

Il computer nel frigo

Si fa presto a dire Client. Questa rubrica, una volta incomprensibile per l'inesauribile presenza d'incomprensibili acronimi, sta pian piano tornando incomprensibile dal punto di vista strategico. Cosa ci azzecca il frigorifero con il client? Per ora niente. Ma ci sono in giro dei progetti per inserire nei frigo un DSP. A quel punto con un po' d'inventiva ci mettiamo dentro un bel modem software e li mettiamo tutti in rete.

A parte le battute mi è sembrato interessante far vedere uno degli usi non tradizionali della tecnologia digitale. E' un argomento che negli States definirebbero senz'altro cool... Aargh, degli emissari di Corrado sono venuti a punirmi! Quale tortura m'infliggeranno? Un'interrogazione a tappeto su Intelligiochi? Non sanno, i tapini, che ho già scaricato sull'FTP del summenzionato un articolo sugli scagnozzi programmabili che verrà pubblicato sul prossimo Client Computing...

di Leo Sorge

Un controller è un chip che integra su un solo componente la capacità d'elaborazione, la RAM, la ROM e le interfacce periferiche. Siamo abituati a pensare i controller come i microprocessori *embedded* presenti nelle periferiche dell'informatica, ad esempio le stampanti. Da un po' di tempo sono però uscite nuovi oggetti digitali, ad esempio le *information appliances* quali le Internet TV oppure le macchine fotografiche digitali. Innovazioni maggiori sono nei nuovi sistemi di controllo per l'auto, che grazie al segnale dei satelliti GPS e ad una carta geografica su CD-ROM mostrano su un visore la nostra posizione geografica.

Ma i controller stanno andando un po' dappertutto, insieme alla tecnologia digitale che vince su quella analogica. In questo articolo vediamo un esempio non convenzionale. Il materiale di riferimento proviene dalla Texas Instruments, il cui sito (<http://www.ti.com>) è ricchissimo d'informazioni per i curiosi del DSP e del VLIW, ed ospita anche

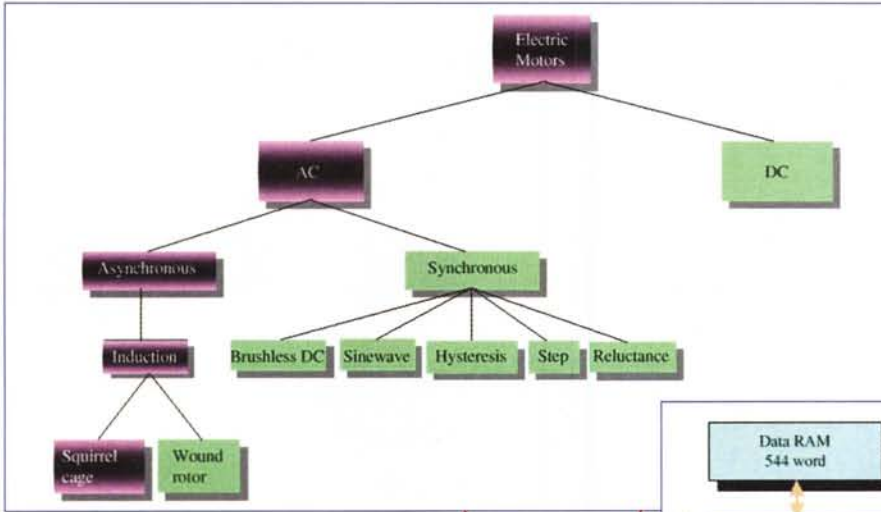
un demo dell'esecuzione di software sui TMS320 di nuova generazione. Noi abbiamo atteso volentieri i lunghi minuti di caricamento dei quasi 500K del demo.

