

Microprocesadores, Tema 5:

Puertos y Temporizadores

Guillermo Carpintero

Marta Ruiz

Universidad **Carlos III** de Madrid

Objetivos

Identificar los diferentes puertos y sus características especiales

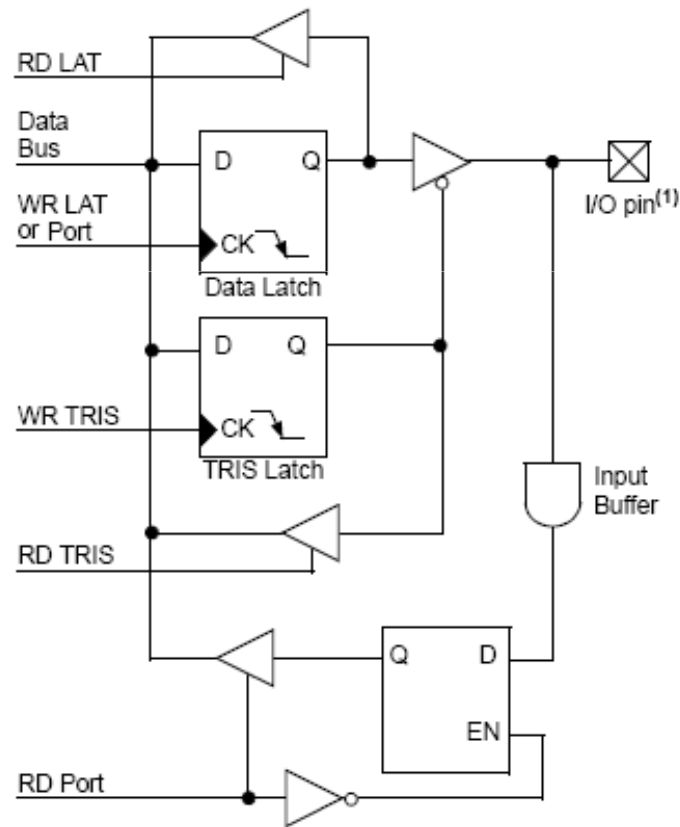
Aspectos básicos de los temporizadores

Modos de funcionamiento de un temporizador: Aplicaciones.

Gestión de Interrupciones

Puertos de E/S, Características Generales

Esquemático



LATx Data Latch register.
Read-modify-write operations on LATB

TRISx 0 – Output
1 – Input

Puertos de E/S, PORTA

PORTA es un puerto bidireccional de 8-bit.

Registros

PORTA	F80h
LATA	F89h
TRISA	F92h

Funciones Características

Convertor AD		Oscilador	Temporizador
RA0	AN0		
RA1	AN1		
RA2	AN2/VREF-		
RA3	AN3/VREF+		
RA4			T0CKI/C1OUT
RA5	AN4		SS/HLVDIN/C2OUT
RA6		OSC2/CLKO	
RA7		OSC1/CLKI	

ADCON1

Puertos de E/S, PORTB

PORTB es un puerto bidireccional de 8-bit.

pull-up internos en todos los pines cuando RBPU (INTCON2<7>)=0

Registros

PORTB	F81h
LATB	F8Ah
TRISB	F93h

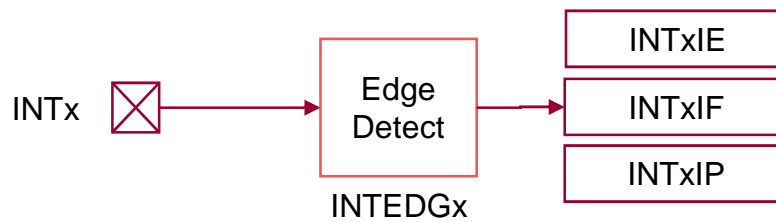
Funciones Características

	Conversor AD	External Interrupt	Interrupt-on-change	ICSP	Temporizador
RB0	AN12	INT0			
RB1	AN10	INT1			
RB2	AN8	INT2			
RB3	AN9				CCP2
RB4	AN11		KBI0		
RB5			KBI1	PGM	
RB6			KBI2	PGC	
RB7			KBI3	PGD	

