



**INSTITUTO POLITÉCNICO
NACIONAL**
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO



“Contador 7 Segmentos con Retardos”

Integrantes del Equipo:

Contreras Cardoso Adolfo

Martínez Alvarado Bryan Alexis

Maya Martínez Alonso Rubén

Pérez Gómez Santiago

Grupo:

3CM15

Profesor:

Ing. José Juan Pérez Pérez

Asignatura:

Introducción a los Microcontroladores

Planteamiento del Problema

Escribe un programa tener un contador de 0 a 9 de forma cíclica en un display de 7 segmentos cátodo común, conectado al puerto A del ATmega8535, la cuenta deberá incrementarse a cada 0.75 segundos.

Desarrollo

Para realizar la implementación del problema propuesto, se utilizó como base el programa de retardos visto en clase y el decodificador de 7 segmentos realizado una tarea anterior, además como una mejora, se le añadió el conteo del 0 al F al planteamiento anterior.

En particular, al programa de retardos se le añade la inicialización de los 15 registros bajos con los valores del 0 al F del display 7 segmentos, además de eso se debe reiniciar el puerto A al llegar al valor de \$10 para que empiece desde cero.

Cabe mencionar que para conseguir los 0.75 segundos, se consideró las demás instrucciones al realizar el cálculo, es decir, 10 ciclos de reloj extra, tal como se muestra a continuación:

AVR Delay Loop Calculator

Developed originally by [Bret Mulvey](#). Register enhancement by T. Morland. (ACES '18)

MHz microcontroller clock frequency

cycles for `rcall/ret` or other overhead

first register to be used by delay loop

ns us ms s mins hrs days

cycles

☒ assembler ☐ avr-gcc

```
; Assembly code auto-generated
; by utility from Bret Mulvey
; Delay 749 983 cycles
; 749ms 983us at 1 MHz

    ldi r17, 4
    ldi r18, 206
    ldi r19, 253
L1:  dec r19
     brne L1
     dec r18
     brne L1
     dec r17
     brne L1
     rjmp PC+1
```

Figura 1. Cálculo del retardo de 0.75 segundos

Con esto, al realizar la simulación en AVR Studio podemos asegurarnos que son 0.75 segundos exactos por valor del display:

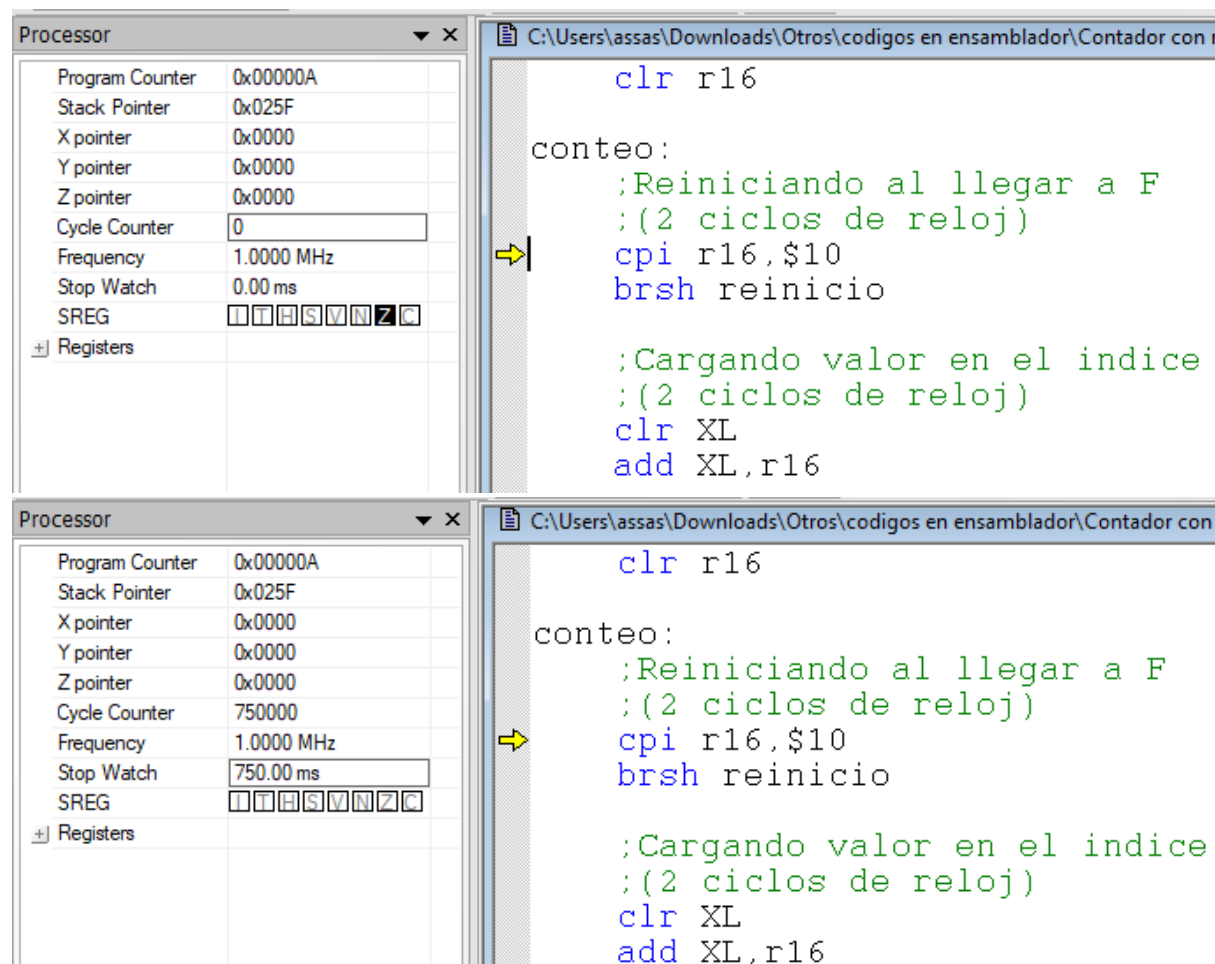
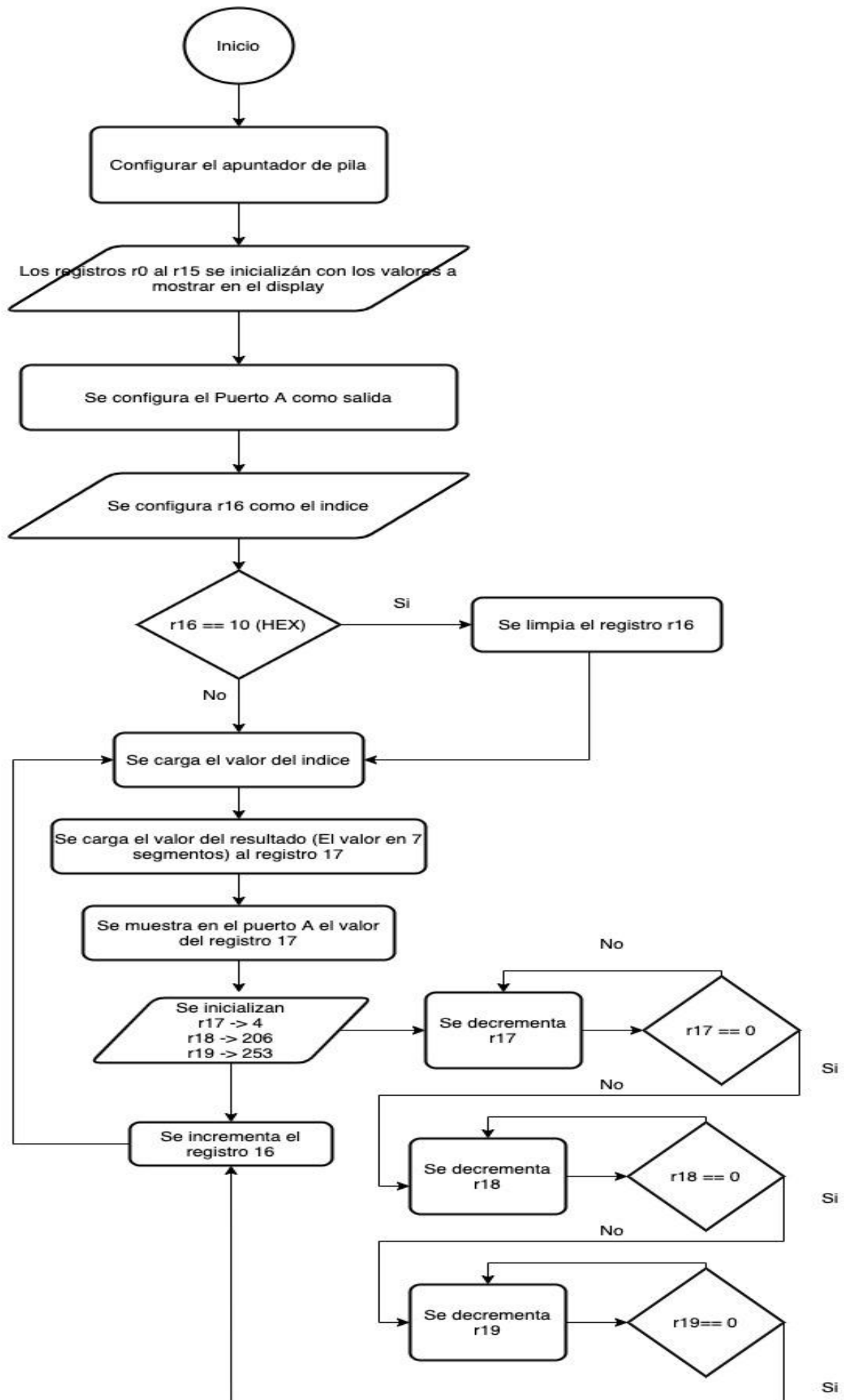


