

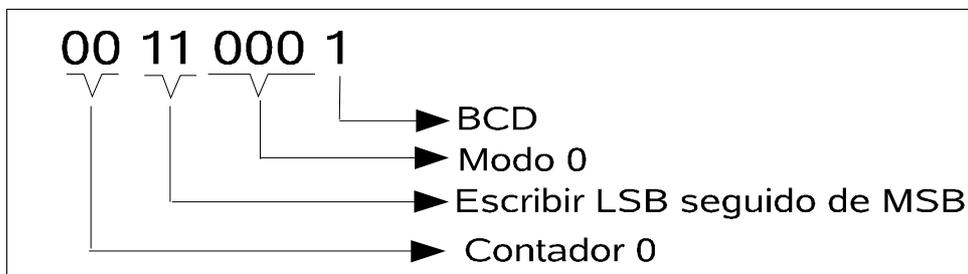
Problema 5

Cálculo de la temporización

Al ser el reloj externo de 100Khz, el periodo es de 10us. La temporización de 0,1s será de 100.000 us, por lo tanto el temporizador deberá contar hasta 10.000.

Programación del 8254

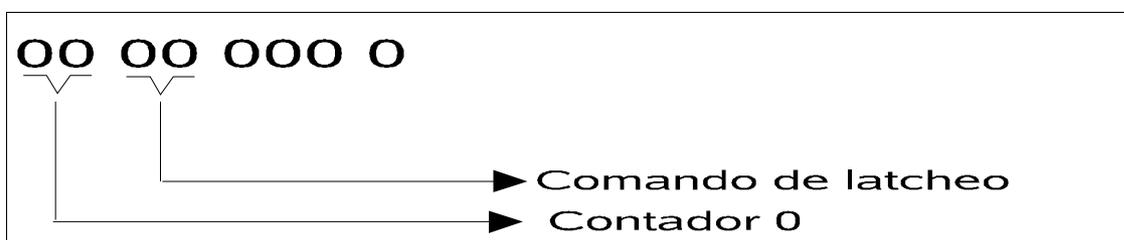
El 8254 se programará inicializándose a 10.000 y se comprobará cuando llega a cero. Se hará por programa, es decir, leyendo la cuenta del temporizador. Po lo tanto, no tiene demasiada importancia el modo que se use, ya que no se va a usar el pin de salida del temporizador para comprobar que llega a fin de cuenta. Voy a programarlo en modo 0, en BCD, inicializándolo a 9.999. La palabra de inicialización será:



La palabra de control se escribirá en el registro de control (posición 3 de E/S). A continuación se escribirá el LSB, que es 10011001b (o 99h) y a continuación el MSB, ambos a la posición del TMR0, que es la posición 0 de E/S.

Lectura de la cuenta del temporizador 0

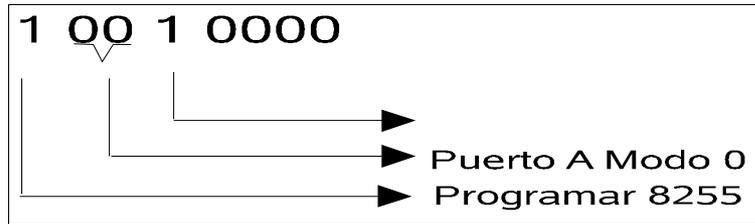
Para comprobar cuando llega a 0 el temporizador 0 habrá que leer su cuenta periódicamente. Para leer la cuenta hay que enviar un comando de latcheo, que es el siguiente:



El comando de latcheo se enviará al registro de control del 8254 (posición 3 de E/S). A continuación se leerá el LSB y luego el MSB ambos de la posición del temporizador 0 (posición 0 de E/S).