Texas Instruments ha lanciato un nuovo processore, di sigla TMS320C240, progettato specificamente per il segmento del controllo digitale dei motori. Si tratta d'un DSP a 16 bit con aritmetica in virgola fissa che integra sul chip i sensori di controllo delle periferiche oltre a tutto quanto è necessario per l'elaborazione. Il progetto al quale facciamo riferimento in que-

sto articolo usa 3K word (=6K byte) di ROM, 544 word (=1088 byte) di RAM per fare un intero ciclo di elaborazione in 35 millisecondi, sfruttando una potenza di 10 MIPS, minore della metà di quella erogabile dal chip. Il controllo della velocità del motore è tra 0 e 12.000 giri al minuto con un errore massimo minore dell'1%. L'efficienza in alimentazione è intorno al 95%, mentre l'efficienza totale è superiore all'85%.

Nel campo dei sistemi elettronici basati su motori senza spazzole, l'uso di controller basati sui DSP permette di





- corretto dimensionamento dei circuiti di alimentazione;
- semplicità di adeguamento alle normative sul consumo (Energy Star) e sulle radiazioni (EMI);
- semplicità nella predizione delle cause di guasto meccanico (con una FFT, trasformata veloce di Fourier, dello spettro);
- diminuzione dei costi di verifica nel tempo dei difetti di produzione.

Le prestazioni del frigo migliorano senz'altro nella durata e nel funzionamento, particolarmente nella riduzione

realizzare progetti che meglio rispondono alle specifiche originali, aumentando l'efficienza, allungando la vita degli apparati e riducendone i costi. Uno dei possibili campi di applicazione è rappresentato dalla riprogettazione dei sistemi di controllo dei frigoriferi.

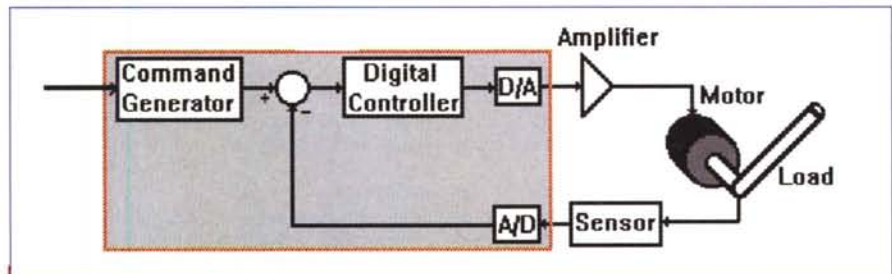
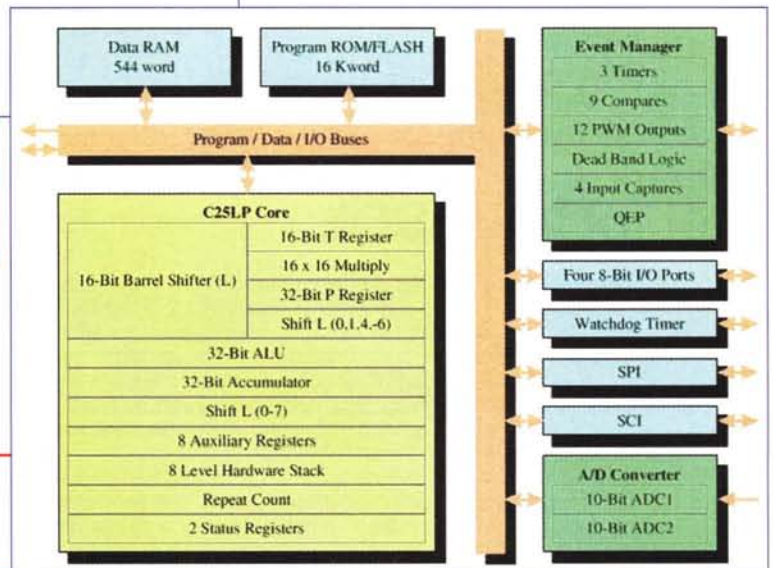
Oggi la grande maggioranza delle applicazioni industriali basate su motore impiega motori ad induzione in corrente alternata, che sono robusti, affidabili, economici ed efficienti. Il rovescio della medaglia è rappresentato dalla difficile governabilità, in quanto la matematica che li descrive è piuttosto complessa ed irregolare.