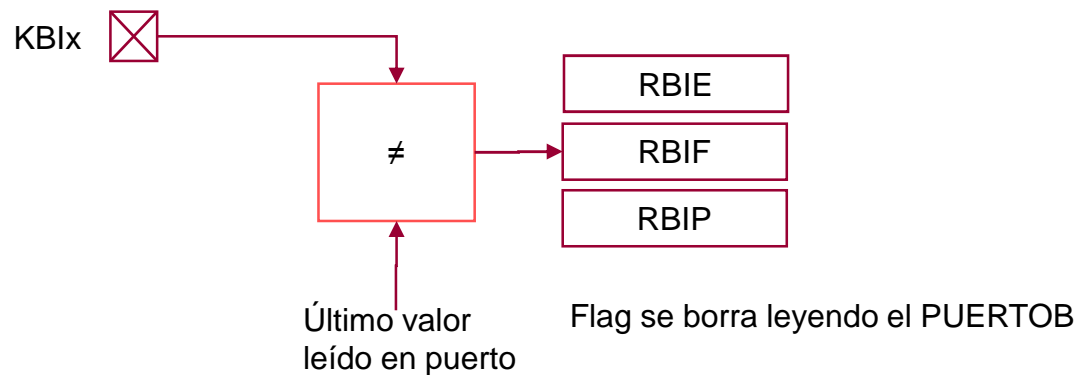
Puertos de E/S, PORTB

INTCON	GIE/GIEH	PEIE/GIEL	TMR0IE	INT0IE	RBIE	TMR0IF	INT0IF	RBIF
INTCON2	$\overline{\text{RBPU}}$	INTEDG0	INTEDG1	INTEDG2	—	TMR0IP	—	RBIP
INTCON3	INT2IP	INT1IP	—	INT2IE	INT1IE	—	INT2IF	INT1IF
ADCON1	—	—	VCFG1	VCFG0	PCFG3	PCFG2	PCFG1	PCFG0

