

Dispositivi e istruzioni della gamma alta

Microchip ha voluto dotare tutti i modelli di microcontroller della gamma alta dei dispositivi e delle periferiche più potenti ed efficaci, per renderli adatti alle applicazioni che necessitano di specifiche tecniche elevate. Fra queste ricordiamo le seguenti:

- Quattro temporizzatori: TMR0, TMR1, TMR2 e TMR3.
- Sino a cinque porte di I/O.
- Modulo di capture.
- Modulo PWM.
- Convertitore AD da 10 bit di risoluzione e numerosi canali di ingresso.
- Interfaccia di comunicazione seriale SCI.
- Potente repertorio di istruzioni.

I quattro temporizzatori

Qualsiasi dei quattro temporizzatori di cui dispongono i PIC della gamma alta possono generare un interrupt. Alcuni di essi, inoltre, si possono associare ai moduli di capture e PWM per realizzare azioni combinate e molto efficaci.

TMR0: Si tratta di un temporizzatore/contatore da 16 bit che può essere controllato sia dagli impulsi di clock provenienti dall'oscillatore interno del microcontroller che dall'esterno. Possiede un predivisor di frequenza il cui

range di funzionamento si può scegliere fra i seguenti: 1:1, 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64, 1:128 e 1:256.

TMR1: È un temporizzatore/contatore da 8 bit con un registro di periodo PR1 da 8 bit, e quando il temporizzatore raggiunge il valore impostato in questo registro, ritorna a 0 e imposta a 1 il flag TMR1IF, potendo, a scelta, generare un interrupt. Il TMR1 si può concatenare con il TMR2 per formare un temporizzatore da 16 bit. In questa configurazione il registro di periodo di riferimento è PR2:PR1, in modo che quando il valore raggiunto dalla concatenazione di TMR2:TMR1 supera il valore contenuto in PR2:PR1, il TMR2:TMR1 passa a valore 0, e viene impostato a 1 il flag TMR1IF e si può generare, se lo si desidera, un interrupt.

TMR2: È un temporizzatore/contatore da 8 bit simile al

TMR1, che dispone di un proprio registro di periodo PR2 e può lavorare in modo concatenato con TMR1, come spiegato in precedenza.

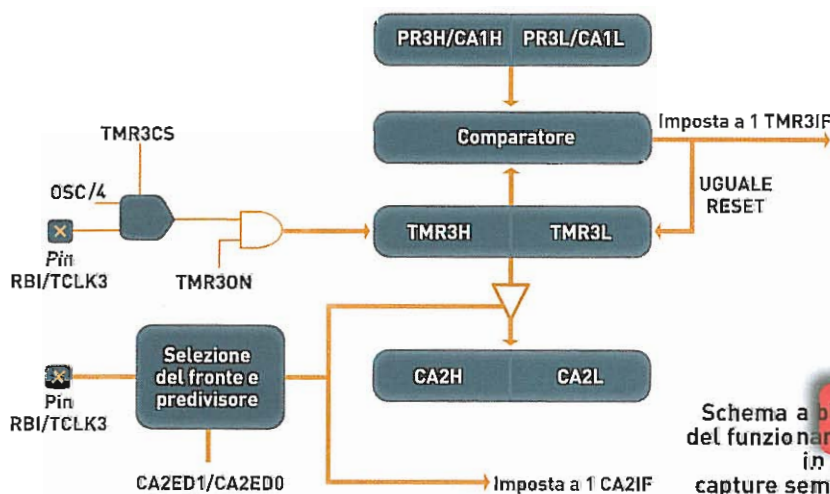
TMR3: Si tratta di un temporizzatore/contatore da 16 bit, con un registro di periodo PR3, anch'esso a 16 bit. Quando si supera il valore di questo registro, il temporizzatore ritorna a 0 e si attiva il flag TMR3IF e, a scelta, si può produrre un interrupt.

In modo contatore accetta gli impulsi esterni applicati sul pin RB5/TLCK3.

Il modulo di capture

Questa poderosa risorsa implementata sul silicio dei PIC della gamma alta ha due modi di funzionamento:

- 1°. Modo capture semplice con registro di periodo.
- 2°. Modo capture doppio.