Il circuito di controllo viene realizzato con un progetto in tecnica analogica, basato su componenti discreti attivi e passivi dei quali sono noti vantaggi e svantaggi. Il basso costo del singolo elemento infatti diventa un problema in assistenza (dove conta il nUn progetto digitale offre la soluzione a molti di questi problemi. L'elaborazione numerica dei dati infatti consente di implementare in software delle soluzioni matematiche al problema del controllo dei motori impiegati, ottenendo un rendimento migliore e una minore usura dell'apparato. Sempre il software può tenere in conto la variazione nel tempo dei parametri elettrici. Inoltre l'assistenza è semplificata in quanto si riduce il numero di componenti. Per quanto riguarda le celle frigorifere industriali, infine, affidare al software una serie di funzioni equivale ad allungare il ciclo di vita delle celle stesse.

Certo un DSP, benché economico, costa molto di più della somma dei singoli componenti che si vengono a sostituire. Però il calcolo esatto dei costi industriali, che comprende tutte le fasi

Classificazione dei motori elettrici. Si notino le tante varianti di quelli in alternata.

Il TMS320C240, un DSP per applicazioni embedded per uso davvero industriale.



Il principio di controllo dei frigoriferi ricondotto ad una semplice controreazione.

dall'approvvigionamento all'assistenza, sembrerebbe rendere questa soluzione più economica di quella attuale.

I principali vantaggi per il costruttore sono:

- diminuzione del numero di componenti;

delle vibrazioni. Queste ultime dipendono dalla risposta del motore all'alimentazione, per cui le singole vibrazioni possono essere eliminate implementando in software dei filtri passabanda molto stretti in modo da non eccitare le risonanze.

Un primo controllo può essere implementato guardando solo i valori scalari delle grandezze in gioco. Poiché però le grandezze elettromagnetiche

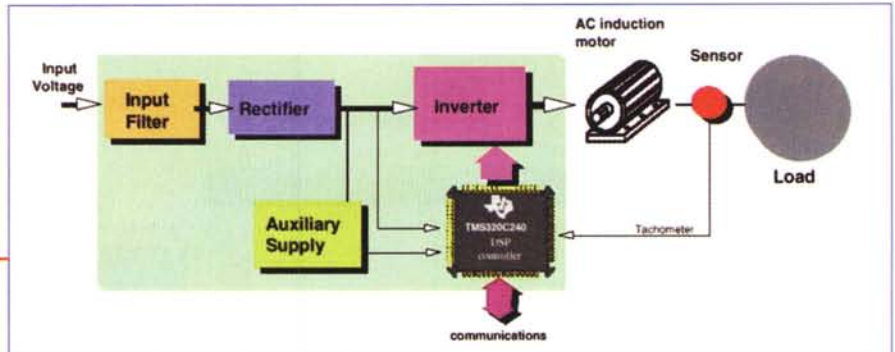
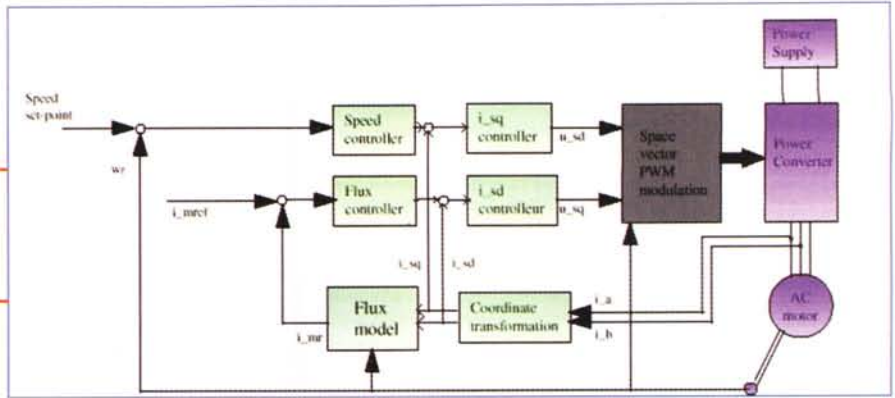
sono contraddistinte da ampiezza e fase, un calcolo più preciso richiede la considerazione di entrambi i valori in modelli vettoriali.