External Interrupt



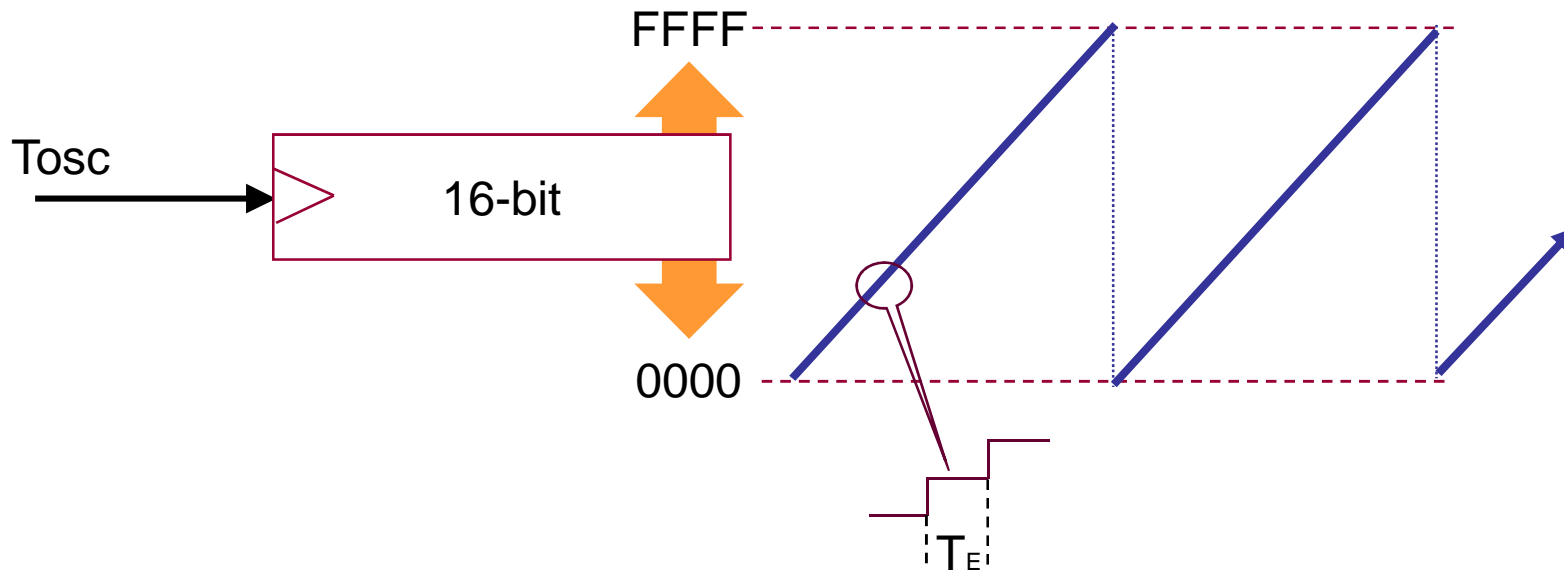
Interrupt-on-change



Temporizadores , Introducción

Principio de Funcionamiento

Usan un contador para contar ciclos de reloj del sistema

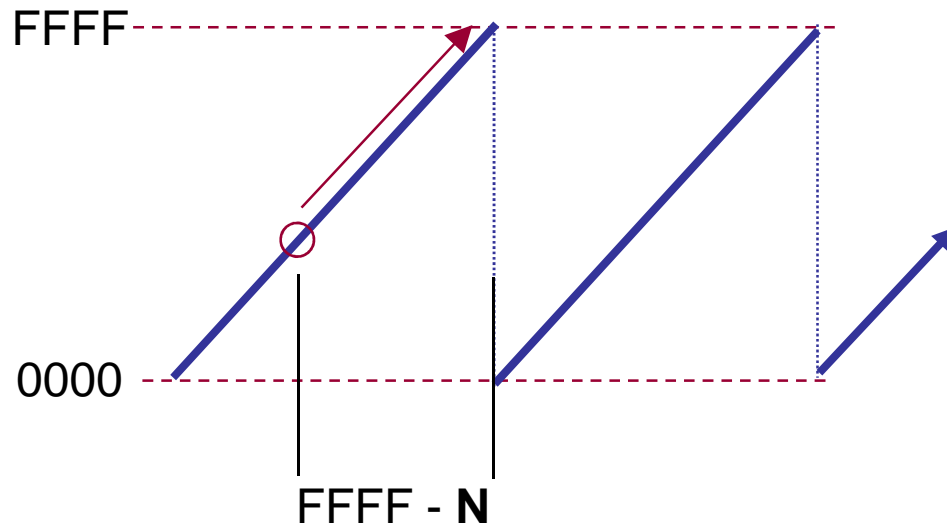


Temporizador

Upcount

Basado en un contador ascendente.

A partir de un valor inicial, cuando pasa de FFFF a 0000, genera una Int.



Downcount

Basado en un contador descendente.

A partir de un valor inicial, cuando pasa de FFFF a 0000, genera una Int.

Temporizadores , Modos de Funcionamiento

¿ Para qué sirve un Temporizador ?

Permiten al micro medir el paso del tiempo.