Figura 2. Resultado en ms después de haber realizado una iteración

El diagrama de flujo correspondiente al resultado es el siguiente:



El respectivo código en ensamblador es el siguiente:

```

;Contador 0 a F en 7 Segmentos
;con retardos de 750ms = 0.75seg

.include "m8535def.inc"

;Configurando apuntador de pila
;Siempre que se usan subrutinas
ldi r16, low(RAMEND)
out spl, r16
ldi r16, high(RAMEND)
out sph, r16

;Cargando valores 0 a F en registros
rcall inicializar

;Configurando los puertos e indice
ser r16
out ddra, r16
clr r17
clr XH

```

Figura 3. Primera Sección de Código

<pre> reinicio: clr r16 conteo: ;Reiniciando al llegar a F ;(2 ciclos de reloj) cpi r16, \$10 brsh reinicio ;Cargando valor en el indice ;(2 ciclos de reloj) clr XL add XL, r16 ;Cargando valor resultado ;(2 ciclos de reloj) ld r17, X ;Mostrando numero actual ;(1 ciclo de reloj) out porta, r17 ;Llamando a retardo rcall delay ;Incrementando el valor ;(1 ciclo de reloj) inc r16 ;Ciclando el programa ;(2 ciclos de reloj) rjmp conteo </pre>	<pre> ;Retardo de 750ms a 1Mhz delay: ldi r17, 4 ldi r18, 206 ldi r19, 253 L1: dec r19 brne L1 dec r18 brne L1 dec r17 brne L1 rjmp PC+1 ret inicializar: ;numero 0 ldi r16, \$3f mov r0, r16 ;numero 1 ldi r16, 6 mov r1, r16 ;numero 2 ldi r16, \$5b mov r2, r16 ;numero 3 ldi r16, \$4f mov r3, r16 </pre>
---	---

Figura 4. Segunda Sección de Código

```

;letra A
ldi r16,$77
;numero 4
mov r10,r16
ldi r16,$66
;letra B
mov r4,r16
ldi r16,$7c
;numero 5
mov r11,r16
ldi r16,$6d
;letra C
mov r5,r16
ldi r16,$39
;numero 6
mov r12,r16
ldi r16,$7d
;letra D
mov r6,r16
ldi r16,$5e
;numero 7
mov r13,r16
ldi r16,7
;letra E
mov r7,r16
ldi r16,$79
;numero 8
mov r14,r16
ldi r16,$7f
;letra F
mov r8,r16
ldi r16,$71
;numero 9
mov r15,r16
ldi r16,$6f
mov r9,r16    ret

```

Figura 5. Tercera Sección de Código

Para la parte de la simulación en Proteus el resultado de los primeros 3 números es el siguiente:

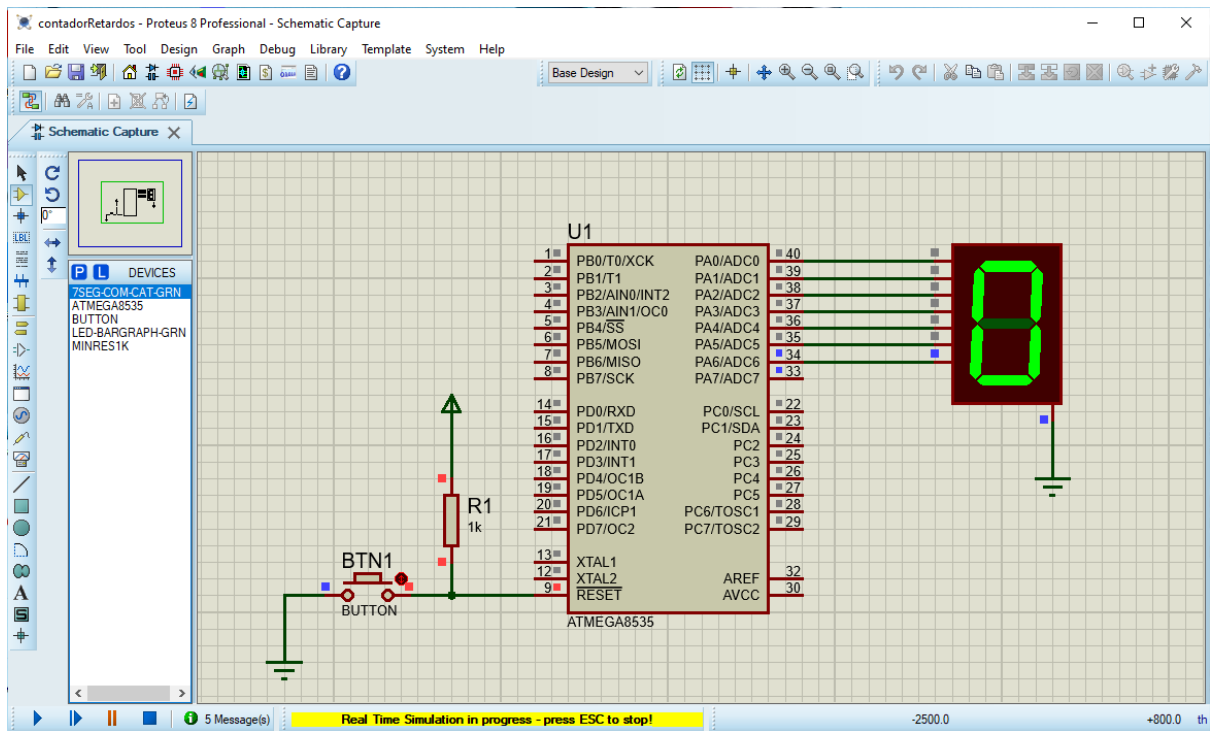


Figura 6. Valor 0 en 7 Segmentos

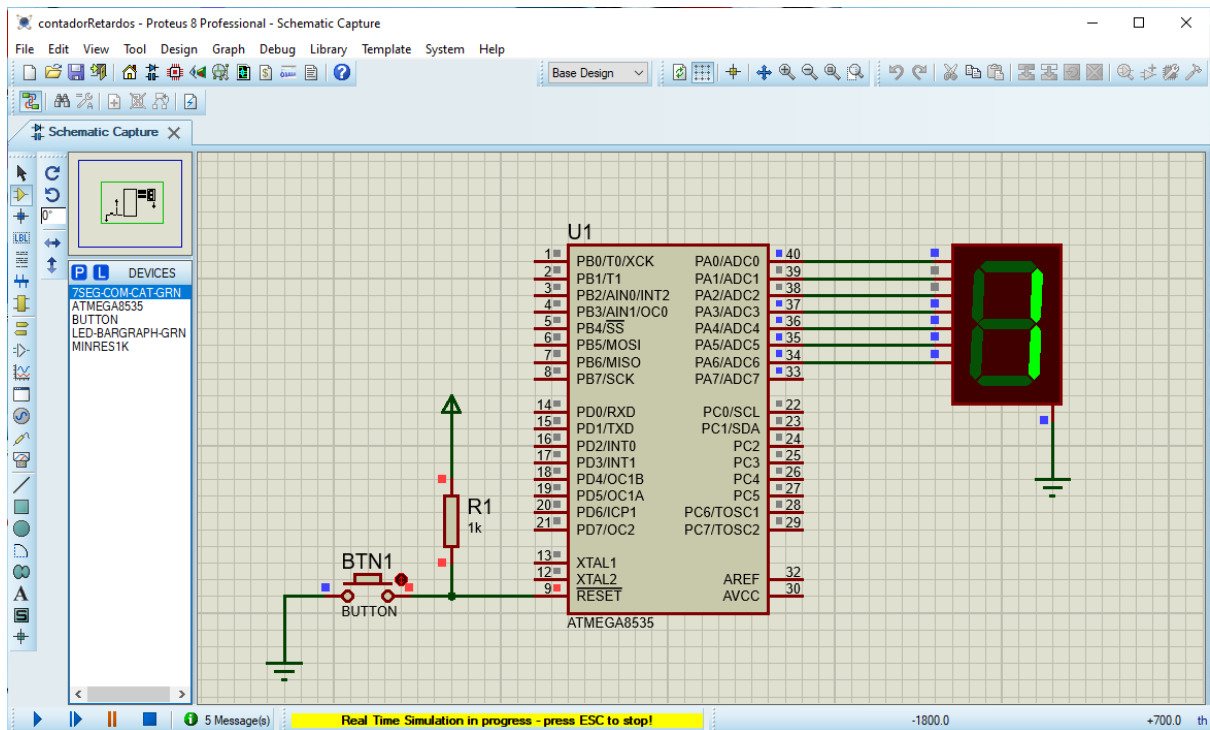


Figura 7. Valor 1 en 7 Segmentos