Un algoritmo FOC per motore AC a tre fasi è la base di questa soluzione.

L'algoritmo di base viene definito *Field Orientation Control*, in breve FOC, che controlla la corrente dello statore basandosi sul flusso del rotore. Il modello matematico è quello dei vettori rotanti: la corrente nello statore genera un flusso magnetico che ruota rispetto alla corrente nel rotore, generando quindi una forza rotante (*coppia*).

Il complesso modello matematico del motore AC viene però trasformato in quello d'un motore in corrente continua, molto più semplice da manipolare. E' per questo che viene usato in ambiti nei quali si debba agire sulla velocità del motore con condizioni di carico variabile. Nel

Il progetto della figura precedente implementato con il C240.



Linux e mSQL

di Giuseppe Zanetti

Parliamo stavolta di mSQL, un database relazionale in grado di interpretare un sottoinsieme di SQL. La versione 2.x di questo linguaggio standard, da poco rilasciata, da questo punto di vista è stata notevolmente migliorata. I prodotti di cui parliamo sono disponibili in rete all'indirizzo <http://www.hughes.com.au/> e sono utilizzabili gratuitamente da parte di istituzioni ed enti no-profit. In caso di installazione a fini di lucro è necessario richiedere una licenza, dal costo comunque abbastanza limitato.

Ciò che ha reso mSQL usatissimo in tutto il mondo è w3-mysql, un programmino della lunghezza di pochi kilobyte che permette di collegare in modo assai semplice un database ad una pagina web. Ora come ora lo fanno tutti, ma il fatto che w3-mysql lo abbia reso possibile già alcuni anni l'ha reso molto popolare e ha fatto sì che per esso siano stati sviluppati molti programmi accessori (ad esempio convertitori, driver ODBC per l'uso da Windows, un modulo di autenticazione di Apache).

L'installazione di mSQL è molto semplice anche se, essendo un prodotto pensato per funzionare su varie versioni di UNIX, richiede la compilazione dei sorgenti (che perciò sono inclusi). La creazione ed il *browsing* di tabelle SQL sono possibili mediante un apposito programma (mysql) oppure ricorrendo ad una delle *utility* presenti nel sito WWW.

È possibile digitare direttamente al prompt di mysql i comandi SQL necessari per popolare di tabelle un database, che deve essere stato precedentemente creato mediante il comando "mysqladmin create namedb". E' possibile in alternativa inserire i comandi in un file da usare come input del programma (es: "mysql namedb <esempio.mysql").

Le linee seguenti creano un database atto a gestire un semplice elenco, formato da una chiave univoca, un nome ed il relativo numero telefonico:

```
CREATE TABLE phonebook (cod CHAR(100) NOT NULL
PRIMARY KEY, nome CHAR(80), tel CHAR(80)) \g
```

I dati possono essere inseriti usando i seguenti comandi SQL:

```
INSERT INTO phonebook VALUES ('pap', 'Paolino
```

```
Paperino', '131313') \g
INSERT INTO phonebook VALUES ('pdp', 'Paperon de
Paperoni', '10705') \g
```

Il database così creato può essere usato mediante un programma scritto in uno dei linguaggi per i quali vengono fornite delle librerie di programmazione (C, perl, tcl, ODBC+Visual Basic).