Diferentes modos de operación

Temporizador

CCP - Contador

CCP – Comparador

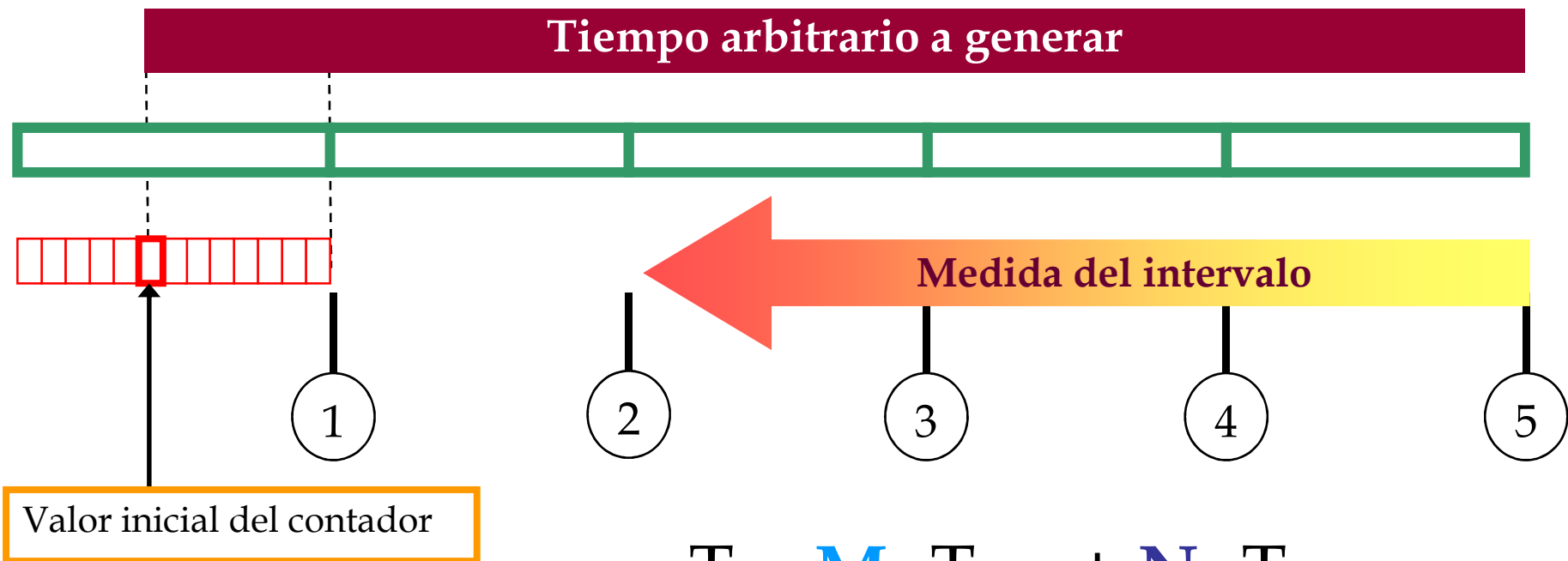
CCP - PWM

Modo Temporizador

Generación de Intervalos de tiempo

¿Cómo se mide el tiempo con estas unidades para generar un intervalo de tiempo deseado?

