INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

“ESCOM”

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

REPORTE 6: CONTADOR UTILIZANDO INTERRUPCIONES Y SU RESULTADO APAREZCA EN UN LCD

ESQUIVEL PÉREZ JONATHAN ALFREDO

HERNÁNDEZ LÓPEZ ÁNGEL ZAIT

SALGADO GALLEGOS JESUS

SANCHEZ PIZANO IRVING DANIEL

INTRODUCCIÓN A LOS MICROCONTROLADORES

PEREZ PEREZ JOSE JUAN

3CM8

28/JUNIO/2020

OBJETIVO. –

El objetivo de esta práctica es saber usar el timer de 0 al 99, utilizando interruptores y a su vez habilitando un contador. Esto se verá reflejado en un LCD.

INTRODUCCIÓN. –

CONTADOR. -

Un contador es un circuito en el que sus salidas siguen una secuencia fija que cuando acaba vuelve a empezar, o circuitos que reciben sus datos en forma serial ordenados en distintos intervalos de tiempo.

Los pulsos de entrada pueden ser pulsos de reloj u originarse en una fuente externa y pueden ocurrir a intervalos de tiempo fijos o aleatorios.

INTERRUPCIONES. -

Las interrupciones es una de las características de los microcontroladores, de las más importantes que constituye la capacidad de sincronizar la ejecución de programas con acontecimientos externos; es decir, cuando se produce una interrupción, el micro automáticamente deja lo que esto haciendo, va a la dirección 04h de programa y ejecuta lo que encuentre a partir de allí hasta encontrarse con la instrucción RETFIE que le hará abandonar la interrupción y volver al lugar donde se encontraba antes de producirse dicha interrupción

MATERIAL Y EQUIPO UTILIZADO

- Protoboard
- push button
- resistencias
- 2 LCD
- microcontrolador ATmega 8535
- software proteus

QUE SE REALIZARA EN LA PRACTICA

Se realizara un contador del 0 al 99 que cuente con las siguientes interrupciones.

- Int0 controla el contador derecho.
- Int1 controla el contador izquierdo.
- Int2 controla ambos contadores
- Reset pone en ceros ambos contadores.

Los contadores se podrán interrumpir por separado o bien ambos a la misma vez.

DESARROLLO DE LA PRACTICA INCLUYENDO DIAGRAMAS DE FLUJO, CODIFICACION COMENTADA

CODIFICACION:

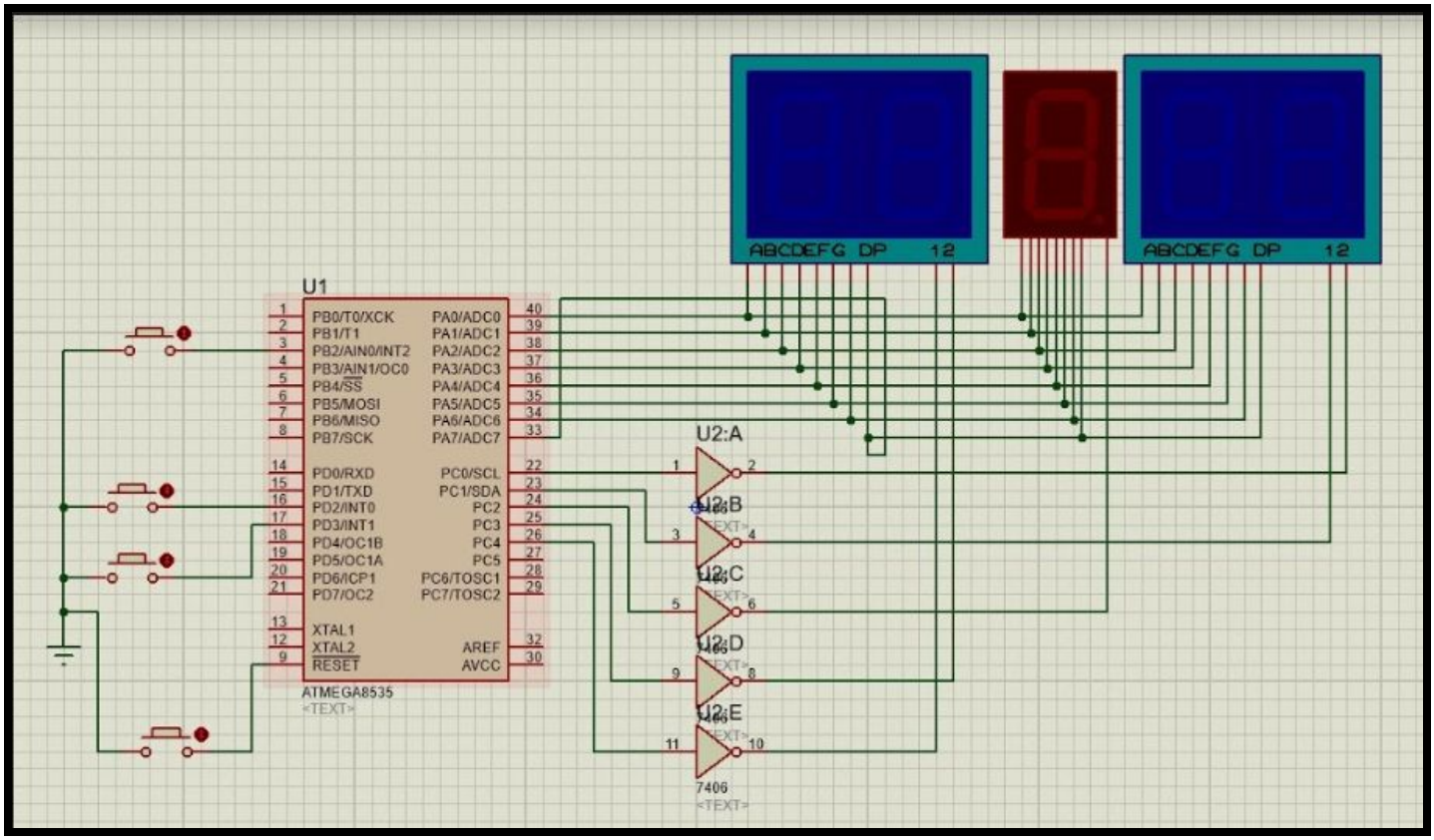
```
1.  .include"m8535def.inc"
2.      .def aux = r16
3.      .def col = r17
4.
5.  .macro ldb      ; Macro lbd
6.      ; @0 registro bajo
7.      ; @1 valor a guardar
8.      ldi aux,@1  ; Se carga el valor ingresado @1 en aux
9.      mov @0,aux  ; Se mueve el valor de aux en el registro @0
10. .endm
11.
12. .macro mensaje  ; Macro mensaje
13.     ; @0,@1,@2,@3,@4 valores hexadecimales o enteros
14.     ; Se llaman a la macro lbd para guardar los valores
15.     ; en un registro en especial
16.     ldb r4,@0
17.     ldb r3,@1
18.     ldb r2,@2
19.     ldb r1,@3
20.     ldb r0,@4
21. .endm
22.
23. .macro deco      ; Macro deco
24.     ; @0 Es un registro
25.     push zh     ; Se agrega zh en el pila
26.     push zl     ; Se agrega zl en la pila
27.     ldi ZH, high(tabla<<1)    ; Se inicializa apuntador ZH
28.     ldi ZL, low(tabla<<1) ; Se inizaliza apuntador ZL
29.     add zl,@0   ; suma a ZL el registro entrante
30.     lpm aux,Z   ; Se carga contante del programa
31.     mov @0,aux  ; Se mueve el valor de aux al registro entrante
32.     pop zl      ; Se saca de la pila ZL
33.     pop zh      ; Se saca de la pila ZH
34. .endm
35.
36. .macro inidet   ; Macro ident
37.     ;@0 valor hexadecimal
38.     push aux    ; Se agrega aux a la pila
39.     push col    ; Se agrega col en la pila
40.     in aux,timsk    ; aux contendrá el valor del reistro timsk
41.     ldi col,@0  ; Se carga el valor entrante a col
42.     eor aux,col ; Se aplica la or exclusiva en aux y col y se guarda en aux
43.     out timsk,aux   ; pone el valor de aux en el registro timsk
44.     pop col     ; Se saca col de la pila
45.     pop aux     ; Se saca aux d ela pila
46. .endm
47.
48. reset:
49.     rjmp main ; vector de reset
50.     rjmp stst0;verctor INT0
51.     rjmp stst1;verctor INT1
52.     .org OVF2addr;$004
53.     rjmp cuenta1; vector timer2
```