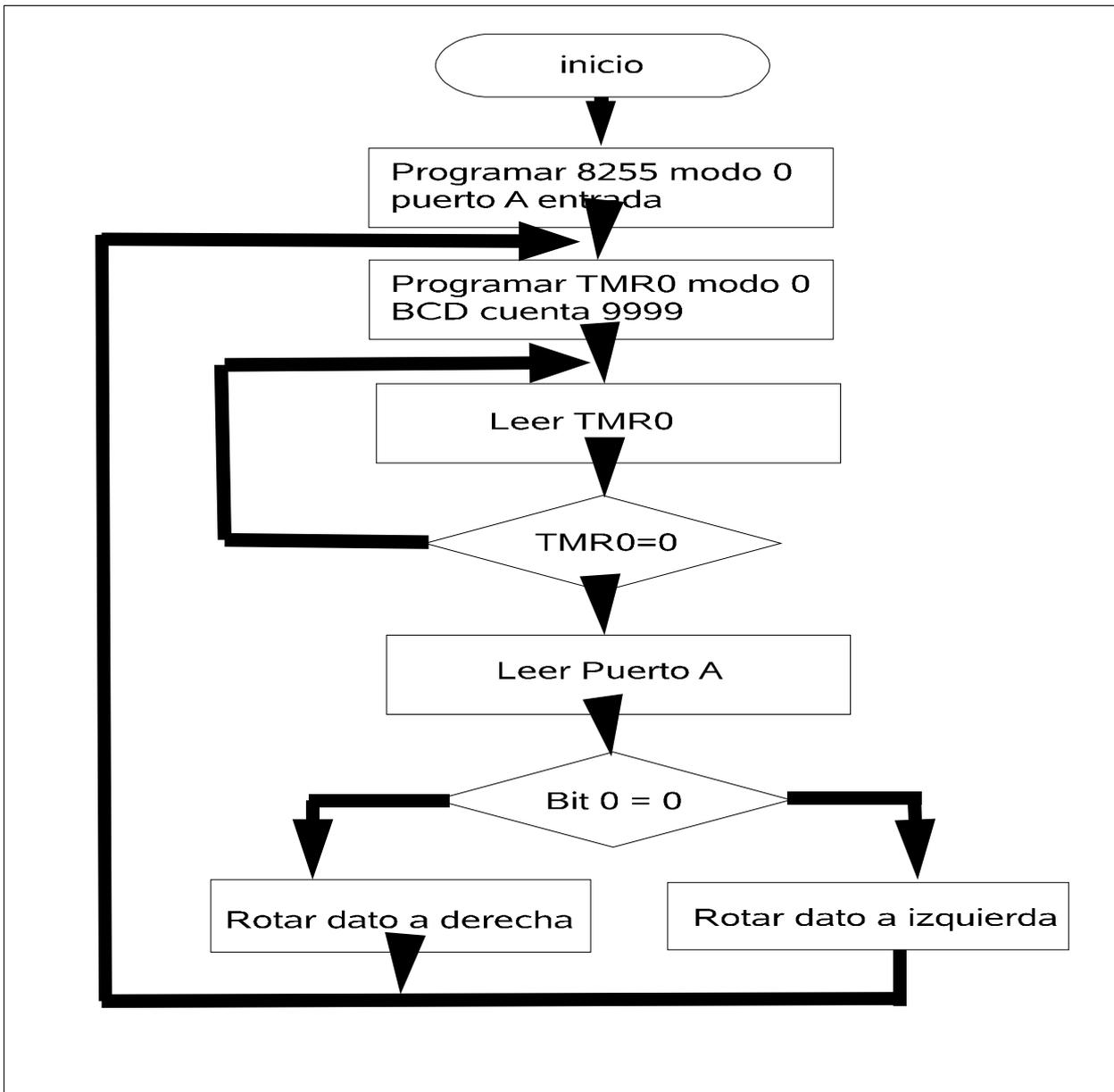
Programación del 8255

El 8255 se programará con el puerto A en modo 0 como entrada. El resto no importa (se escribirán como ceros el resto de bits). La palabra de inicialización será:



La palabra de inicialización se escribirá en el registros de control del 8255 que está en la posición 7 de E/S.