Ma parliamo ora del programma che ha reso mSQL così popolare. L'uso di w3-mysql per interfacciarsi al web è molto semplice, e consiste nello scrivere pagine HTML contenenti dei tag aggiuntivi nel formato

```
<! mysql comando parametri>.
```

W3-mysql è un CGI che si occupa di preprocessare le pagine, che vengono passate come parametro nell'URL, e di restituire al browser il risultato sotto forma di codice HTML. Il mini linguaggio di programmazione di w3-mysql è molto semplice da imparare: per visualizzare in una pagina HTML l'elenco telefonico del nostro esempio è sufficiente creare un file contenente i seguenti tag aggiuntivi, oltre ad eventuale altro codice HTML a piacere, salvarlo come elenco.html e richiamarlo mediante un URL del tipo <http://www.pippo.com/cgi-bin/w3-mysql/esempio/elenco.html>.

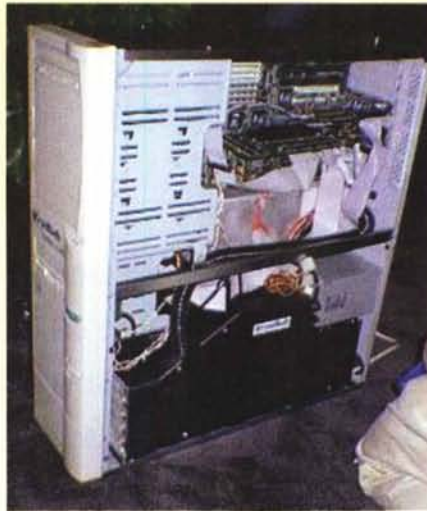
```
<H1>Elenco telefonico</H1>
<! mysql connect>
<! mysql database test>
<! mysql query "select cod,nome,tel from phonebook
order by nome" q1 >
<TABLE BORDER=1>
<TR><TH>Nome</TH><TH>Telefono</TH></TR>
<! mysql print_rows q1 "<TR><TD>@q1.1</TD><TD>
@q1.2</TD></TR>">
</TABLE>
<! mysql free q1>
```

Il funzionamento è il seguente. Le prime due righe si connettono al database di nome test presente nell'host locale (è il comportamento standard se non si usano parametri nel comando

Il frigo nel computer

Alle volte gli estremi si toccano. Questa frase non c'entra molto con questo articolo, ma fa sempre effetto. Il contenuto del riquadro che state leggendo, che io ritengo interessante oltre che divertente, non è frutto delle mie ricerche bensì delle instancabili attività di Luca Angelelli.

Indovinate cos'ha trovato il buon Luca? Un'azienda statunitense, la KryoTech (<http://www.kryotech.com>), che produce un meccanismo di raffreddamento della CPU che s'installa dentro al cabinet e raffredda la CPU 50 volte di più delle tradizionali ventoline. E allora, direte voi? Beh gli è che in questo modo un AMD K6 di clock 266 MHz può essere spinto a ben 375 MHz! Altri prodotti riguardano il Digital Alpha 600 spinto a 767 MHz e un modello con due PentiumPro che da 200 passano a 266 MHz.



Lo scatolotto frigorifero della Kryotech.

FOC quindi non si lavora sulle grandezze dirette, ma su altre derivate di più facile manipolazione. Una volta determinati i nuovi valori di controllo, un procedimento matematico inverso rispetto al primo determina i nuovi valori delle variabili fisiche sulle quali agire, ovvero correnti e tensioni (tipicamente tre valori) che vengono erogate come impulsi di ampiezza variabile (PWM, *Pulse Width Modulation*). Il chip C240 contiene dell'hardware specifico per la generazione di forme d'onda PWM.

Conclusioni

L'elaborazione numerica dei dati di controllo è una valida alternativa per aumentare la qualità dei prodotti odierani. Unita all'odierna semplicità di integrazione su singolo chip di funzioni periferiche di complessità sia bassa che alta, permette di immaginare un nuovo mondo digitale.