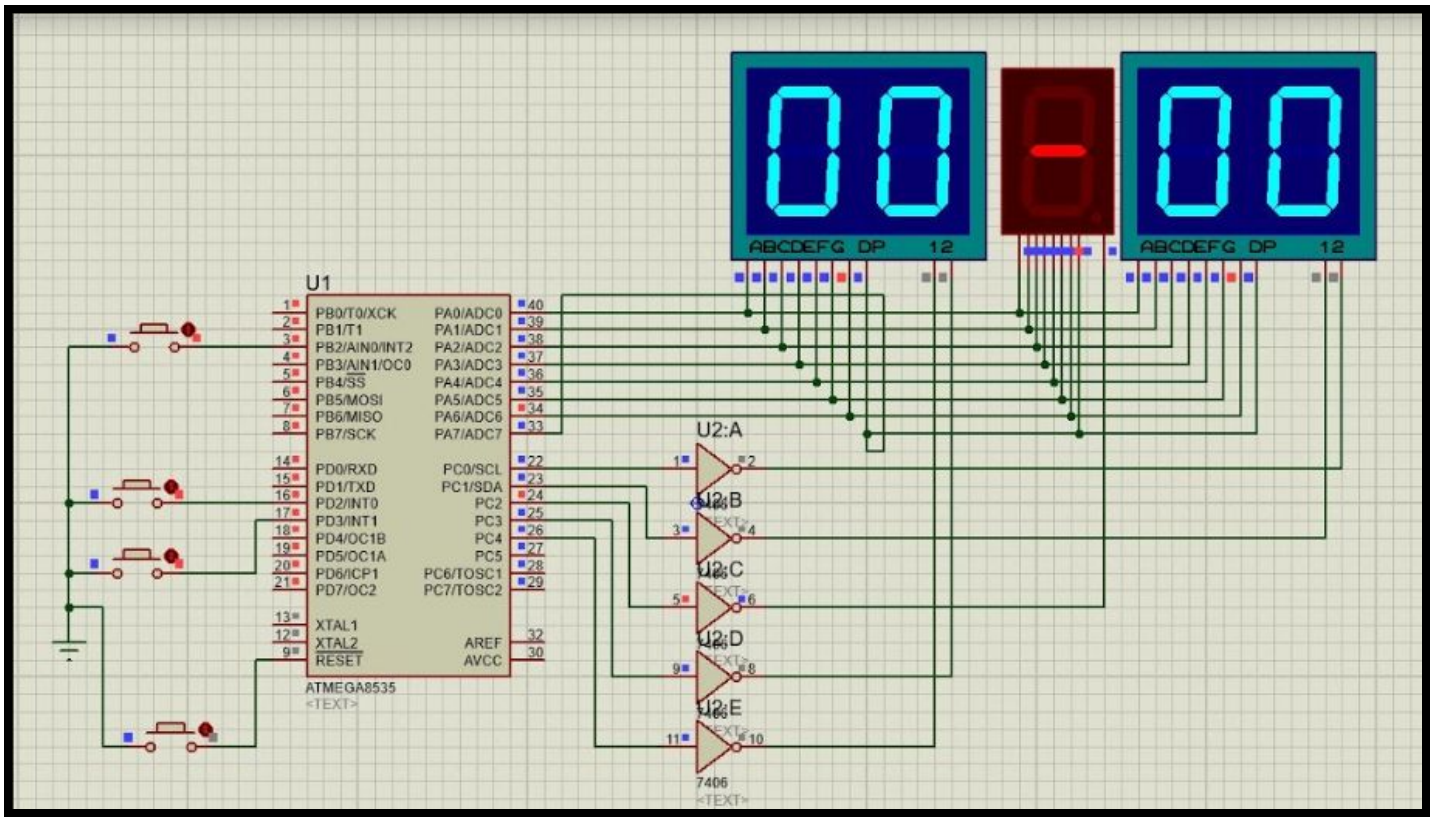
```
    .org OVF1addr;$008
    rjmp cuenta0;vector timer1
    rjmp barre;vector timer0
    .org INT2addr;$012
    rjmp stst2;vector INT2

main:
    ldi aux,low(ramend)
    out spl,aux
    ldi aux,high(ramend)
    out sph,aux         ; Se inicializa la pila del programa
    rcall config_io     ; Se llama a config_io
    rcall texto0        ; Se llama a texto0
    clr zh              ; Se limpia el apuntador zh
    clr zl              ; Se limpia el apuntador zl
    ldi col,1           ; Se carga a col en 1
    out portc,col       ; Se muestra col en el puerto C
    ld aux,z            ; Se carga a aux el valor de Z
    out porta,aux       ; Se muestra en el puerto A el valor de aux

uno:nop         ; No hay operacion, un ciclo de reloj menos
    nop         ; No hay operacion, un ciclo de reloj menos
    rjmp uno    ; Salta a la uno

config_io:
    ser aux         ; Se le signa el valor FF
    out ddra,aux    ; Se inicia como puerto de salida A
    out portb,aux   ; Se inicia como puerto de entrada B
    out ddrc,aux    ; Se inicia como puerto de salida C
    out portd,aux   ; Se inicia como puerto de entrada D
    ldi aux,1       ; Se carga uno en aux
    out tccr0,aux   ; Se selecciona el reloj sin preescala
    ldi aux,2       ; Se carga dos en aux
    out tccr1b,aux  ; Se selecciona el reloj/128 de preescala de contador uno
    ldi aux,$01; 0000 0001
    out timsk,aux; toie0
    ldi aux,5       ; Se carga aux con 5
    out tccr2,aux   ; Se selecciona el reloj/128 de preescalade 8 bits
    ldi aux,$0a; 0000 1010
    out mcucr,aux   ; Se activan las interrupciones INT1
    ldi aux,$e0; 1110 0000
    out gicr,aux    ; Se habilitan las interrupciones
    sei             ; pone vantera i en uno
    ldi r22,16      ; Se carga el valor 16 al registro
    ret             ; Regresa a donde fue llamada

   texto0:
       mensaje 0,0,$40,0,0 ; Se llama a la macro mesaje
       ; Mueve el valor de los registros bajos a uno alto
       mov r18,r0
       mov r19,r1
       mov r20,r3
       mov r21,r4
       rcall conv  ; Llama a conv
       ret

   cuenta0:        ; Cuando se desborde el timer1
       inc r18     ; Incrementa en uno el registro
       cpi r18,10  ; Compara si el registro es igual a diez
       brne sal0   ; Si el registro no es igual a diez, salta a sal0
```