Diagrama de flujo del sistema



Código

```
;-----  
;Definición de datos  
;-----  
DATO EQU 0100h  
;-----  
; Programa principal  
;-----  
ORG 0  
;programación del 8255, puerto A modo 0  
MVI A, 10010000B ;palabra de control  
OUT 7 ;al registro de control  
  
;programación del temporizador 0 modo 0 BCD 9999  
PROG: MVI A, 00110001B ;palabra de control  
OUT 3 ;al registro de control  
MVI A, 99h  
OUT 0 ;LSB al temporizador 0  
OUT 0 ;MSB al temporizador 0  
;lectura del temporizador 0  
LEER: MVI A, 0  
OUT 3 ;comando de latcheo  
IN 0 ;lectura del LSB  
CPI 0 ; ¿LSB=0?  
JNZ LEER ; espera hasta que LSB=0  
IN 0 ;lectura del MSB  
CPI 0 ;¿MSB=0?  
JNZ LEER ; espera hasta que MSB=0  
  
IN 4 ;lectura del puerto A  
ANI 00000001b ; comprueba el bit 0  
JNZ IZDA ; si Bit0=1  
DCHA: LDA DATO ;carga el dato  
RRC ;rota a la derecha  
STA DATO ;lo vuelve a dejar en memoria  
JMP PROG
```

```

IZDA:    LDA DATO ;carga el dato
         RLC      ;rota a la izquierda
         STA DATO ;lo vuelve a dejar en memoria
         JMP PROG

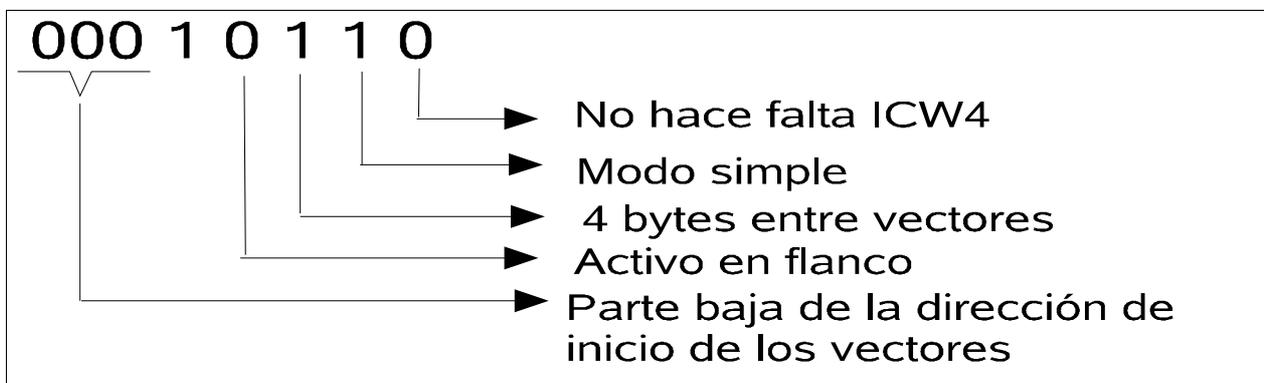
```

Problema 6

El programa será muy similar, excepto que habrá que inicializar el 8259 y que la parte más importante del programa (la que rota los datos y hace la temporización) no estará en el programa principal sino en la rutina de interrupción, y no se hará con un bucle, sino por interrupción en desbordamiento de la interrupción.

Programación del 8259

Para la programación del 8259 habrá que enviar las palabra de inicialización ICW1 e ICW2 (la ICW3 no es necesaria porque sólo hay un 8259 y la ICW4 no es necesaria porque el micro es un 8085). Se quiere que las posiciones de los vectores de interrupción empiecen en la posición 1000h (0001000000000000b) y estén separados por 4 bytes unos de otros. La interrupción se programará como activa en flanco de subida (no se dice nada en el enunciado sobre esto, se podría elegir también activa por nivel alto). La palabra de inicialización ICW1 será la siguiente:



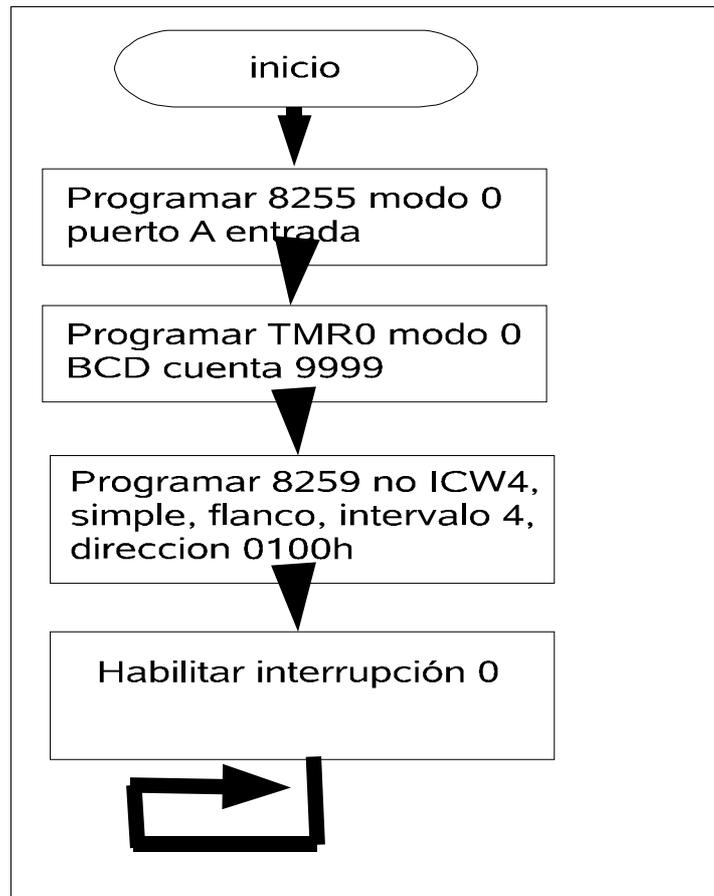
La palabra de inicialización ICW2 será los 8 bits altos de la dirección del inicio de los vectores, es decir, 00010000b

La palabra de operación para habilitar la interrupción 0, será la OCW1, donde cada bit de la palabra de control indica si la interrupción está habilitada (0) o deshabilitada (1), para habilitar sólo la interrupción 0 se enviará un código 11111110b al segundo registro del 8259 (dirección 9).

La palabra de operación para indicar el fin de interrupción será la OCW2, donde para indicar un Fin de Interrupción (EOI) automático, se enviará un carácter 00100000b a la dirección del primer registro del 8259 (posición 8).

Diagrama de flujo

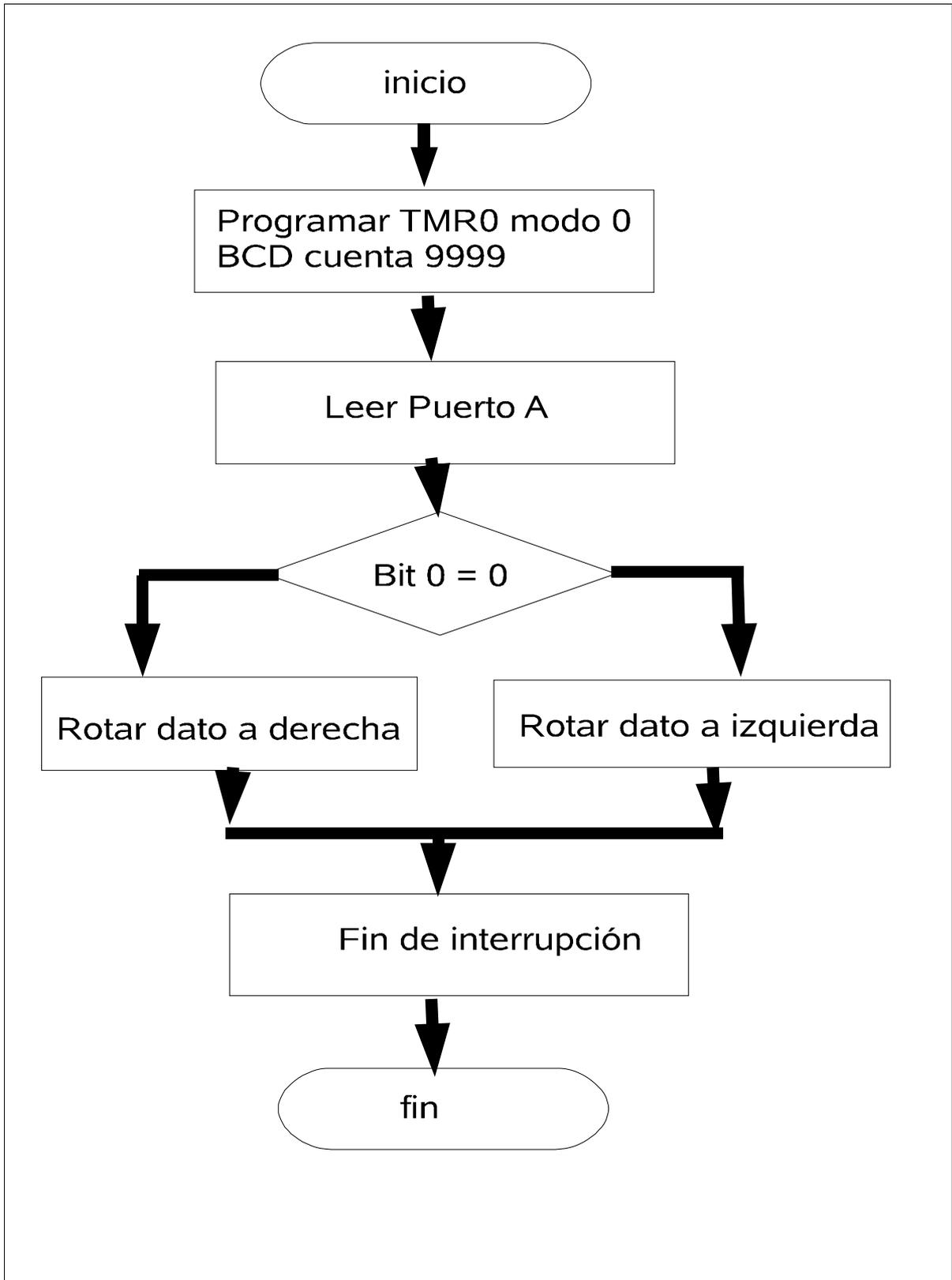
El diagrama de flujo del programa principal será el siguiente



