

Introduzione ai registri di controllo

La memoria dei dati RAM è ripartita fra due tipi di indirizzi o registri. I registri specifici (SFR), i cui bit hanno il compito di controllare il funzionamento dei componenti del processore e delle periferiche, e i registri di utilizzo generale (GPR), che devono contenere le informazioni gestite dai programmi. I GPR sono a disposizione del programmatore

per contenere ciò che esso desidera, invece quelli SFR sono dedicati a un compito specifico. La memoria RAM è organizzata in quattro banchi da 128 indirizzi da 8 bit. Alcuni indirizzi non sono implementati fisicamente, altri sono riservati, altri sono destinati ai registri di utilizzo generale e i restanti ai registri specifici. Ad esempio nel banco 3 all'indirizzo 183 H è posizionato il registro di

controllo chiamato STATUS (stato), e all'indirizzo 18E H abbiamo una posizione riservata. Possiamo osservare inoltre che ci sono delle zone che sono state mappate sopra le altre. Nello specifico, nel banco 3 gli indirizzi compresi fra gli indirizzi 1A0 H e 1BF H sono mappati sugli indirizzi A0 H e BF H del banco 1. Questo significa che quando si gestisce l'indirizzo 1A0 H in realtà si sta utilizzando quello

INDF	00h	INDF	80h	INDF	100h	INDF	180h
TMR0	01h	OPTION REG	81h	TMR0	101h	OPTION REG	181h
PCL	02h	PCL	82h	PCL	102h	PCL	182h
STATUS	03h	STATUS	83h	STATUS	103h	STATUS	183h
FSR	04h	FSR	84h	FSR	104h	FSR	184h
PORTA	05h	TRISA	85h		105h		185h
PORTB	06h	TRISB	86h	PORTB	106h	TRISB	186h
PORTC	07h	TRISC	87h		107h		187h
	08h		88h		108h		188h
	09h		89h		109h		189h
PCLATH	0Ah	PCLATH	8Ah	PCLATH	10Ah	PCLATH	18Ah
INTCON	0Bh	INTCON	8Bh	INTCON	10Bh	INTCON	18Bh
PIR1	0Ch	PIE1	8Ch	EEDATA	10Ch	EECON1	18Ch
PIR2	0Dh	PIE2	8Dh	EEADR	10Dh	EECON2	18Dh
TMR1L	0Eh	PCON	8Eh	EEDATH	10Eh	Riservato	18Eh
TMR1H	0Fh		8Fh	EEADRH	10Fh	Riservato	18Fh
T1CON	10h		90h		110h		190h
TMR2	11h		91h				
T2CON	12h	PR2	92h				
	13h		93h				
	14h		94h				
CCPR1L	15h		95h				
CCPR1H	16h		96h				
CCP1CON	17h		97h				
RCSTA	18h	TXSTA	98h				
TXREG	19h	SPBRG	99h				
RCREG	1Ah		9Ah				
	1Bh		9Bh				
	1Ch		9Ch				
	1Dh		9Dh				
ADRESH	1Eh	ADRESL	9Eh				
ADCON0	1Fh	ADCON1	9Fh				
Registro di utilizzo generale	20h	Registro di utilizzo generale 32 Bytes	A0h	Mappato con 20h - 7Fh	120h	Mappato con A0h - BFh	1A0h
96 Bytes			BFh				1BFh
			Ch				1Ch
			Eh		16Fh		1Eh
		Mappato con 70h - 7Fh	F0h	Mappato con 70h - 7Fh	170h	Mappato con 70h - 7Fh	1F0h
BANCO 0	7Fh	BANCO 1	FFh	BANCO 2	17Fh	BANCO 3	1FFh

Distribuzione degli indirizzi della memoria RAM del PIC16F870. I registri con fondo rosso non sono implementati.

A0 H. Sono la stessa posizione e contengono un unico dato.