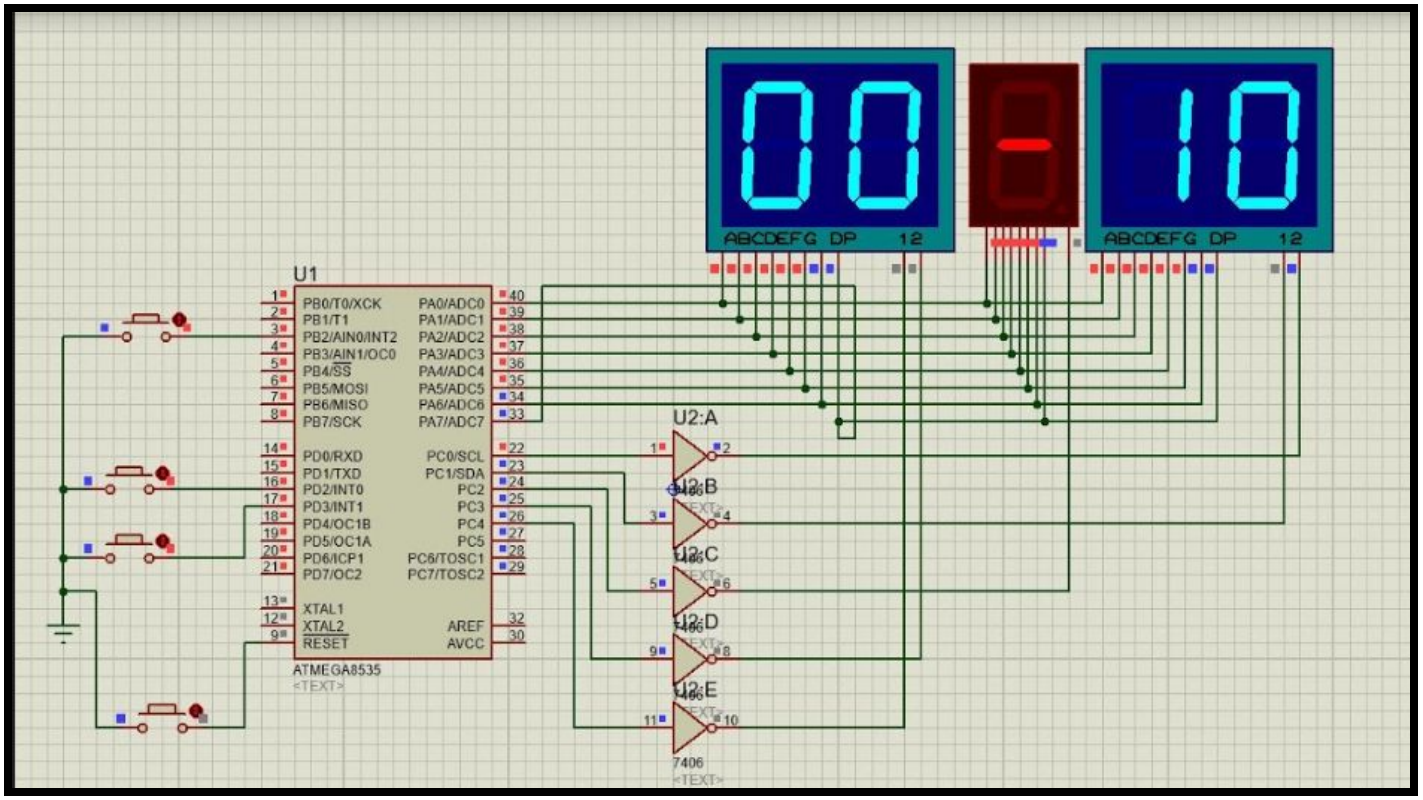
```
114.        clr r18     ; Se limpia el registro
115.        inc r19     ; Incrementa en uno el registro
116.        cpi r19,10  ; Compara si el registro es igual a 10
117.        brne sal0   ; Si no es igual a 10, salta a sal0
118.        clr r19     ; Se limpia el registro
119.
120.    sal0:           ; Si el registro no es igual a 10, entonces
121.        mov r0,r18  ; Mueve el valor de r18 a r0
122.        mov r1,r19  ; Mueve el valor de r16 a r1
123.        deco r0     ; Llama a la macro deco
124.        deco r1     ; Llama a la macro deco
125.        reti        ; Regresa a donde fue llamado
126.
127.    cuenta1:        ; Cuando se desborde el timer0
128.        dec r22     ; Decrementa en uno el registro
129.        brne otro   ; Si la bandera Z es igual a 0, salta a otro
130.        ldi r22,16  ; Se carga el valor 16 al registro
131.        inc r20     ; Se incrementa en uno el registro
132.        cpi r20,10  ; Compara si r20 es igual a 10
133.        brne sal1   ; Si no son iguales, salta a sal1
134.        clr r20     ; Se limpia el registro
135.        inc r21     ; Se incrementa en uno el registro
136.        cpi r21,10  ; Compara si el resigro es igual a 10
137.        brne sal1   ; Si no son iguales, entonces salta a sal1
138.        clr r21     ; Se limpia el registro r21
139.
140.    sal1:           ; Si el registro es igual a 10
