



**Universidad Autónoma de Baja California
FAC. DE CS. QUIM. E INGENIERIA
INGENIERIA EN COMPUTACION**

PRACTICA 7

Laboratorio de: Microprocesadores y microcontradores

Equipo:

López Madrigal Leonardo

Maestro:

García López Jesús Adán

Tijuana, B. C.

6 Abril, 2017

Uso de Puertos y retardos mediante Software

Objetivo: Mediante esta práctica el alumno aprenderá la forma básica de implementar retardos por software.

Equipo:

- Computadora Personal con AVR Studio

Teoría:

- Retardos por software (cálculos)

Descripción:

Basándose en la teoría sobre retardos por software y realice los cambios necesarios para incluir un determinado retardo entre cada presentación de la información en el puerto.

Los retardos por software a implementar son:

- a) 234 us
- b) 5 ms
- c) 666 ms.

Retardos por software (Teoría)

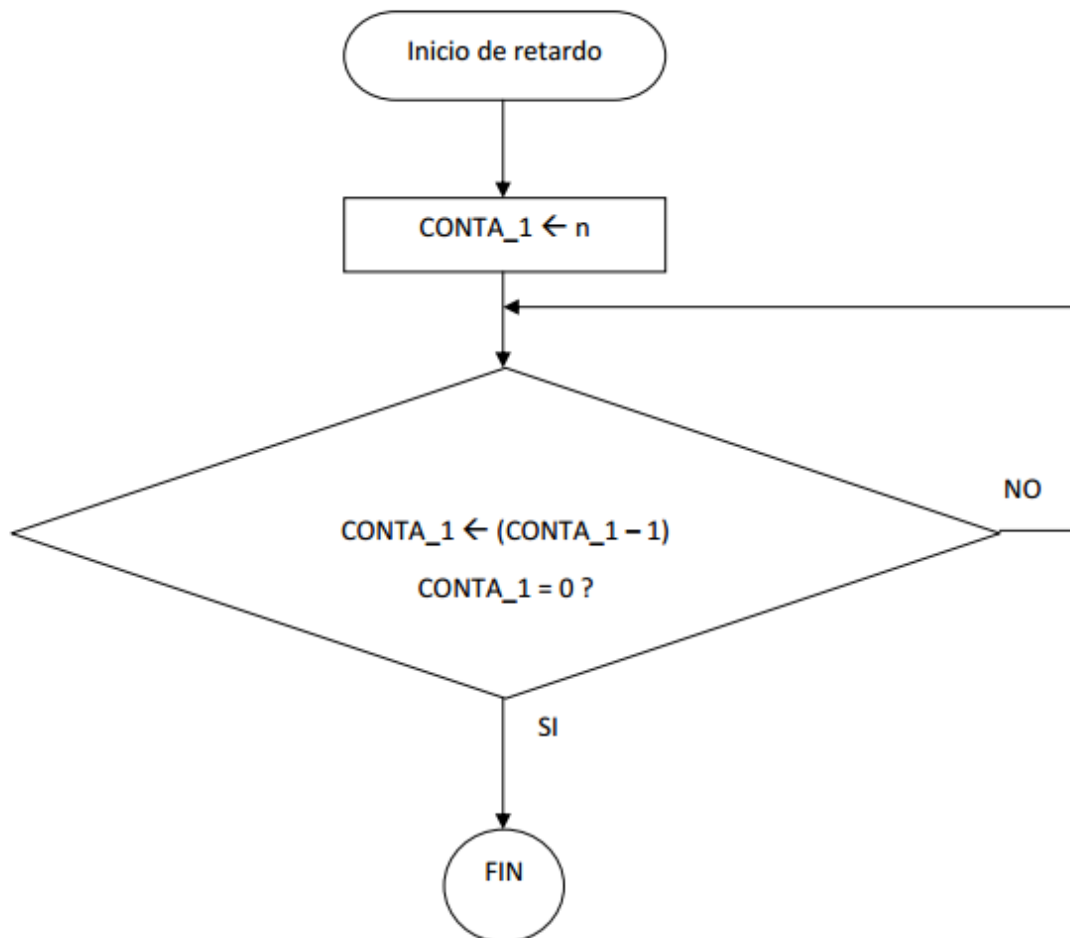
A menudo es necesario que nuestros programas usen demoras o retardos, por ejemplo, si deseamos hacer parpadear un led cada segundo evidentemente necesitaremos usar un retardo de 1s. Los retardos son prácticamente omnipresentes en nuestros programas. Y hay dos formas de hacerlos:

- Por software
- Por TMR0

Retardo por Software

Los retardos por Software consisten en que en cualquier microcontrolador se quede “enciclado” durante un tiempo. Es decir, es necesario usar uno o varios contadores que deberán ser decrementados, cuando dichos contadores lleguen a 0 habrán concluido el retardo.

