Microcontroladores PIC – Programación en C con ejemplos

Características

Book: Microcontroladores PIC – Programación en C con ejemplos

3.4 Temporizador TIMERO

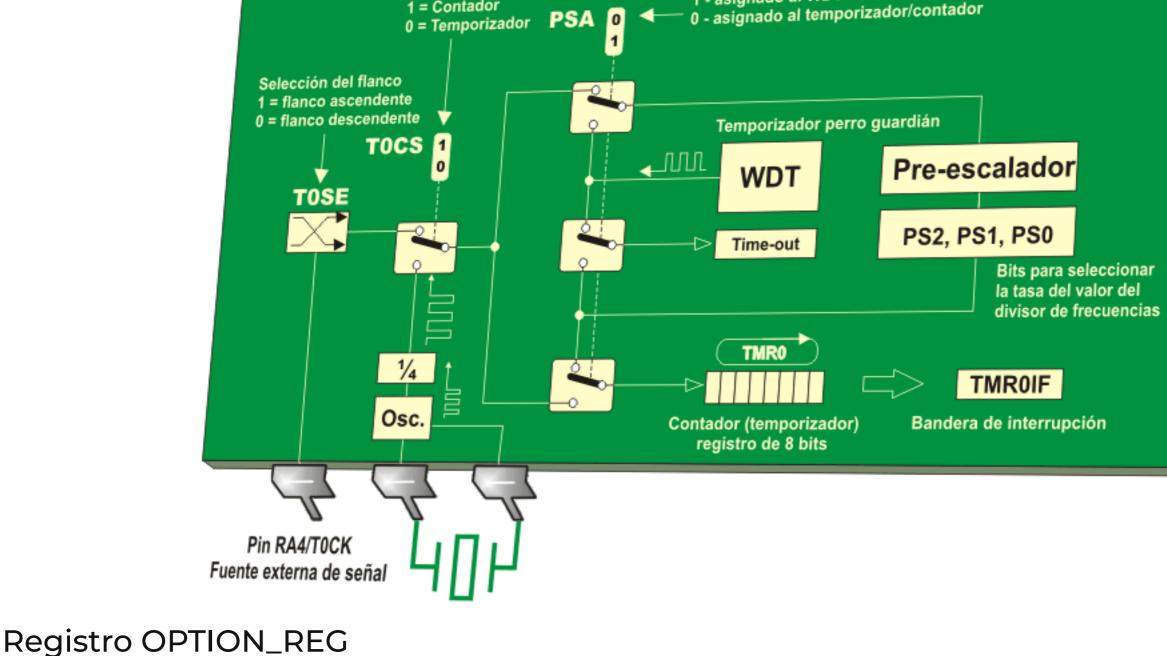
ebooks

El temporizador Timer0 tiene una amplia gama de aplicaciones en la práctica. Sólo unos pocos programas no lo utilizan de alguna forma. Es muy conveniente y fácil de utilizar en programas o subrutinas para generar pulsos de duración arbitraria, en medir tiempo o en contar los pulsos externos (eventos) casi sin limitaciones. El módulo del temporizador Timer0 es un temporizador/contador de 8 bits con las siguientes características: Temporizador/contador de 8 bits;

temporizador-timer0

- Pre-escalador de 8 bits (lo comparte con el temporizador perro guardián); • Fuente de reloj interna o externa programable;
- Generación de interrupción por desbordamiento; y
- Selección del flanco de reloj externo programable.
- La siguiente figura muestra el esquema del temporizador Timer0 con todos los bits que determinan su funcionamiento. Estos bits se almacenan en el registro OPTION_REG.

Asignación del pre-escalador: Selección de modo 1 - asignado al WDT 1 = Contador 0 - asignado al temporizador/contador



OPTION_REG

PS2

unsigned cnt;

cnt++;

TMR0 = 155;

void main() {

void main() {

asm CLRWDT;

asm CLRWDT;

TMRO.

instrucción CLRWDT.

directamente.

CLRWDT

CLRF TMR0

Para contar pulsos:

JOIN US

1=pulsos negativos).

procesador del modo de reposo.

INTCON = 0x20;

void interrupt() {

0



R/W (1)

R/W (1)

R/W (1)

R/W (1)

R/W (1)

- 1 Pines del puerto PORTB pueden estar conectados a las resistencias pull-up.
- INTEDG Interrupt Edge Select bit (bit selector de flanco activo de la interrupción externa)

• 0 - Resistencias pull-up del puerto PORTB están deshabilitadas.