141.        mov r3,r20  ; Se mueve el r20 a r3
142.        mov r4,r21  ; Se mueve el r21 a r4
143.        deco r3     ; Llama a la macro deco
144.        deco r4     ; Llama a la macro deco
145.    otro:
146.        reti    ; Regresa a donde fue llamado
147.
148.    conv:
149.        ; Para los registros r0 a r4 se decodifica para poderlos postrar en los display
150.        deco r0
151.        deco r1
152.        deco r3
153.        deco r4
154.        ret
155.
156.    barre:              ; Cuando se desborde con counter0
157.        out porta,zh    ; Se carga el valor de ZH al puerto A
158.        inc zl          ; Se incrementa en uno ZL
159.        lsl col         ; Recorre un bit a la izquierda del registro
160.        cpi col,$20     ; Compara si col es igual a 20 hexadecimal
161.        brne dos        ; Si no es igual entonces salta a dos (z = 0)
162.        ldi col,1       ; Carga en el registro el valor de uno
163.        clr zl          ; Se limpia ZL
164.
165.    dos:                ; Si el registro es igual a 32 decimal
166.        out portc,col   ; Muestra en el puerto C el valor de col
167.        ld aux,z        ; Carga en aux el valor del registro Z
168.        out porta,aux   ; Muestra en el puerto A el valor de aux
169.        reti            ; Regresa a donde fue llamado
170.
171.    stst0:
172.        inidet $04      ; Se llama a la macro inidet
173.        reti
```

