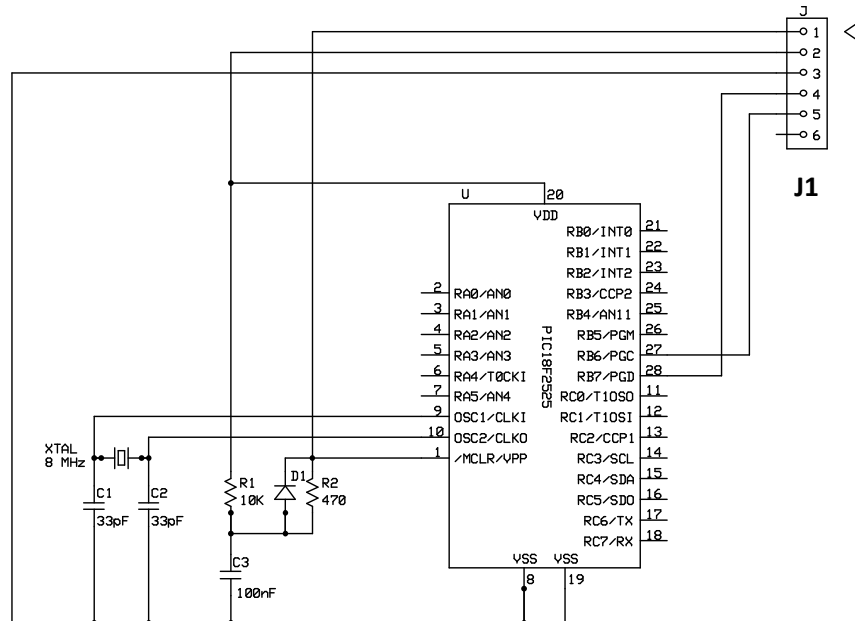
El objetivo es que el microcontrolador encienda los 7 segmentos de forma secuencial, uno tras otro, siguiendo la secuencia siguiente:



Para ello, vamos a proponeros una secuencia de pasos a seguir para que el desarrollo se lleve a cabo con éxito en el menor tiempo posible.

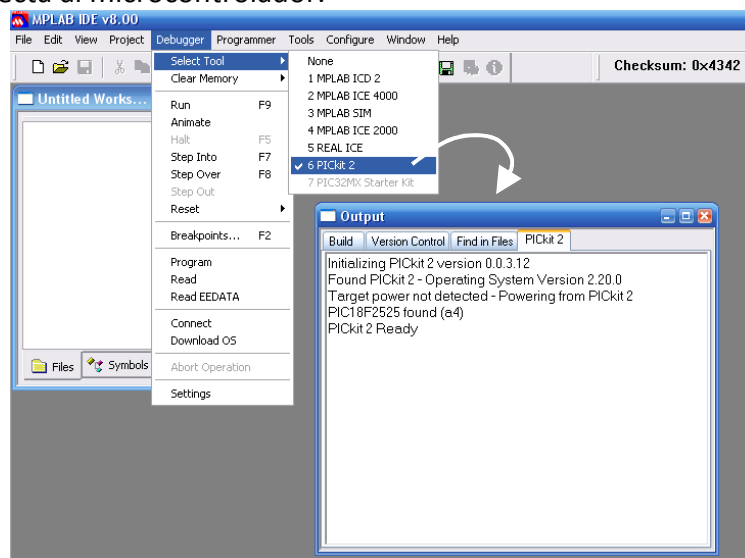
### 1.3 - Hardware a implementar

Sobre la placa de inserción, montar el circuito que se detalla en el siguiente esquema:

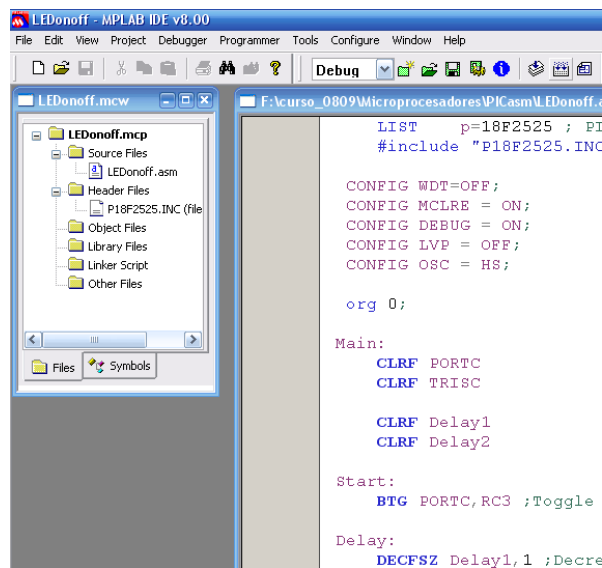


Es importante, antes de seguir, verificar que el esquemático ha sido montado correctamente. Para ello le recomendamos realizar las siguientes pruebas:

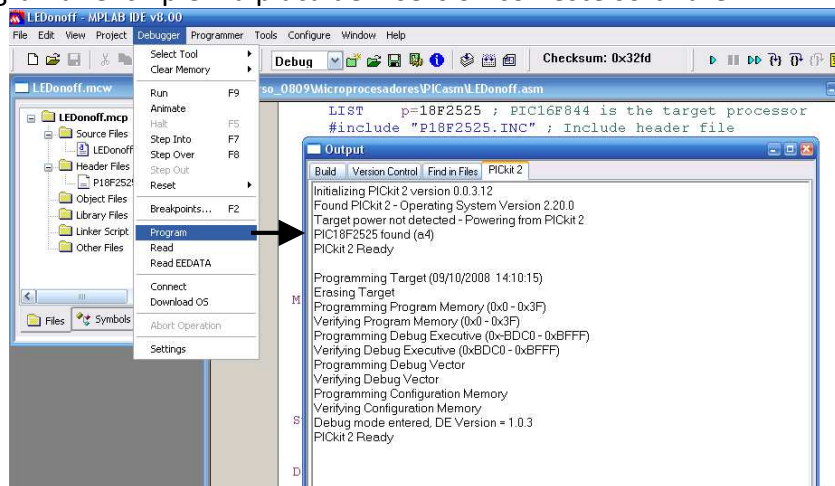
- 1.- Conectar el depurador a J1, observando el orden de los pines (el triángulo marca el pin 1).
- 2.- En el MPASM, seleccionar como Debugger el PICKit2, y verificar que el IDE se conecta al microcontrolador.



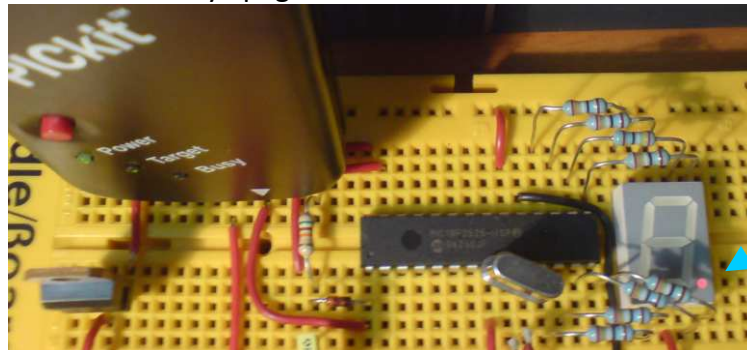
- 3.- Cargar el proyecto desarrollado en clase para encender y apagar el LED, y verificar que el programa se ensambla correctamente:



#### 4.- Programar el chip en la placa de inserción con este software

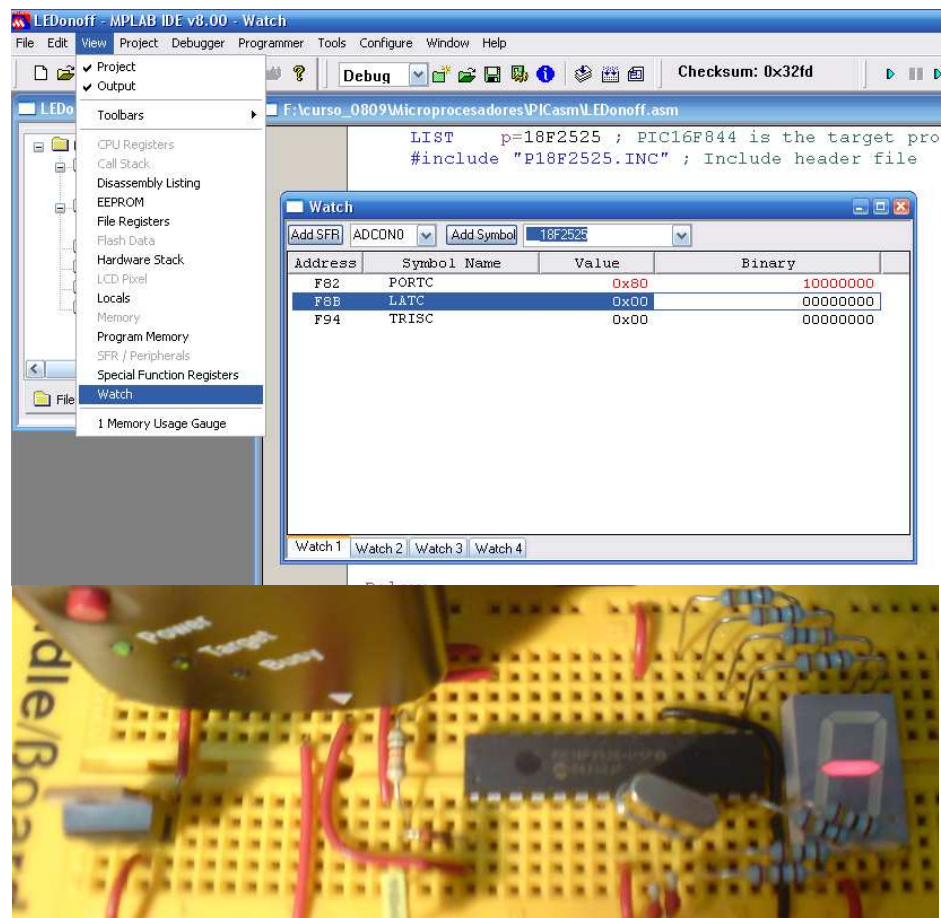


#### 5.- Conectar un LED rojo a un pin de un puerto, y ejecutar el programa. Verificar que el LED se enciende y apaga.



#### 6.- Grite "It's Alive!"

#### 7.- Conectar el display 7 segmentos, y encender cada uno de los segmentos manualmente modificando los valores del puerto mediante el **Watch** del IDE.



