

Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería



MICROCONTROLADORES

Práctica No. 4

Programación del uC en lenguaje C + ASM

Docente: Castro Gonzalez Ricardo

Alumno: Gómez Cárdenas Emmanuel Alberto

Matricula: 01261509

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

Material:

- **Computadora personal**

Teoría:

- **Programación en lenguaje C en microcontroladores**

La programación en lenguaje C en microcontroladores AVR utilizando el compilador GCC (avr-gcc) implica la interacción entre código C y ensamblador. Para poder hacer esto posible se creó la convención de llamadas a funciones, ya sea desde C a ASM o viceversa.

- **Convención de llamadas a funciones en C en gcc para AVR (avr-gcc)**
 - Una función en C debe estar definida como externa para que pueda ser vista por el ensamblador
 - **.extern my_C_function**
 - Una rutina en ensamblador debe ser declarada como global para que pueda ser vista por el compilador C
 - **.global my_assembly_function**
 - Un archivo C que pretenda llamar código ensamblador deberá tener la función prototipo declarada como externa
 - **extern unsigned char my_assembly_function(unsigned char, unsigned int)**

Uso de registros

- **Call saved:** Llamar estas funciones en C deja los registros sin modificar. Una rutina de ensamblador llamada desde C que use estos registros, deberá guardar y restaurar los contenidos de los registros que use.
- **Call used:** Significa que los registros son disponibles para cualquier uso. Un código ensamblador que llame una función en C deberá guardar cualquiera de los registros que use ya que el código compilado no los guardará.

Registro	Descripción	Ensamblador llamado desde C	Ensamblador que llama a C
r0	Temporal	Guardar y restaurar si es usado	Guardar y restaurar si es usado
r1	Siempre es 0	Debe ser borrado antes de retornar función	Debe ser borrado antes de retornar función
r2-r17	"Cal-saved"	Guardar y restaurar si es usado	Puede usarse libremente
r28	"Cal-saved"	Guardar y restaurar si es usado	Puede usarse libremente
r29	"Cal-saved"	Guardar y restaurar si es usado	Puede usarse libremente
r18-r27	"Call-used"	Puede usarse libremente	Guardar y restaurar si es usado
r0	"Call-used"	Puede usarse libremente	Guardar y restaurar si es usado
r31	"Call-used"	Puede usarse libremente	Guardar y restaurar si es usado

Paso de Parámetros

Registro	r19	r18	r21	r20	r23	r22	r25	r24
Order de los bytes	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0

Conclusiones y comentarios:

La combinación de lenguaje C y ensamblador en la programación de microcontroladores AVR ofrece una amplia gama de posibilidades para desarrolladores, y el conocimiento de las convenciones de llamadas a funciones es esencial para una comunicación efectiva entre ambas partes del código.