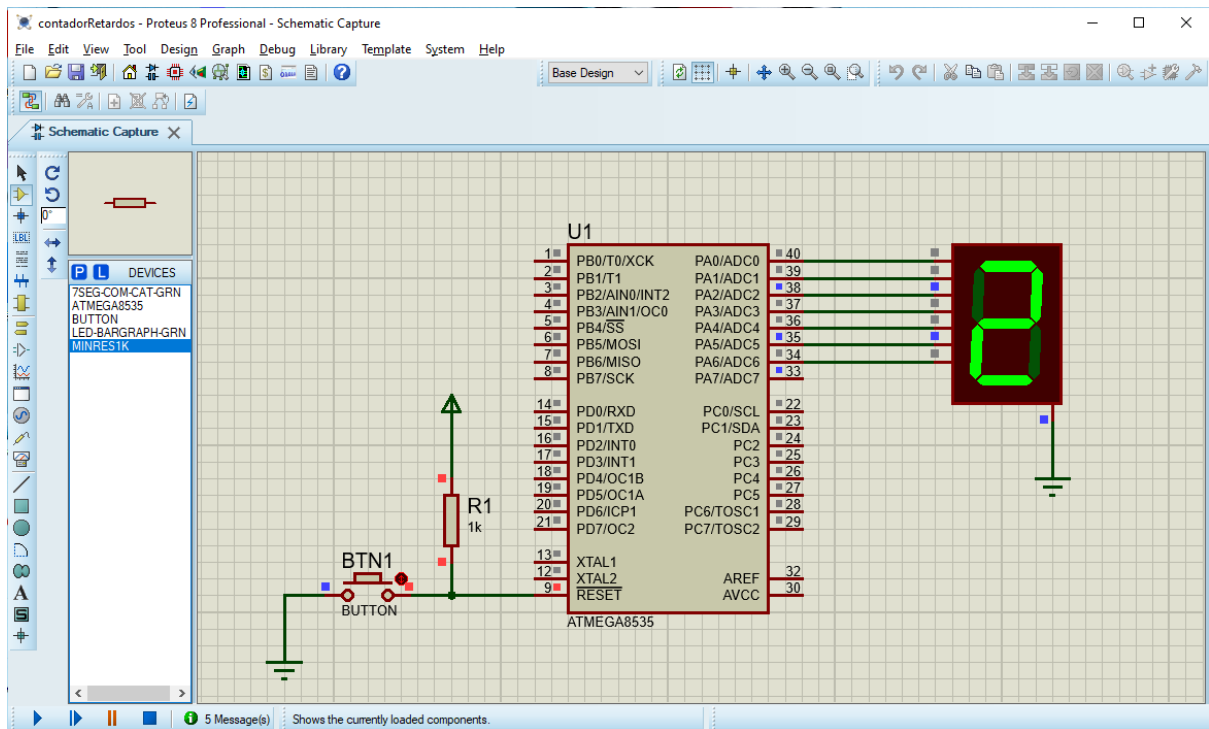


Figura 8. Valor 2 en 7 Segmentos

Y así consecutivamente hasta el valor de F:

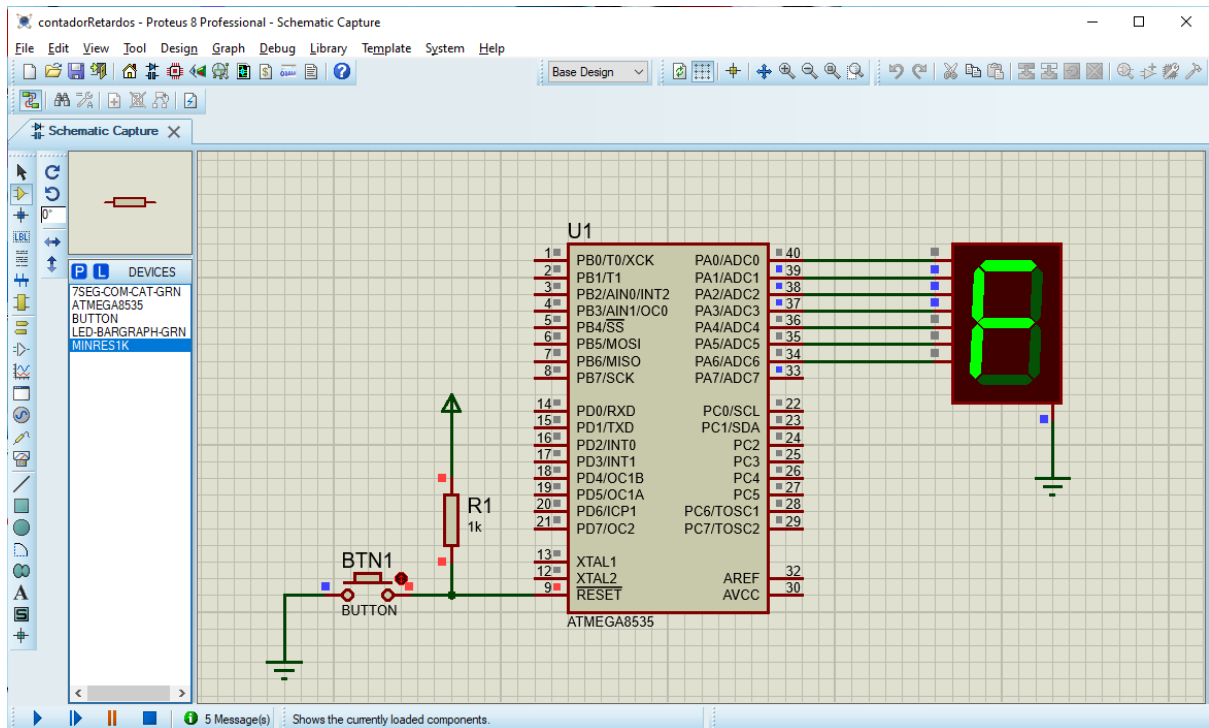


Figura 9. Valor F en 7 Segmentos

Conclusiones Individuales

Contreras Cardoso Adolfo

La realización de ésta práctica nos fue útil para introducir lo que es el tema de retardos en los microcontroladores, es interesante cómo se implementan y cómo es que actúan cuando se está corriendo el programa, la realización de esta práctica también pudo ser concluida por conocimientos que adquirieron en otras prácticas. Todo se pudo observar en la simulación obteniendo resultados satisfactorios.

Martínez Alvarado Bryan Alexis

Durante la realización de esta práctica hemos aplicado lo adquirido durante la clase de microcontroladores en el tema de retardo de los mismos, logramos observar y analizar la implementación de los mismos y hemos reafirmado como es que funcionan ciertos comandos empleados y el uso del simulador de circuitos.

Maya Martínez Alonso Rubén

El uso de retardos fue bastante interesante de aplicar, además de que pudimos usar una lógica similar a la del display 7 segmentos que hicimos la práctica pasada. Estos conocimientos prácticos ayudan a comprender mejor cómo funciona el microcontrolador y a comprender como se hacen programas más complejos. El poder del microcontrolador es bastante y son muchos los usos que se le pueden dar. Me imagino alguna marquesina con retraso o algo similar.

Pérez Gómez Santiago

Al finalizar la realización de esta propuesta se obtuvieron resultados satisfactorios, empleando los conocimientos adquiridos en anteriores trabajos, por lo que fue posible aplicar y adaptar los recursos a nuestro alcance para alcanzar el objetivo propuesto. A manera de opinión, es interesante el conocer el manejo de retardos para la correcta visualización de los programas en circuitos simulados.