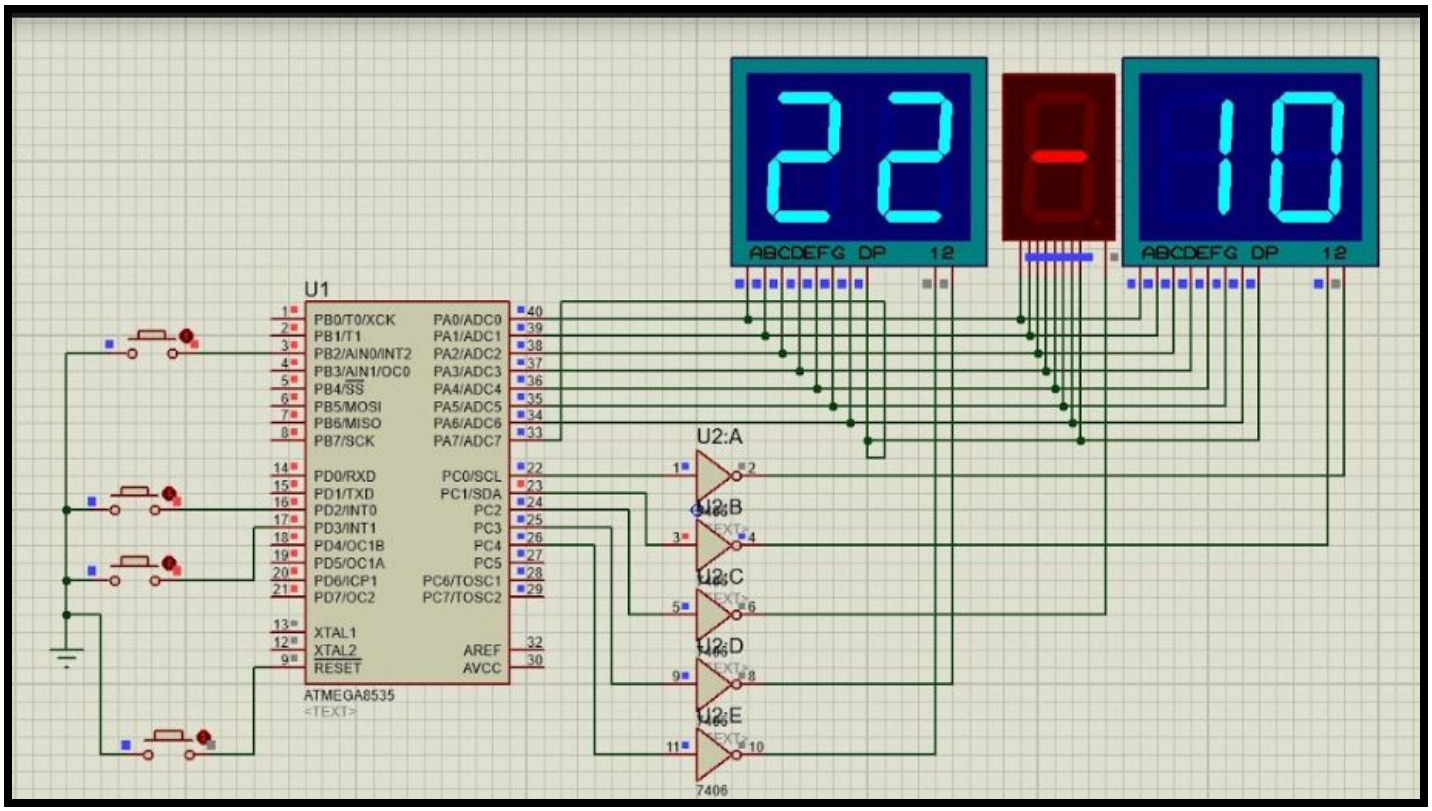
```
174.
175.    stst1:
176.        inidet $40      ; Se llama a la macro inidet
177.        reti
178.
179.    stst2:
180.        inidet $44      ; Se llama a la macro inidet
181.        reti
182.
183.    tabla:
184.    .db $3f,$06,$5b,$4f,$66,$6d,$7d,$27,$7f,$6f
```

