

Práctica 4

i. Programación del uC en lenguaje C +ASM

Objetivo: Mediante esta práctica el alumno aprenderá el uso básico de la programación en lenguaje C+ASM con las herramientas AVR Studio y WinAVR. Para ello el alumno implementará los procedimientos comunes para encender y apagar un LED a base de retardos en ensamblador.

Equipo: - Computadora Personal

Teoría:

- Programación en lenguaje C en microcontroladores
- Convención de llamadas a funciones en C en gcc para AVR (avr-gcc).

Descripción:

Haciendo uso de los pasos descritos en la Practica 1 crear un nuevo proyecto pero esta vez para hacer uso del lenguaje C con base en el **Listado 1** (Prac4.c) y del lenguaje ensamblador con el **Listado 2** (Delay.S). El programa tiene como fin el mostrar el llamado a funciones escritas en lenguaje ensamblador desde código escrito lenguaje C.

Listado 1: Prac5.c

```
#include <avr/io.h>

extern void Delay( void ); /* funcion prototype de Delay */

int main( void ){

    /* configurar de salida el bits 3, 4 y 5d el PORTC          */
    DDRC = 0x38;          /* DDRC= 00111000          */

    /* presentar valor inicial en puerto LEDs off            */
    PORTC = 0x38;          /* DDRC= 00111000          */

    while(1){

        PORTC &= ~( 1 << 4 ); /* encender LED PC4 = 0    */
        Delay();

        PORTC |= ( 1 << 4 ); /* apagar LED PC4 = 1      */
        Delay();

    }
}
```

El proyecto deberá ser compilado y luego cargado al módulo para despues verificar su operación correcta que es encender y apagar un LED conectado en PB2.

Listado 2: Delay.S

```
#define _SFR_ASM_COMPAT 1
#define __SFR_OFFSET 0
#include <avr/io.h>

.global Delay
Delay:
        push    r24
        clr     r24
Rnxt0:   push    r24
        clr     r24
Rnxt1:   nop
        nop
        nop
        nop
        nop
        dec     r24
        brne    Rnxt1
        pop     r24
        dec     r24
        brne    Rnxt0
        pop     r24
        ret
```

Actividades a realizar:

Modificar Delay.S para que se el retardo sea de n-milisegundos (0-255).

Para comprobar su funcionamiento, llamar 100 veces un delay de 10mS, y 10 veces un delay de 100mS para encender y apagar el LED en PB2. (Encender 1 segundo, apagar 1 segundo)

Comentarios y Conclusiones.**Bibliografía.**