R/W (1)

R/W (1)

R/W (1)

- 0 Interrupción por flanco ascendente en el pin INT (0-1). • 1 - Interrupción por flanco descendente en el pin INT (1-0).
- TOCS TMR0 Clock Select bit (bit selector de tipo de reloj para el Timer0)

• 0 - Los pulsos se llevan a la entrada del temporizador/contador Timer0 por el pin RA4.

- 1 El temporizador utiliza los pulsos de reloj internos (Fosc/4).
- TOSE TMRO Source Edge Select bit (bit selector de tipo de flanco) • 0 - Incrementa en flanco descendente en el pin TMRO.
- PSA Prescaler Assignment bit (bit de asignación del pre-escalador) • 0 - Pre-escalador se le asigna al WDT.

• 1 - Incrementa en flanco ascendente en el pin TMRO.

- 1 Pre-escalador se le asigna al temporizador/contador Timer0.
- PS2, PS1, PS0 Prescaler Rate Select bit (bit selector del valor del divisor de frecuencias) • El valor del divisor de frecuencias se ajusta al combinar estos bits. Como se muestra en la tabla a la derecha, la misma

0

combinación de bits proporciona los diferentes valores del divisor de frecuencias para el temporizador/contador y el temporizador perro guardián, respectivamente.

1:2

- - PS1 PS0 TMR0 **WDT** 0

1:1

0						
0 1 1 1:16 1:8 1 0 0 1:32 1:16 1 0 1 1:64 1:32 1 1 0 1:128 1:64 1 1 1 1:256 1:128 Cuando el bit PSA está a 0, el pre-escalador se le asignamento de la siguiente figura.	0	0	1	1:4	1:2	
1 0 0 1:32 1:16 1 0 1 1:64 1:32 1 1 0 1:128 1:64 1 1 1 1:256 1:128 Cuando el bit PSA está a 0, el pre-escalador se le asigna emporizador/contador Timer0, como se muestra en la siguiente figura.	0	1	0	1:8	1:4	
1 0 1 1:64 1:32 1 1 0 1:128 1:64 1 1 1 1 1 1:256 1:128 Cuando el bit PSA está a 0, el pre-escalador se le asigna emporizador/contador Timer0, como se muestra en la siguiente figura.	0	1	1	1:16	1:8	
1 1 0 1:128 1:64 1 1 1 1 1:256 1:128 Cuando el bit PSA está a 0, el pre-escalador se le asigna emporizador/contador Timer0, como se muestra en la siguiente figura.	1	0	0	1:32	1:16	
1 1 1 1 1:256 1:128 Cuando el bit PSA está a 0, el pre-escalador se le asigna emporizador/contador Timer0, como se muestra en la siguiente figura.	1	0	1	1:64	1:32	
Cuando el bit PSA está a 0, el pre-escalador se le asigna emporizador/contador Timer0, como se muestra en la siguiente figura.	1	1	0	1:128	1:64	
emporizador/contador Timer0, como se muestra en la siguiente figura.	1	1	1	1:256	1:128	
						Cuando el bit PSA está a 0, el pre-escalador se le asigna
PSA O	emporiza	ador/contador Tim	ner0, como se m	uestra en la sigu	iiente figura.	
					PSA 0	

OPTION_REG = 0x04; // Pre-escalador (1:32) se le asigna al temporizador Timer0

TOCS 1 Pre-escalador WDT T0SE PS2, PS1, PS0 Plazo expirado TMR0 TMROIF Osc. Vamos a hacerlo en mikroC... // En este ejemplo, Timer0 se configura como un temporizador y se le asigna un pre-escalador. // Declarar la variable cnt // Rutina de interrupción // Interrupción causa el incremento de cnt por 1 // Temporizador (o contador) Timer0 devuelve su valor inicial // Bit TOIE está a 1, bit TOIF está a 0

TMR0 = 155;// Temporizador T0 cuenta de 155 a 255 INTCON = 0xA0;// Habilitada la generación de interrupción para el // temporizador Timer0 . . . // En el siguiente ejemplo, Timer0 se configura como un temporizador // y se le asigna un pre-escalador. OPTION_REG = 0×20 ; // Pre-escalador (1:2) se le asigna al contador Timer0 TMR0 = 155;// Contador T0 cuenta de 155 a 255 INTCON = 0xA0;// Habilitada la generación de interrupción por el // temporizador Timer0 . . . Cuando el bit PSA está a 1, el pre-escalador se le asigna al temporizador perro guardián como se muestra en la siguiente figura. TOCS 1 Pre-escalador WDT T₀SE

PS2, PS1, PS0 Plazo expirado TMR0 **TMR0IF** Vamos a hacerlo en mikroC... // En este ejemplo, el pre-escalador (1:64) se le asigna al temporizador perro guardián. OPTION REG = 0x0E; // Pre-escalador se le asigna al WDT (1:64) // Comando en ensamblador para reiniciar el WDT // Comando en ensamblador para reiniciar el WDT Aparte de lo dicho anteriormente, cabe destacar lo siguiente: • Al asignarle el pre-escalador al temporizador/contador, el pre-escalador se pondrá a 0 con cualquier escritura en el registro

• Si se utiliza como un contador de reloj externo sin pre-escalador, la longitud de pulso mínima o tiempo muerto entre dos pulsos deberá ser 2 Tosc + 20 nS (Tosc es el período de señal de reloj del oscilador).