Ejemplo del flujo de programa:



Retardos por software (cálculos)

```

delay5us:
call    ; 5
ldi r16, 23 ; 1
nxt1:
dec r16    ; n
brne nxt1  ; (n-1)2 + 1
nop        ; 1
ret        ; 5

; 5 + 1 + n + 2n-2 + 1 + 1 + 5
; 11 + 3n
; 11 + 3(23) = 80 ciclos

```

```

delay234us:
ldi r16, 233 ; 1    M
nxt2:
ldi r17, 4 ; 1      N    | m
nxt:
dec r17        ; n      |
brne nxt       ; 2(n-1) |
dec r16        ; m      |
nop            ; m      |
brne nxt2      ; 2(m-1) |
nop            ; 1
nop            ; 1
nop
nop
nop
nop
ret            ; 5

; ECUACION:
; 1 + 1 + m(n + 2(n-1)) + 1m + 1m + 2(m-1) + 1 + 1
; 2 + m(3n-2) + 2m + 2m - 2 + 2
; 2 + 3mn + 4m
; 2 + m(3n) + 4m
; 5 + 4m + m(3n) + 6 + 5
; M = 233 N = 4

```

```
delay5ms: ; 5000us M=158 N=134
```

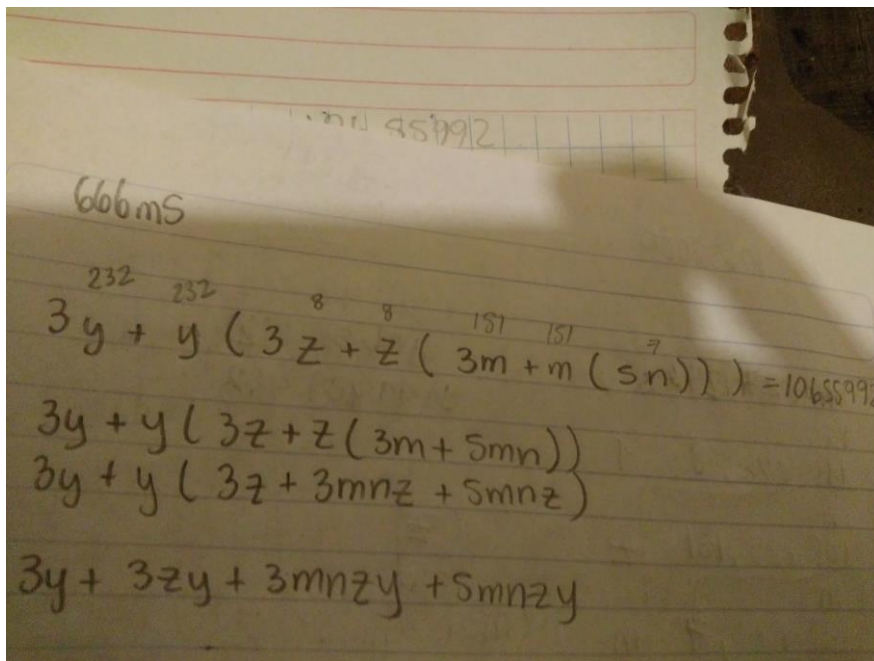
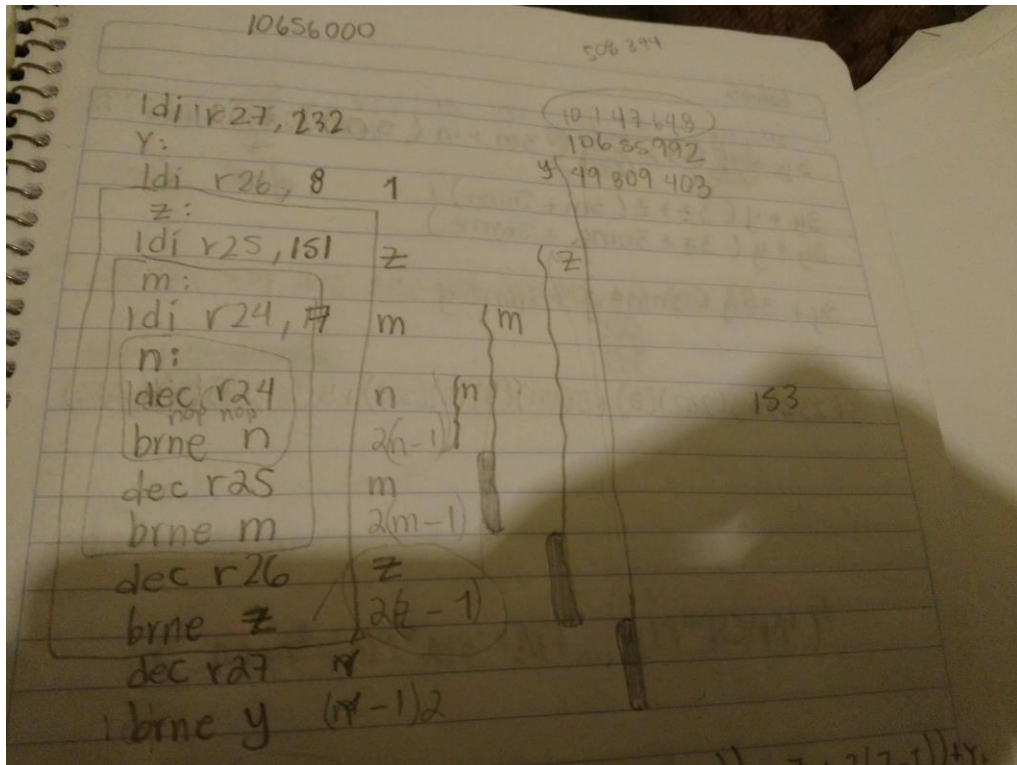
```
ldi r16, 197 ; 1
nxt2:
ldi r17, 80 ; 1 ;M
nxt:
dec r17 ; n
nop
nop
brne nxt ; (n-1)2
dec r16 ; m
nop
nop
nop
brne nxt2 ; (m-1)2
ret ; 5
```

| ECUACION:

```
; 5 + 1 + 1 + m(3n + 2(n-1)) + (1m + 1m + 1m + 2(m-1)) + 5