Registri di controllo ripetuti

Ci sono alcuni registri di controllo, quali STATUS, FSR, INDF, PCL e altri, che occupano la stessa posizione relativa in ognuno dei quattro banchi. Altri registri sono ripetuti solamente in due banchi come nel caso del TMR0 che si trova nel banco 0 e nel 2. La maggioranza occupa solamente un indirizzo all'interno di un banco, come succede al EEADRH che occupa l'indirizzo 10F H del banco 2. I registri che si utilizzano molto sono ripetuti nei quattro banchi, per renderne più semplice l'accesso. Normalmente per scegliere il banco su cui si trova un registro bisogna configurare due bit, ma nel caso che un registro si trovi ripetuto sui quattro banchi non sarà necessario configurare nessuno di essi. Quando il registro è ripetuto su due banchi, bisogna configurare solamente uno dei bit per indicare se si trova nei banchi pari o in quelli dispari.

Tipi di registri di controllo

I bit di alcuni registri di controllo governano delle funzioni fondamentali del processore, come succede con il PCL, che contiene parte del valore del PC. Altri gestiscono i vari modi di lavoro dei dispositivi complementari, che sono attorno al processore. Nel caso del PIC16F870 queste risorse sono molto notevoli.

Un'occhiata al banco 0

Nella figura possiamo vedere la distribuzione dei registri nel banco 0. Di seguito commenteremo brevemente il compito di ognuno di essi per introdurre il lettore all'operatività degli stessi:

- **TMR0:** Registro in cui è contenuto il valore del temporizzatore TMR0.
- **STATUS:** È il registro di stato e contiene i flag degli eventi speciali quando vengono eseguite le istruzioni.
- **PORTA, PORTB, e PORTC:** Contengono i valori che entrano o escono dalle porte A, B e C.
- **INTCON:** È un registro che controlla gli interrupt.
- **PIR1 e PIR2:** Registri di controllo per i flag di interrupt.
- **TMR1L e TMR1H:** Contengono il valore gestito dal temporizzatore TMR1.
- **T1CON:** Registro che controlla il funzionamento del TMR1.
- **TMR2:** Registro che contiene il valore del TMR2.
- **T2CON:** Registro di controllo del TMR2.
- **CCPR1L- CCPR1H:** Registri che contengono il valore del modulo di cattura, comparazione e PWM.
- **CCP1CON:** Registro di controllo del modulo CCP1.
- **RCSTA:** Registro di controllo e stato dell'USART.
- **TXREG:** Registro per la trasmissione dell'USART.
- **RCREG:** Registro di ricezione dei dati dell'USART.
- **ADRESH:** Contiene il byte più significativo del risultato del Convertitore AD.
- **ADCON0:** Registro di controllo del Convertitore AD.

BANCO 0	
00h	INDF
01h	TMR0
02h	PCL
03h	STATUS
04h	FSR
05h	PORTA
06h	PORTB
07h	PORTC
08h	
09h	
0Ah	PCLATH
0Bh	INTCON
0Ch	PIR1
0Dh	PIR2
0Eh	TMR1L
0Fh	TMR1H
10h	T1CON
11h	TMR2
12h	T2CON
13h	
14h	
15h	CCPR1L
16h	CCPR1H
17h	CCP1CON
18h	RCSTA
19h	TXREG
1Ah	RCREG
1Bh	
1Ch	
1Dh	
1Eh	ADRESH
1Fh	ADCON0

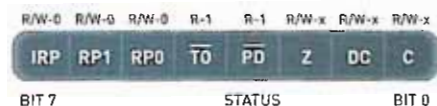
Distribuzione dei registri nel banco 0 del PIC16F870.

Il registro di Stato (STATUS)

Occupava la quarta posizione nei quattro banchi della RAM e i suoi bit supportano le seguenti funzioni:

- 1^a. Flag del risultato della ALU.
- 2^a. Stato del Reset.
- 3^a. Selezione del banco della memoria dei dati.

Nella figura è mostrata la nomenclatura e la distribuzione dei bit del registro di stato.



Struttura del registro di Stato (STATUS). R/W significa bit leggibile e scrivibile e -n significa il valore che prende il bit dopo un Reset per POR (Power-on Reset).