MC

connect). In seguito viene eseguita una query SQL per selezionare (select) dalla (from) tabella "phonebook" una lista ordinata per (order by) nome di tutti i record presenti. Essa viene infine stampata sotto forma di righe di tabella HTML mediante la *print_rows*. La stringa q1 funge da *handle*, ovvero permette di assegnare un nome ai record selezionati dalla query, ai cui campi si può poi accedere mediante una scrittura del tipo @q1.<numero campo>.

Un esempio appena più complesso consiste nel richiedere all'utente una chiave di ricerca da usare per selezionare solamente i record che la contengono nel campo nome. La richiesta può essere fatta mediante un comune form HTML, in quanto non è necessario che questa pagina venga preprocessata:

```
<FORM ACTION="/cgi-bin/w3-msql/esempio/search.html" METHOD="GET">
Chiave: <INPUT TYPE="text" NAME="chiave" VALUE="">
<INPUT TYPE="submit" VALUE="Cerca">
</FORM>
```

L'uso del metodo GET per il passaggio delle variabili al CGI fa sì che esse vengano codificate ed appese all'URL del CGI stesso. Ciò ha l'indubbio vantaggio di permettere il *bookmark* delle query ed il passaggio "manuale" di parametri. Tuttavia nella lunghezza massima di un URL vi è un limite di 1024 caratteri: nel caso si debbano passare molti dati è necessario usare il metodo alternativo POST, per cui occorre una versione leggermente modificata di w3-msql. Inserendo come chiave di ricerca la parola "rossi" il CGI viene richiamato come

```
http://www.pippo.com/cgi-bin/w3-msql/esempio/search.html?chiave=rossi.
```

Possiamo creare il file search.html a partire dal nostro primo esempio, modificando la query SQL nel seguente modo:

```
<! msql query "select cod,nome,tel from phonebook
where nome like '%$chiave%' order by nome" q1 >
```

Oltre all'uso della variabile \$chiave, si noti come in SQL è pos-

sibile restringere una ricerca ai soli record per i quali (where) vale una determinata condizione, in questo caso la concordanza (like) del campo nome del record con l'espressione "%rossi%". Nelle espressioni SQL il carattere % ha lo stesso significato dell'asterisco nelle espressioni regolari di UNIX, ovvero vengono selezionate tutte le stringhe che iniziano e terminano con qualunque sequenza di caratteri e contengono la parola "rossi". Il linguaggio di mSQL permette l'uso delle classiche espressioni di confronto, che possono essere raggruppate mediante gli operatori logici AND, OR e NOT. Nel nostro esempio diventa perciò molto facile estendere la ricerca della chiave inserita dall'utente anche al campo contenente il numero di telefono:

```
<! msql query "select cod,nome,tel from phonebook
where nome like '%$chiave%' or tel like '%$chiave%'
order by nome" q1 >
```

In realtà la prima versione di w3-msql ha due grandissime limitazioni: la difficoltà di eseguire una ricerca *case insensitive*, ovvero non distinguendo i caratteri maiuscoli dai minuscoli, e l'impossibilità di usare parentesi per raggruppare gli operatori logici, che così vengono valutati solamente da sinistra a destra. Tali limiti possono essere superati programmando direttamente dei CGI in linguaggio C mediante la libreria API fornita col prodotto oppure migrando alla versione 2.x, che contiene nuove funzioni e *lite*, un nuovo e più potente linguaggio di programmazione.

Il prodotto mSQL rappresenta un'ottima alternativa per chi debba costruire un programma Linux con necessità di accesso ad un database. I punti a favore consistono nell'uso molto limitato di risorse di sistema e nella possibilità di creare facilmente una vista dei propri dati nel web. La gratuità della licenza per uso non commerciale, la possibilità di provare il prodotto prima di acquistarlo e la disponibilità immediata su molte piattaforme UNIX sono altresì caratteristiche che possono fare propendere per questa scelta. Per lo sviluppo di applicazioni complesse è comunque consigliabile l'uso della versione più recente del prodotto.

L'ango

LINUX N6