; 7 + m(3n + 2n - 2) + 3m + 2m - 2 + 5
; 7 + m(5n - 2) + 5m + 3
; 10 + 5mn + 3
; 13 + 5mn + 5m
```

```
delay666ms: ; call 4 666000us
```

```
ldi r19, 232 ; 1 y
nxt4:
ldi r18, 8 ; z ;todo x Y
nxt3:
ldi r16, 151 ; m ;todo x Z
nxt2:
ldi r17, 7 ; n ;M9 todo x M
nxt:
dec r17 ; n
nop ; n
nop ; n
brne nxt ; (n-1)2
dec r16 ; m
brne nxt2 ; (m-1)2
dec r18 ; z
brne nxt3 ; (z-1)2
dec r19 ; y
brne nxt4 ; (y-1)2
ret ; 4
```



Conclusión:***López Madrigal Leonardo***

En esta práctica se usó el AVR Studio esta vez para hacer cálculos con el Delay teniendo en cuenta la frecuencia del procesador y el tiempo que iba a transcurrir, para ello solo hice calculos del programa y basándonos en el manual de atmel vi los pesos que contenía cada instrucción, nos dejó 3 incisos el cual el "delay666ms" el cual hice una ecuación para acercarme al valor y así no quemar tantos NOP ya que solo teníamos un máximo de 8. Aprendí a calcular los ciclos que queman en cierto tiempo basado en la frecuencia de 16mhz.

Bibliografía o referencias:

- <http://www.atmel.com/Images/Atmel-0856-AVR-Instruction-Set-Manual.pdf>