

L'importanza del clock

La maggior parte delle funzioni del robot Pathfinder sarà governata dal PIC16F870.

L'acquisizione di informazioni dal mondo esterno, la loro elaborazione e la presa delle decisioni opportune in funzione dell'incarico ricevuto, saranno il suo lavoro abituale. Tuttavia questo microcontroller sa solo interpretare ed eseguire 35 istruzioni molto semplici, quindi impiega il suo tempo nell'esecuzione di queste istruzioni contenute nel programma in corso.

Le istruzioni

la interpreta e la esegue.

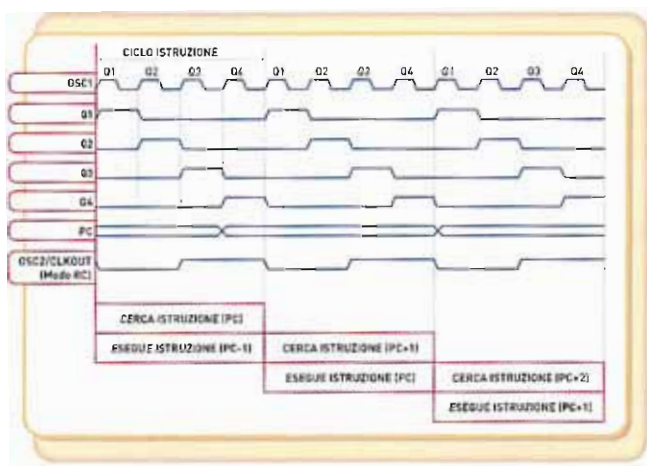
Ogni fase di un'istruzione si risolve in quattro operazioni elementari, ognuna di esse ha la durata di un ciclo di clock, che è quello che segna il ritmo di lavoro del PIC; se funziona a una frequenza di 20 MHz, ogni ciclo di clock dura 50 ns. In questo caso il ciclo di un'istruzione occupa due fasi, che corrispondono a 8 cicli di clock, ossia 400 ns.

Per accelerare l'esecuzione delle istruzioni Microchip ha costruito un percorso segmentato nel processore, questo significa che il percorso si divide in due stadi: mentre in uno si realizza la

fase di esecuzione di un'istruzione, nell'altro si realizza la fase di ricerca dell'istruzione successiva, le due operazioni sono contemporanee.

Questa separazione delle due fasi permette di eseguire la maggioranza delle istruzioni in soli quattro cicli di clock. Esiste un'eccezione con le istruzioni di salto, dovuta al fatto che, sino a quando non è completata l'esecuzione, non si può conoscere l'indirizzo di destinazione, quindi in questo tipo di istruzioni non si possono dividere le due fasi e l'esecuzione dura il doppio.

Lavorando a 20 MHz il PIC esegue tutte le istruzioni in 200 ns, eccetto quelle di salto che impiegano il doppio.



In teoria un'istruzione per essere eseguita impiega 8 cicli di clock, 4 per ognuna delle sue due fasi.

Tipi di oscillatori

L'oscillatore del PIC16F870 può funzionare in quattro modi differenti. Il programmatore seleziona uno di essi memorizzando il codice corrispondente nei bit FOSC1 e FOSC2 della Parola di

si eseguono in due fasi:

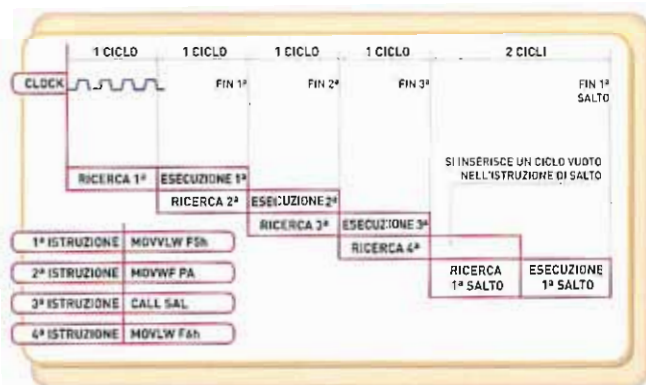
- Fase di ricerca

Durante questo tempo il processore localizza nella memoria di codice la prossima istruzione da eseguire con l'aiuto del PC (Program Counter).

- Fase di esecuzione

Dopo aver ricevuto il codice binario dell'istruzione, il processore

La segmentazione del percorso del processore del PIC permette di dividere la fase di esecuzione da quella di ricerca dell'istruzione successiva, eccetto che nelle istruzioni di salto.

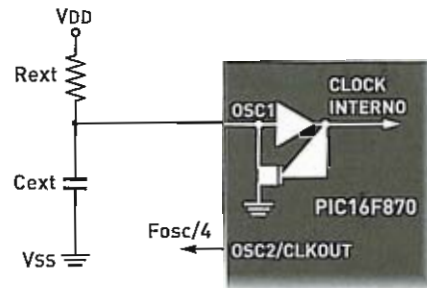




Configurazione, che è un indirizzo riservato nella memoria di codice. I quattro tipi sono:

- 1°. RC.
Resistenza/Condensatore.
- 2°. LP.
Quarzo per basse frequenze.
- 3°. XT.
Quarzo o risonatore per frequenze intermedie.
- 4°. HS.
Quarzo o risonatore per frequenze alte.

critico. Consiste nel collegare una resistenza e un condensatore al piedino OSC1, come mostrato nello schema della figura. La frequenza dell'oscillatore RC dipende dai valori dei due



Una resistenza e un condensatore implementano l'oscillatore RC.

componenti, così come dalla tensione dell'alimentazione e dalla temperatura di funzionamento.

Tramite il piedino OSC2/CLKOUT si ottiene un segnale pari alla quarta parte della frequenza di oscillazione ($F_{osc}/4$). Il costruttore raccomanda che il valore della

resistenza sia compreso entro 3 e 100 kW, mentre quello del condensatore deve superare i 20 pF.

Oscillatore LP, XT e HS

In questi modi di funzionamento si utilizza un cristallo di quarzo o un risonatore ceramico collocato fra i piedini OSC1/CLKIN e OSC2/CLKOUT, per ottenere una frequenza molto stabile. Collegati al quarzo o al risonatore, ci sono due condensatori di disaccoppiamento i cui valori sono consigliati dal costruttore nella documentazione tecnica.

Il tipo LP arriva a una frequenza di soli 200 KHz, quello XT arriva sino a 4 MHz e quello HS permette di lavorare sino a 20 MHz. Nella figura sottostante è riportato lo schema di collegamento dei cristalli di quarzo e dei condensatori di disaccoppiamento.

Oscillatore RC

È il modo più semplice ed economico di implementare l'oscillatore del PIC, però non possiede una buona stabilità in frequenza, per questo è raccomandato solo nei sistemi in cui il tempo non è un fattore

Schema di collegamento del cristallo di quarzo e dei condensatori di disaccoppiamento.



Tipo	Frequenza	C1	C2
LP	32 kHz	33 pF	3 pF
	200 kHz	15 pF	15 pF
XT	200 kHz	47-68 pF	47-68 pF
	1 MHz	15 pF	15 pF
	4 MHz	15 pF	15 pF
HS	4 MHz	15 pF	15 pF
	8 MHz	15-33 pF	15-33 pF
	20 MHz	15-33 pF	15-33 pF