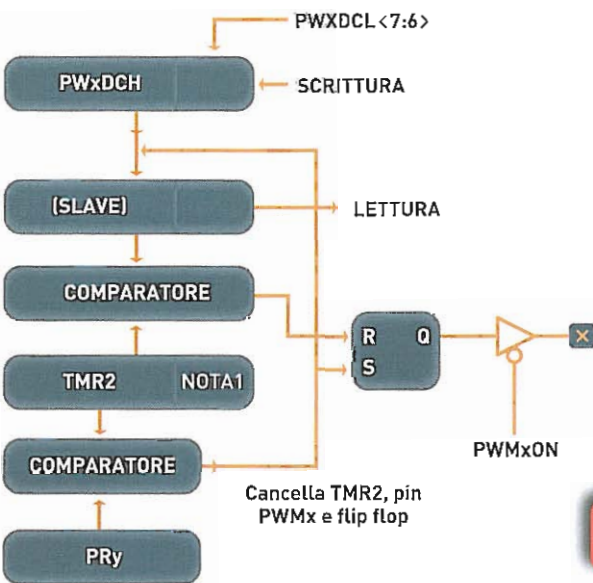
Quando si seleziona il modo capture semplice, il registro di capture 1 funziona come registro di periodo per TMR3 e non genera interrupt. In questa situazione TMR3 si incrementa fino a raggiungere il valore del registro di periodo, in quel momento ritorna a valore 0. Nel modo capture doppio si attiva il flag CA2IF in qualsiasi delle quattro situazioni programmate in cui si realizza un capture, che sono le seguenti:

- Per fronte di salita.
- Per fronte di discesa.
- Ogni quattro fronti di salita.
- Ogni quattro fronti di discesa.

Nella figura è riportato lo schema a blocchi del modulo di capture quando lavora in modo capture semplice.

Il modulo PWM

Per generare treni di impulsi ad ampiezza variabile (PWM) a velocità elevata, si utilizzano i pin RB2/PWM1 e RB3/PWM2.



NOTA 1: Gli 8 bit del TMR2 si concatenano con i 2 bit Q del clock interno o con i due bit del Predivisore per formare i 10 bit del registro-base quando si usa questa risoluzione.

Schema semplificato della struttura generale del modulo PWM.

Il blocco PWM1 utilizza il TMR1 come base tempi per la formazione dei suoi impulsi, mentre il PWM2 utilizza il TMR1 o il TMR2, a seconda dei casi.

Le uscite PWM raggiungono una risoluzione di 10 bit con una frequenza di 24,4 MHz. Nello schema della figura in basso sono riportati i blocchi principali utilizzati nella generazione di impulsi ad ampiezza variabile.

Interfaccia di comunicazione seriale (SCI)

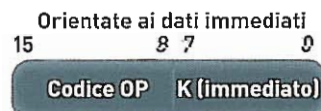
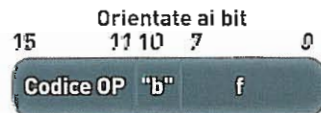
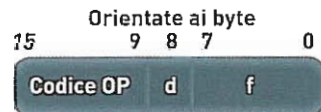
Si tratta di un modulo che supporta la comunicazione seriale in modo full duplex asincrono per l'adattamento di numerosi dispositivi come il classico monitor o CRT, che utilizza questo modo di trasferimento di informazione. Può anche funzionare in modo half duplex per comunicare con altri dispositivi, quali memorie EEPROM, convertitori AD e DA, ecc... Può operare in tre modi: asincrono

(full duplex), master sincrono (half duplex) e slave sincrono (half duplex). Nel modo asincrono si utilizza il formato NZR, che è composto da un bit di START, 8 o 9 bit di dati e un bit finale di STOP. Nei modi di lavoro sincrono non è supportata la trasmissione e ricezione simultanea. Nel caso in cui il componente in esame sia un master genera il segnale di clock e nel caso in cui sia uno slave lo riceve.

Il repertorio di istruzioni

I PIC della gamma alta rispondono a un repertorio di 58 istruzioni con un formato da 16 bit ognuna. I bit delle istruzioni si dividono in campi, in base a quale dei tre gruppi esistenti essi corrispondono. Ci sono istruzioni orientate nella gestione dei byte, altre focalizzate alla gestione dei bit, e infine, altre orientate al lavoro con operandi immediati e ordini di controllo. Nella figura possiamo vedere il formato delle istruzioni di questi tre gruppi.

Formato dei tre tipi di istruzioni dei PIC della gamma alta.



f: Indirizzo di registro
d: Destinazione (1:f; 0:WREG)
b: Indirizzo del bit.