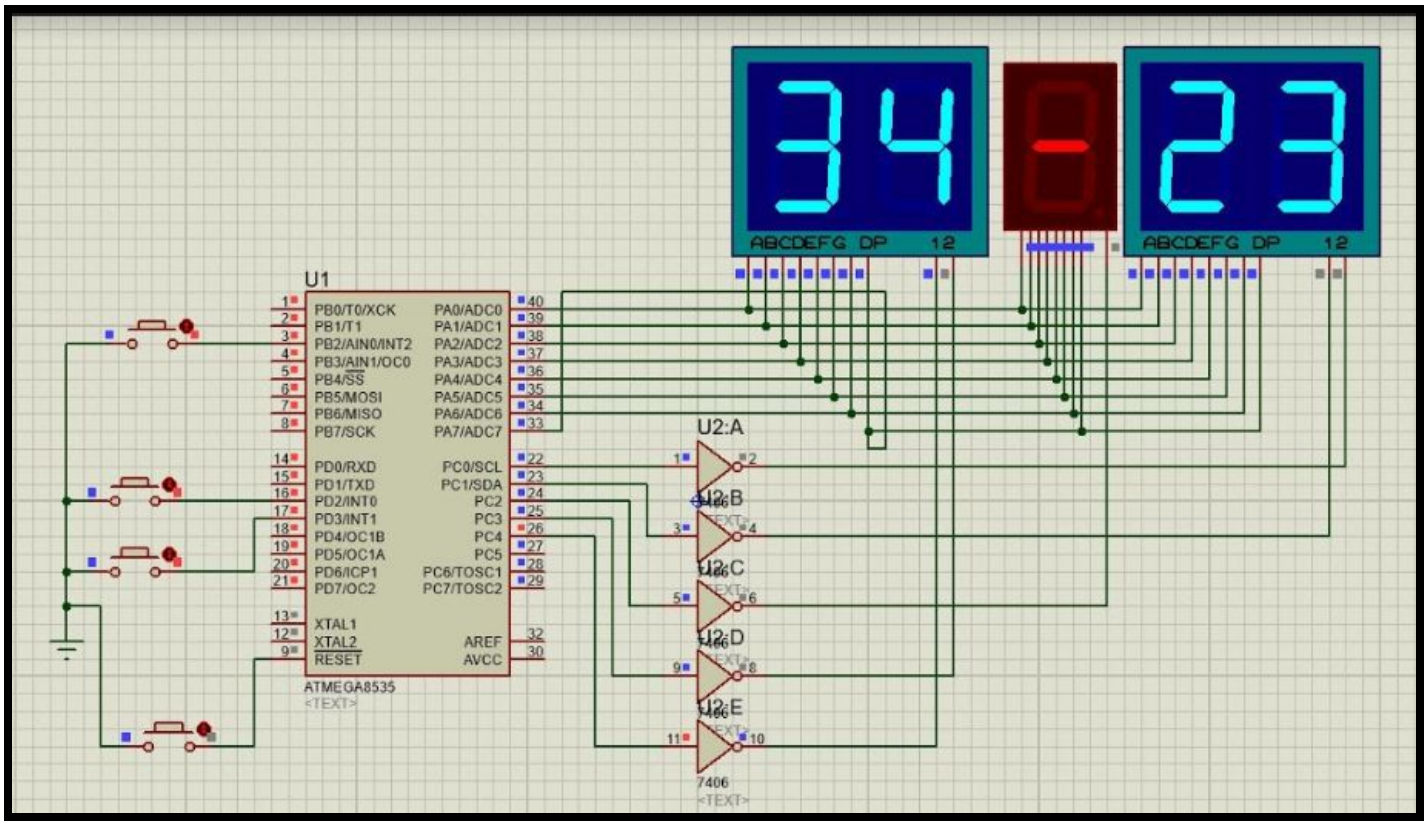
SIMULACION:




00
ABCDEFG DP
12
00
ABCDEFG DP
12
U1
PB0/T0/XCK
PB1/T1
PB2/AIN0/INT2
PB3/AIN1/OC0
PB4/SS
PB5/MOSI
PB6/MISO
PB7/SCK
PD0/RXD
PD1/TXD
PD2/INT0
PD3/INT1
PD4/OC1B
PD5/OC1A
PD6/ICP1
PD7/OC2
XTAL1
XTAL2
RESET
PA0/ADC0
PA1/ADC1
PA2/ADC2
PA3/ADC3
PA4/ADC4
PA5/ADC5
PA6/ADC6
PA7/ADC7
PC0/SCL
PC1/SDA
PC2
PC3
PC4
PC5
PC6/TOSC1
PC7/TOSC2
AREF
AVCC
ATMEGA8535
<TEXT>
U2:A
U2:B
U2:C
U2:D
U2:E
7406
<TEXT>


00
ABCDEFG DP
12
10
ABCDEFG DP
12
U1
PB0/T0/XCK
PB1/T1
PB2/AIN0/INT2
PB3/AIN1/OC0
PB4/SS
PB5/MOSI
PB6/MISO
PB7/SCK
PD0/RXD
PD1/TXD
PD2/INT0
PD3/INT1
PD4/OC1B
PD5/OC1A
PD6/ICP1
PD7/OC2
XTAL1
XTAL2
RESET
PA0/ADC0
PA1/ADC1
PA2/ADC2
PA3/ADC3
PA4/ADC4
PA5/ADC5
PA6/ADC6
PA7/ADC7
PC0/SCL
PC1/SDA
PC2
PC3
PC4
PC5
PC6/TOSC1
PC7/TOSC2
AREF
AVCC
ATMEGA8535
<TEXT>
U2:A
U2:B
U2:C
U2:D
U2:E
7406
<TEXT>


22
10
ABCDEFG DP
12
U1
PB0/T0/XCK
PB1/T1
PB2/AIN0/INT2
PB3/AIN1/OC0
PB4/SS
PB5/MOSI
PB6/MISO
PB7/SCK
PD0/RXD
PD1/TXD
PD2/INT0
PD3/INT1
PD4/OC1B
PD5/OC1A
PD6/ICP1
PD7/OC2
XTAL1
XTAL2
RESET
PA0/ADC0
PA1/ADC1
PA2/ADC2
PA3/ADC3
PA4/ADC4
PA5/ADC5
PA6/ADC6
PA7/ADC7
PC0/SCL
PC1/SDA
PC2
PC3
PC4
PC5
PC6/TOSC1
PC7/TOSC2
AREF
AVCC
ATMEGA8535
U2:A
U2:B
U2:C
U2:D
U2:E
7406


34
23
ABCDEFG DP
12
U1
PB0/T0/XCK
PB1/T1
PB2/AIN0/INT2
PB3/AIN1/OC0
PB4/SS
PB5/MOSI
PB6/MISO
PB7/SCK
PD0/RXD
PD1/TXD
PD2/INT0
PD3/INT1
PD4/OC1B
PD5/OC1A
PD6/ICP1
PD7/OC2
XTAL1
XTAL2
RESET
PA0/ADC0
PA1/ADC1
PA2/ADC2
PA3/ADC3
PA4/ADC4
PA5/ADC5
PA6/ADC6
PA7/ADC7
PC0/SCL
PC1/SDA
PC2
PC3
PC4
PC5
PC6/TOSC1
PC7/TOSC2
AREF
AVCC
ATMEGA8535
U2:A
U2:B
U2:C
U2:D
U2:E
7406

CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES INDIVIDUALES

- **Esquivel Pérez Jonathan Alfredo**
  En la presente práctica pudimos implementar nuevamente los conocimientos aplicados en la práctica anterior debido a que solamente implementamos un multiplexor para visualizar la salida del dato correspondiente. Asimismo el control de timers ayudó a hacer un mejor control sobre los contadores del proyecto

- **Hernández López Ángel Zait**
  En esta práctica se pudo apreciar el controlar los diferentes tipos de timers que contiene el microcontrolador. ya que este tiene dos contadores distintos, además de un tercero que se encarga de hacer un tipo de multiplexor para elegir la salida del dato correspondiente y así ver el distinto dato que corresponde a cada uno.

- **Salgado Gallegos Jesús**
  Como se ve en la práctica se implementó y aumentó el uso de las interrupciones para el contador, teniendo instrucciones que modifiquen una o ambas salidas, esto que se necesita de un multiplexor para generar las salidas correspondientes que se quieren mostrar, además de agregar operaciones de incremento y decremento.

- **Sanchez Pizano Irving Daniel**
  Esta práctica fue un tanto de repaso ya que ya habíamos utilizado en otras prácticas los contadores y las interrupciones. Y en esta ocasión fue necesario juntar los conocimientos adquiridos en prácticas anteriores. Lo único que se me sigue complicando un poco es el tema de las interrupciones.