Unidad Gruesa: Tiempo de Overflow T_{ov}
Unidad fina: Tiempo unidad T_u

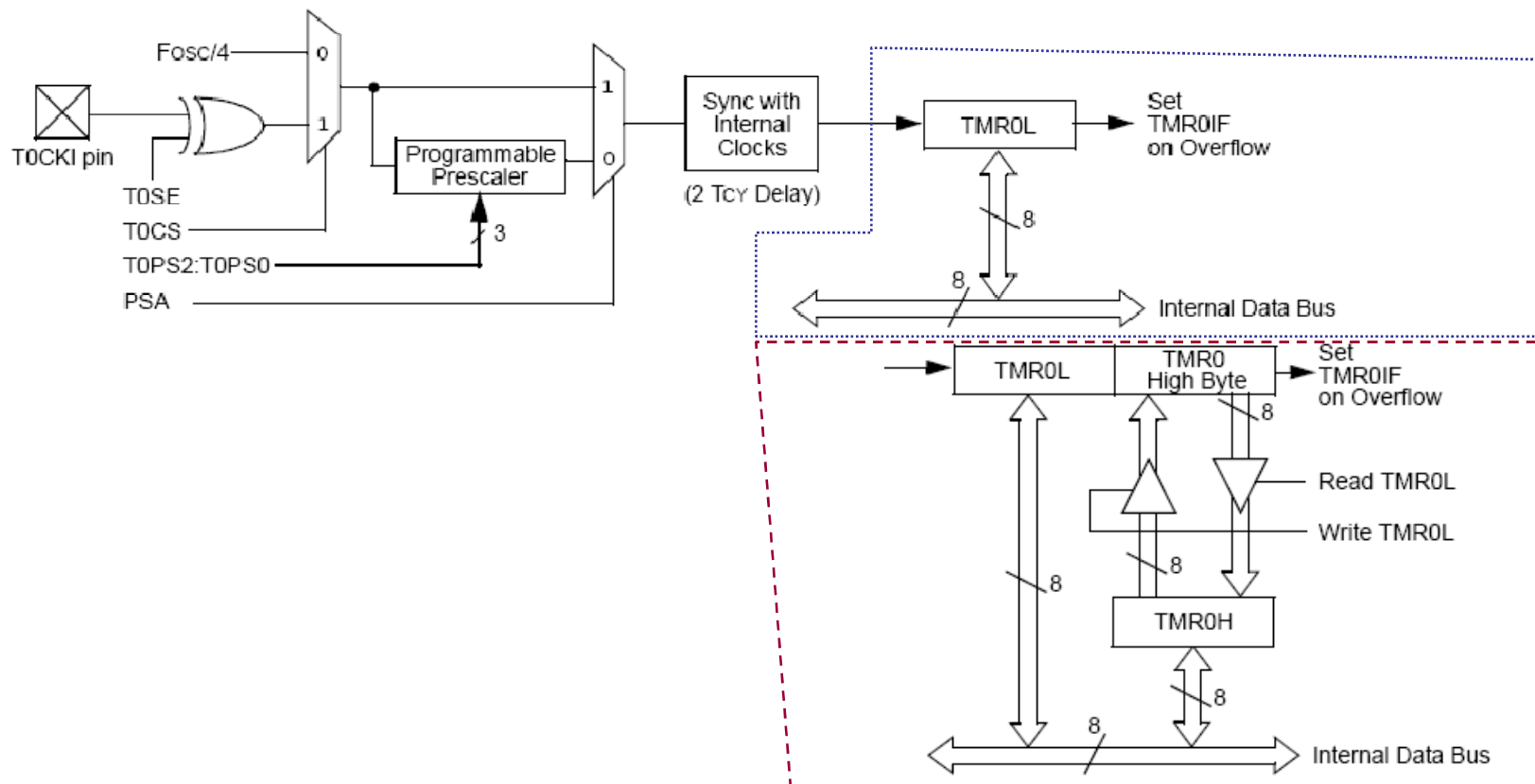


$$T = M \cdot T_{ov} + N \cdot T_u$$

Temporizadores del PIC – TIMER 0

Timer0 module incorporates the following features:

- Software selectable operation as a timer or counter in both 8-bit or 16-bit
- Selectable clock source (internal or external)
- Readable and writable registers
- Dedicated 8-bit, software programmable prescaler
- Edge select for external



Temporizador

REGISTER 11-1: T0CON: TIMER0 CONTROL REGISTER

R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
TMR0ON	T08BIT	T0CS	T0SE	PSA	T0PS2	T0PS1	T0PS0
bit 7							bit 0

- bit 7 **TMR0ON:** Timer0 On/Off Control bit
 1 = Enables Timer0
 0 = Stops Timer0
- bit 6 **T08BIT:** Timer0 8-bit/16-bit Control bit
 1 = Timer0 is configured as an 8-bit timer/counter
 0 = Timer0 is configured as a 16-bit timer/counter
- bit 5 **T0CS:** Timer0 Clock Source Select bit
 1 = Transition on T0CKI pin
 0 = Internal instruction cycle clock (CLKO)
- bit 4 **T0SE:** Timer0 Source Edge Select bit
 1 = Increment on high-to-low transition on T0CKI pin
 0 = Increment on low-to-high transition on T0CKI pin
- bit 3 **PSA:** Timer0 Prescaler Assignment bit
 1 = Timer0 prescaler is NOT assigned. Timer0 clock input bypasses prescaler.
 0 = Timer0 prescaler is assigned. Timer0 clock input comes from prescaler output.
- bit 2-0 **T0PS2:T0PS0:** Timer0 Prescaler Select bits
 111 = 1:256 Prescale value
 110 = 1:128 Prescale value
 101 = 1:64 Prescale value
 100 = 1:32 Prescale value
 011 = 1:16 Prescale value
 010 = 1:8 Prescale value
 001 = 1:4 Prescale value
 000 = 1:2 Prescale value