

**Universidad Nacional de Ingeniería  
Facultad de Ciencias**

# **Arquitectura de computadores**

## **Laboratorio 3**

### **Interrupciones**

**Prof.: Lic. César Martín Cruz S.**  
**[ccruz@uni.edu.pe](mailto:ccruz@uni.edu.pe)**

**2014 - I**

# Usando una Tabla de Vectores de Interrupción para re direccionar las interrupciones

En el TMC51 es necesario re direccionar todas las interrupciones a memoria RAM, ya que el programa MONITOR ocupa las direcciones bajas de la memoria. El termino redirección se refiere a una instrucción de salto localizado en las direcciones de inicio del ISR. La interrupción causa una operación de salto a la dirección baja de memoria, donde la instrucción “*ljmp 0FFxxh*” es encontrado. El byte bajo de la dirección de salto depende de la fuente de interrupción como se muestra en la siguiente tabla:

Número	Fuente	Vector	Redireccionado a
0	IE0	0003h	FF00h
1	TF0	000Bh	FF04h
2	IE1	0013h	FF08h
3	TF1	001Bh	FF0Ch
4	RI + TI	0023h	FF10h
5	TF2 + EXF2	002Bh	FF14h

En la dirección 0FFxxh el programa *setintvec* localiza otra instrucción de salto, esta vez a la dirección inicial del ISR.

La motivación de re direccionar los vectores de interrupción a direcciones altas de la memoria es que la memoria alta es ocupada por la RAM y que instrucciones de salto pueden ser localizados en direcciones altas de memoria (0FFxxh) en tiempo de ejecución.

Por ejemplo, si quiero utilizar la interrupción generada por el timer 0 en modo 0 debo de escribir las siguientes instrucciones :

```
Mov TMOD, #0h      ;Modo 0 del timer 0
mov a, #1          ; Timer 0 es la fuente de interrupción
mov  dptr, #IntTimer0 ; IntTimer0 es la dirección inicial del ISR
lcall setintvec      ;Posibilita tener el ISR en RAM
Setb TRO             ; inicia el timer 0
Setb ET0             ; habilita interrupción del timer 0
Setb EA              ; habilita interrupción global
```

Otro ejemplo, si quiero utilizar la interrupción externa generada por el pin P3.2 debo escribir las siguientes instrucciones :

```
setb IT0            ; fija la interrupción externa sensible
                    ; en el flanco de bajada
mov a, #0          ; fuente de interrupción externa 0
```

```
mov  dptr, #ISR0 ; fijar dptr con la dirección de inicio
                        ; de la interrupción externa 0 para llamar a
                        ; setintvec
lcall setintvec      ; fija el ISR para INT0
setb  EX0            ; habilita interrupción externa 0 en el registro IE
setb  EA             ; flag de interrupción maestra del registro IE
setb  p3.2           ; fija el pin p3.2 como entrada botón conectado
```

# Timers, Serie e Interrupciones

- 1) Hacer un programa para el TMC51 para seleccionar una frecuencia de 2hz, 12hz, 22hz y 32hz de tal manera que enviando un “01” por el puerto serie seleccione una frecuencia de 2 hertz, enviando un “02” seleccione 12 hertz, enviando “03” seleccione 22 hertz y enviando “04” seleccione 32 hertz. La señal saldrá por el pin P1.0 del Puerto 1.  
**Sugerencia:** Usar el timer 0 en modo 0.
- 2) Hacer un programa para el TMC51 que al presionar el botón conectado al pin P3.2 interrumpa al TMC51 y en ese momento envíe por el puerto serie dos cadenas: “curso: Arquitectura de Computadores” y en otra fila “Prof.: Martín Cruz”. El programa principal es un contador de 0 a F mostrado en el display de 7 segmentos.
- 3) Hacer un programa que utilizando un botón externo conectado al pin P3.2 interrumpa al TMC51 y en ese momento que multiplique dos números. El programa principal es un contador de 0 a Fh que se envía por el puerto serie.
- 4) Hacer un programa que utilizando dos botones conectados al pin P3.2 y P3.3 interrumpa al TMC51 y en ese momento envíe al puerto serie mensajes desde donde ha sido interrumpido. El programa principal es hacer un led parpadeante.