

L'evoluzione del PC nelle applicazioni embedded

Vi sono molte aspettative per la sostituzione del classico PC da tavolo con i nuovi piccoli e veloci computer embedded, ma anche dei pro e dei contro

Lucio Pellizzari

Nonostante vi sia chi insiste a denigrare il Personal Computer annunciando in continuazione l'arrivo dell'era "post-PC", il PC non cessa affatto di essere indispensabile. A tramontare, forse, è l'idea del PC come stazione di lavoro personale da tavolo, sostituita dal concetto di computer embedded capace di lavorare in tempo reale, connesso in rete con altre applicazioni o altri computer. Il PC, in altre parole, è

diventato oggi una scheda piccola e veloce, da utilizzare in forma distribuita insieme ad altri "oggetti" elettronici.

Tutto ciò vale a maggior ragione per il monitoraggio e le misure nell'automazione industriale, dove l'elevata complessità delle moderne macchine a controllo numerico richiede computer-su-scheda sempre più potenti e flessibili, nonché software sempre più evoluti e accurati nelle prestazioni. La forte domanda di single-board PC presente sul mercato ha fatto da volano all'evoluzione delle tecnologie embedded e allo sviluppo di nuove soluzioni di connettività in tempo reale che comunque, rispetto al classico PC desktop, mostrano vantaggi e svantaggi.

Il bus PCI

Il primo bus scelto nello sviluppo dei computer embedded è stato il bus PCI, principalmente per il suo basso costo e l'ampia disponibilità di hardware e software ad esso compatibili presente sul mercato. Inoltre, qualsiasi tool di sviluppo e prototipizzazione può essere utilizzato da un PC desktop senza alcun problema, in modo molto semplice ed efficace. Infine, la larghezza di banda di picco di 512 Mbyte al secondo è sufficientemente ampia per la maggior parte delle applicazioni embedded. Per questi motivi, il bus PCI continua a dominare il mercato dei computer embedded e probabilmente continuerà a essere il preferito ancora a lungo.

Tuttavia, per alcune applicazioni avanzate questo bus mostra di essere un po' in affanno, come nella configurazione delle macchine industriali, soprattutto dal punto di vista della scarsa protezione che offre rispetto alle interferenze termiche ed elettromagnetiche, nonché per la limitata resistenza meccanica agli urti e alle vibrazioni. Pertanto, recentemente sono stati proposti numerosi nuovi standard con l'obiettivo di sostituire il bus PCI con un bus più evoluto e adatto al mondo embedded, ad opera degli enti normatori internazionali interessati all'argomento ovvero il PCI-SIG, PCI Special Interest Group, il PICMG, PCI Industrial Computer Manufacturer's Group, e il PC-104 Consortium. Così, nella ricerca delle migliori tecnologie cosiddette "custom off the shelf" (COTS), nascono gli standard Passive-Backplane PCI, PBPCI, CompactPCI/PXI, PC-104+ e PCI-X, ognuno con i suoi pro e contro. PBPCI è particolarmente indicato per minimizzare i problemi di manutenzione tipicamente critici nelle applicazioni industriali, perché



Fig. 1 - Il bus PCI continua a dominare il mercato dei computer embedded

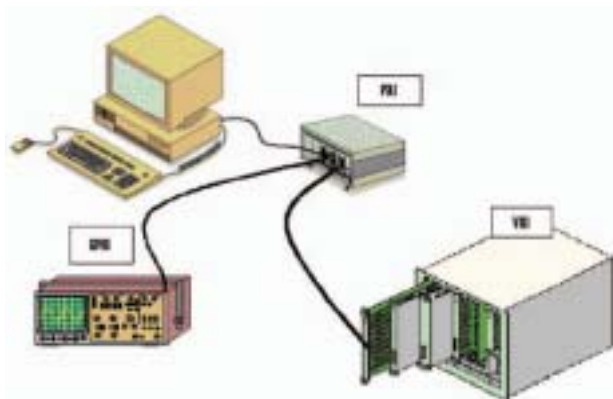


Fig. 2 - I sistemi embedded sono sempre più spesso utilizzati in reti distribuite fra applicazioni produttive e applicazioni gestionali

