

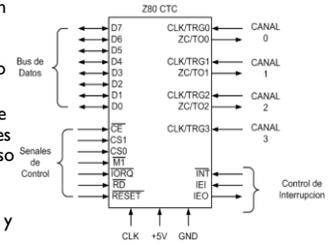
Contador/Timer

Unidad 6, 3a parte

1

Z80 CTC (Circuito Contador/Timer)

- ▶ El Z80 CTC tiene 4 canales contador/timer que pueden ser programados independientemente para funcionar como contador o timer.
- ▶ Un numero de 8-bits puede ser cargado al contador y es decrementado en cada pulso de reloj.
- ▶ Cuando llega la cuenta a cero, un pulso es generado y el contador recarga el numero de 8-bits



2

Señales de Control

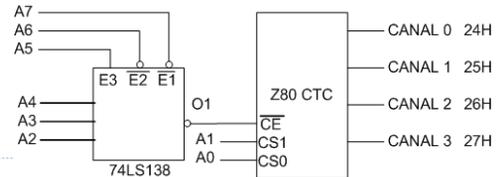
- ▶ Las señales de control nos permiten realizar las siguientes operaciones:
 - ▶ Lectura: el contenido del registro del contador del canal seleccionado es obtenido
 - ▶ Escritura: la palabra de control o el numero de la cuenta es introducido al CTC
 - ▶ Reconocimiento de la interrupción: el vector de interrupción del canal correspondiente es puesto en el bus de datos

Operación	IORQ	RD	MI
Lectura	0	0	1
Escritura	0	1	1
Reconocimiento de Interrupción	0	1	0

3

Señales de Selección del Canal

CE	CS1	CS0	Canal Seleccionado
0	0	0	Canal 0
0	0	1	Canal 1
0	1	0	Canal 2
0	1	1	Canal 3
1	X	X	Chip no habilitado



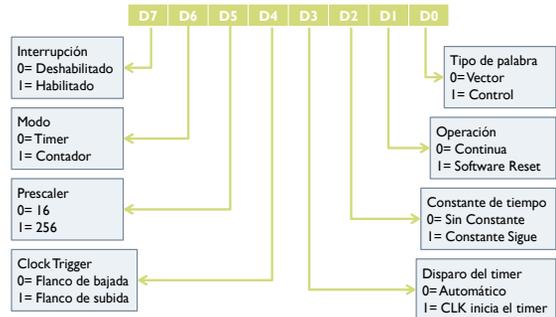
4

Programando el CTC

- ▶ Cada canal consiste de:
 - ▶ Lógica de control
 - ▶ Registro de constante de tiempo (contador)
 - ▶ Down-counter
- ▶ Para programar el CTC, la palabra de control debe ser escrita en el canal y debe ser seguida por el numero hasta el cual se desea contar.
- ▶ En el modo de timer, se incluye el parámetro PRESCALE que divide la frecuencia del reloj por 16 o 256

5

Palabra de Control



6

Ejemplo

- ▶ Escribe las instrucciones para programar al Canal 0 del CTC en el modo timer.
- ▶ El canal 0 debe producir un pulso cada 20ms.
- ▶ La frecuencia de reloj del sistema es 1 MHz
- ▶ El retardo total entre dos salidas consecutivas es:

$$T_d = T_{CLK} \times PS \times N_{10}$$

- ▶ Donde:
 - ▶ T_{CLK} es el periodo de reloj del sistema
 - ▶ PS Prescaler
 - ▶ N_{10} es la cuenta en decimal

▶ 7

Ejemplo

- ▶ Si fijamos el prescaler a 256, entonces la cuenta necesaria será:

$$20ms = 1\mu s \times 256 \times N_{10}$$

$$N_{10} = \frac{20ms}{1\mu s \times 256} = 78.124 \cong 78 = 4E$$

- ▶ La palabra de control es

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	1	0	1	1	1

▶ 8

Ejemplo

CNTRL	EQU	37H	; Define la palabra de control
COUNT	EQU	4EH	; Cuenta
PORT0	EQU	24H	; Dirección del puerto del canal 0
SETUP:	LD	A, CNTRL	; Palabra de control del Canal 0
	OUT	(PORT0), A	; Envía la palabra de control al canal 0
	LD	A, COUNT	
	OUT	(PORT0), A	; Carga la constante de tiempo en el canal 0

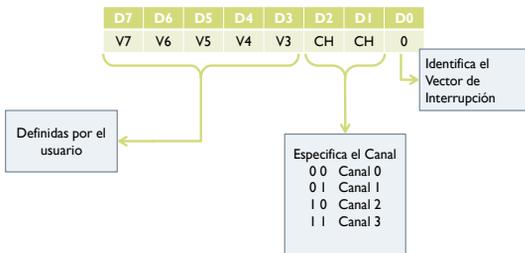
▶ 9

Usando interrupciones

- ▶ El CTC puede ser usado para causar interrupciones en el Z80
- ▶ Para usar el proceso de interrupción, el Z80 deberá ser configurado para el modo de interrupción 2.
- ▶ El CTC debe ser programado para enviar la parte baja del vector de interrupción.
- ▶ Para programar el CTC debemos
 - ▶ Enviar la palabra de control apropiada al canal que será usado
 - ▶ Enviar la constante de tiempo/cuenta
 - ▶ Enviar la parte baja del vector de interrupción

▶ 10

Definición del vector de Interrupción



▶ 11