Microcontroladores

Retardos mediante Software

Retardo por Software

Retardo por Software puede ser creado por ciclos como:

```
for(i=0; i<100; i++);
```

o bien:

```
i=100;
while(--i);
```

En ambos casos el retardo dependería de:
1) la veces que se realiza el ciclo (ya sea el for ó while).
2) del código que genera el compilador.
3) de la velocidad del procesador.

Retardo por Software

Como pueden ver, ustedes tienen control sobre el punto **1)** dado que se define un valor de 100 en los ejemplos a) y b), pero para los otros puntos NO. En el caso de **2)** depende de las opciones de optimización del compilador y en **3)** de la velocidad de la computadora.

Nota: mediante prueba y error se podría llegar a un retardo en tiempo específico pero al llevar el código a otra computadora con otras características el retardo ya no se garantiza.

Una manera de tener control de **2)** es diseñar el retardo en ensamblador, esto convirtiendo el código de alto nivel a ensamblador manualmente. Luego el código se introduce en lenguaje C de la forma **inline** de manera que el compilador no lo traduce y la pasa tal como fue escrito.

Retardo por Software

```
   :
i=100;
while(--i);
   :
```

Algoritmo:

inicio

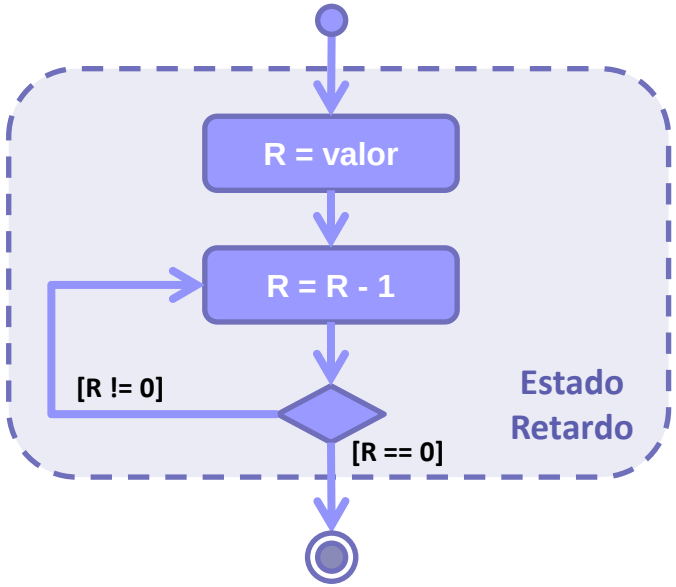
paso 1: Reg ← valor

paso 2: Reg ← Reg – 1

paso 3: Si Reg no es cero ir al paso 2 de lo contrario terminar

fin

Diagrama de Actividad:



```
        :
     ldi R24,0x05    ; R24=5
nxt: nop             ; no operación
     dec R24         ; R24=R24-1
     brne nxt        ; salta a nxt si no es cero
        :            ; fue cero continua aqui
```

Si queremos saber cuanto tiempo consume la ejecución de esta sección de código, es necesario hacer un análisis del código y ver **cuantos ciclos de reloj** son necesarios para cada instrucción y contabilizar las **veces que se ejecuta** cada instrucción.

análisis:
[x]: veces se ejecuta la instrucción
(y): número de ciclos de la instrucción

```
        :
     ldi R24,0x05     ; [1]*(1)
nxt: nop              ; [5]*(1)
     dec R24          ; [5]*(1)
     brne nxt         ; [4]*(2) y [1]*(1)
        :             ;
```

Ahora, para conocer el **tiempo total** es necesario calcular el total de ciclos de reloj del código, por tanto tenemos:

En total tenemos 1+5+5+(4*2)+1 = **20 ciclos** y ahora podemos determinar el tiempo total si conocemos la frecuencia con que opera el procesador. Por ejemplo si se opera a **8MHz** tenemos que un ciclo de reloj tiene un período de 1/8Mhz = **125nS**, por tanto el tiempo total de la secuencia es 125nS x 20 = **2.5 uS**.