#### 1.4 - Software a desarrollar

Los pasos realizados anteriormente han servido para disponer de un hardware que funciona.

Ahora podemos pasar a trabajar la aplicación solicitada: Encender los segmentos del display secuencialmente. Para ello, recomendamos generar una tabla en memoria de programas con los valores que debemos escribir en el puerto al que se conecta el display, en el orden en el que deben ser mostrados.

Para ello prepare antes del laboratorio la siguiente información, y entréguela a los profesores del laboratorio a su entrada al mismo:

- 1.- Diagrama de flujo del programa completo.
- 2.- Líneas de código que establecen la tabla de datos en memoria de programas. Justifique cada uno de los valores en función de las conexiones eléctricas.
- 3.- Líneas de código que leen un dato de la tabla anterior y lo almacenan en W.

**ANEXO 1: Plantilla de programa Ensamblador**

```
; Filename:
; Date:
; File Version:
;
; Author:
; Company:
;
;
;*****
;
; Files required:
;
;*****
LIST P=18F2525 ;directive to define processor
#include <P18F2525.INC>;processor specific variable
;*****
*****
;Configuration bits
; Oscillator Selection:
CONFIG OSC = HS ; alta velocidad del PIC
CONFIG WDT = OFF

;*****
;Etiquetas
label equ expr

;*****
;Reset vector
; This code will start executing when a reset occurs.

ORG 0x0000
goto Main ;go to start of main code

ORG 0x0008
retfie ;go to high priority interrupt routine

ORG 0x0018
retfie ;go to low priority interrupt routine

Main:
;Configura PIC para utilizar los pines del puerto A como E/S
MOVF ADCON1,W,A
IORLW 0Fh
MOVWF ADCON1

CLRF TRISA ; TRISA para que PORTA, todo outputs

PPAL:

goto PPAL

END
```

**ANEXO 2: Sobre los displays 7 segmentos**

Los displays 7 segmentos disponen de 8 LEDs, 7 para los diferentes segmentos desde el **a** hasta el **g**, y un último LED para el punto decimal (**dp**). La disposición espacial de los LEDs se puede ver en la figura 1.a y los pines correspondientes en el encapsulado en la figura 1.b.

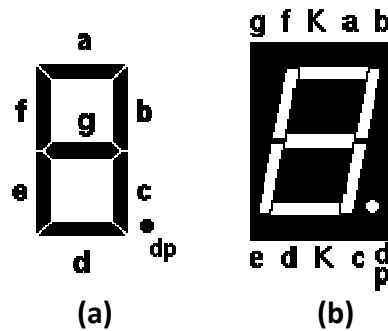
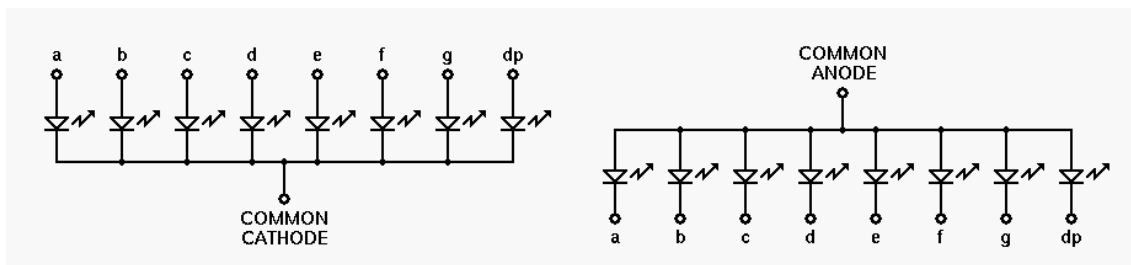


Figura 1

Como se observa, a pesar de que los LED son dispositivos de dos terminales, en el encapsulado sólo hay habilitado un pin por LED.

Esto es así porque los displays 7 segmentos utilizan dos tipos de configuraciones, la de ánodo común y la de cátodo común, representadas en la figura 2.





### **ANEXO 3: Bill of Materials**

PIC 18F2525 (encapsulado DIL)

Display 7-segmentos ánodo común  
7 resistencias de 220 Ohm

2 condensadores de 33pF  
1 cristal de 8MHz

1 condensador de 100nF  
Resistencia de 10K  
Resistencia de 470  
Diodo de señal

Cable

Pelacables