; PONER A CERO WDT

MOVWF OPTION REG ; DEL DIVISOR DE FRECUENCIAS A 1:32

de instrucciones, también escritas en ensamblador:

; PONER A CERO TMRØ Y PRE-ESCALADOR

• Si se utiliza como un contador de reloj externo con pre-escalador, la longitud de pulso mínima o tiempo muerto entre dos pulsos es sólo 10nS. • El registro del pre-escalador de 8 bits no está disponible al usuario, lo que significa que no es posible leerlo o escribir en él

• Al asignar el pre-escalador al temporizador perro guardián, tanto el WDT como el preescalador se pondrán a 0 con la

retraso de dos ciclos de instrucciones. Por consiguiente, es necesario ajustar el valor escrito en el registro TMRO.

• Al escribir en el registro TMRO, utilizado como un temporizador, no se inicia el conteo de los pulsos inmediatamente, sino con

• Al poner el microcontrolador en el modo de reposo se apaga el oscilador de reloj. No puede ocurrir el desbordamiento ya que

no hay pulsos a contar. Es la razón por la que la interrupción por el desbordamiento del TMRO no puede"despertar" al

- Al cambiar de asignación del pre-escalador del TimerO al temporizador perro guardián, es necesario ejecutar la siguiente secuencia de instrucciones escritas en ensamblador para impedir reiniciar el microcontrolador: BANKSEL TMR0
 - BANKSEL OPTION_REG BSF OPTION_REG,PSA ;ASIGNARLE EL PRE-ESCALADOR AL WDT CLRWDT ; PONER A CERO WDT MOVLW b'11111000' ;SELECCIONAR LOS BITS PS2,PS1,PS0 Y PONERLOS ANDWF OPTION_REG,W ;A CERO POR LA INSTRUCCIÓN 'Y LÓGICO' IORLW b'00000101' ;BITS PS2, PS1, Y PS0 PONEN EL VALOR

• De manera similar, al cambiar de asignación del pre-escalador del WDT al TimerO, es necesario ejecutar la siguiente secuencia

BANKSEL TMR0 CLRWDT ; PONER A CERO WDT Y PRE-ESCALADOR BANKSEL OPTION_REG MOVLW b'11110000' ;SELECCIONAR SÓLO LOS BITS PSA,PS2,PS1,PS0 ANDWF OPTION_REG,W ;Y PONERLOS A CERO POR LA INSTRUCCIÓN 'Y LÓGICO' IORLW b'00000011' ; VALOR DEL DIVISOR DE FRECUENCIAS ES 1:16 MOVWF OPTION_REG

• El modo de temporizador se selecciona por el bit TOSC del registro OPTION_REG (TOSC: 0=temporizador, 1=contador).

• Cuando se asigna el pre-escalador al temporizador/contador se debe poner a cero el bit PSA del registro OPTION_REG. El valor

• La polaridad de pulsos a contar en el pin RA4 se selecciona por el bit TOSE del registro OPTION_REG (TOSE: 0=pulsos positivos,

• Varios pulsos se pueden leer del registro TMRO. El pre-escalador y la interrupción se utilizan de la misma forma que en el modo

• Al utilizar una interrupción, los bits GIE y TMR0IE del registro INTCON deben estar a uno. Paso 2: Medir y contar Para medir tiempo: • Reiniciar el registro TMRO o escribir un valor conocido en él.

Para utilizar el Timer0 apropiadamente, es necesario: **Paso 1: Seleccionar el modo:**

del divisor de frecuencias se configura al utilizar los bits PS2-PS0 del mismo registro.

• El bit de bandera TMROIF del registro INTCON se pone a uno automáticamente siempre que ocurra el desbordamiento del registro TMRO. Si está habilitada, ocurre una interrupción.

• El tiempo transcurrido(en microsegundos al utilizar el oscilador de 4MHz) se mide al leer el registro TMRO.

- de temporizador.
- \bigcirc **SUBSCRIBE TO** linkedin newsletter facebook youtube Careers Make a Click Internship