El programa programará los dispositivos, lanzará el temporizador, habilitará las interrupciones y se quedará sin hacer nada en un bucle infinito.

El resto lo hará la interrupción. Cuando el temporizador llegue a fin de cuenta (0), producirá la interrupción 0, que volverá a programar el TMR0 para que vuelva a realizar la temporización, leerá el puerto y rotará el dato.

La rutina de la interrupción, como es la 0, estará en la primera posición de los vectores de interrupción: la 1000h.



Código

```
;-----  
;Definición de datos  
;-----  
DATO EQU 0100h  
;-----  
; Programa principal  
;-----  
ORG 0  
;programación del 8255, puerto A modo 0  
MVI A, 10010000B ;palabra de control  
OUT 7 ;al registro de control  
  
;programación del temporizador 0 modo 0 BCD 9999  
MVI A, 00110001B ;palabra de control  
OUT 3 ;al registro de control  
MVI A, 99h  
OUT 0 ;LSB al temporizador 0  
OUT 0 ;MSB al temporizador 0  
  
;programación del 8259  
MVI A, 00010110B ;palabra de inicialización ICW1  
OUT 8 ;al primer registro del 8259  
MVI A, 00010000b ;palabra de inicialización ICW2  
OUT 9 ;al segundo registro del 8259  
  
;habilitación de la interrupción 0  
MVI A, 11111110b ;máscara de interrupción  
OUT 9 ;habilita la IRQ0  
  
;bucle infinito  
BUCLE: JMP BUCLE
```

;-----

; Rutina de atención a la interrupción 0

;-----

ORG 1000h

PUSH PSW ;guarda el acumulador y los flags

;programación del temporizador 0 modo 0 BCD 9999

MVI A, 00110001B ;palabra de control

OUT 3 ;al registro de control

MVI A, 99h

OUT 0 ;LSB al temporizador 0

OUT 0 ;MSB al temporizador 0

IN 4 ;lectura del puerto A

ANI 00000001b ; comprueba el bit 0

JNZ IZDA ; si Bit0=1

DCHA: LDA DATO ;carga el dato

RRC ;rota a la derecha

STA DATO ;lo vuelve a dejar en memoria

JMP FIN

IZDA: LDA DATO ;carga el dato

RLC ;rota a la izquierda

STA DATO ;lo vuelve a dejar en memoria

FIN: MVI A, 00100000b ;código de fin de interrupción

OUT 8 ;al 8259

POP PSW ;recupera el acumulador y los flags

RET ;fin de la interrupción.