offre la possibilità di effettuare rapidamente qualunque modifica o aggiunta alle schede madri. D'altra parte, molti sistemi industriali richiedono a livello di bus la massima robustezza dal punto di vista dei malfunzionamenti e delle interferenze EMC/EMI. Da questo punto di vista, CompactPCI e la sua variante PXI sono più affidabili, il primo perché dotato di sicuri connettori I/O "gas-tight pin-and-socket" schermati e il secondo perché impone migliori parametri di sincronizzazione e temporizzazione fra i diversi dispositivi plug-in. Rispetto a PCI, entrambi offrono anche un numero maggiore di slot per ogni sistema, senza bisogno di ripetitori.

In ogni caso, oltre alle prestazioni, gli altri requisiti fondamentali per i sistemi embedded sono il costo e le piccole dimensioni. Lo standard PC-104+ è nato sulle basi del primogenito PC-104 e consente di espandere le potenzialità del bus PCI senza richiedere backplane di supporto, ma usando dei connettori pin-and-socket sovrapponibili, compatti e robusti, che consentono di delimitare il fattore di forma e il costo nel sistema finale. Oggi, il recente aumento della richiesta di stazioni server in grado di scambiare grandi quantità di dati ha nuovamente modificato l'ordine d'importanza delle specifiche riguardanti le prestazioni dei bus embedded. Le industrie impegnate nelle infrastrutture multimediali per il networking, infatti, lavorano su tecnologie innovative quali Gigabit Ethernet, Fibre Channel ed SCSI-3. Per queste applicazioni, l'estensione PCI-X introdotta dal PIC-SIG aumenta la banda di ogni I/O fino ad 1 Gbps ed è ideale per i sistemi che devono sorreggere le nuove tecnologie di comunicazione. Inoltre, PCI-X consente di preservare gli investimenti nel software, grazie alla compatibilità con gli algoritmi sviluppati per i bus PCI.

Ethernet e il Web

Una piccola rivoluzione nel mondo embedded è stato l'avvento delle connettività Ethernet e Web a livello di computer-su-scheda. Questi due nuovi concetti hanno reso i sistemi

embedded aperti alla realizzazione di reti aziendali distribuite fra applicazioni produttive e applicazioni gestionali, capaci di elevare efficienza, sicurezza e qualità nel ciclo di lavoro.

Il grande vantaggio di Ethernet è quello di rappresentare una soluzione di connettività a basso costo che dispone di un'ampia varietà di applicazioni hardware e software già diffuse sul mercato. Lo stesso vale per il Web che in più consente ai sistemi embedded di essere controllati e comandati in remoto a basso costo e anche a grande distanza.

Le soluzioni di connessione embedded sono diventate oggi indispensabili e sempre più economiche e piccole, tanto da rendere possibile e conveniente la gestione Web persino di un solo sensore. Inoltre, è molto probabile che a breve termine tali soluzioni diverranno essenziali anche a bordo degli apparecchi di comunicazione mobili di nuova generazione.

Una buona notizia per i sistemi embedded è la continua discesa del costo delle memorie, che ne rende finalmente possibile l'integrazione sui single-chip più economici anche in grandi quantità. Lo stesso vale per i processori, prima costosi già a 16 bit, mentre oggi convenienti anche a 32 bit. Ciò ha senza dubbio favorito il generale miglioramento nelle prestazioni di tutti i sistemi in tempo reale, nonché la generale riduzione del time-to-market necessario alle aziende per passare da una nuova idea a un prodotto finito.

Molto è cambiato anche nello sviluppo del software, notoriamente la prima causa di rallentamento del time-to-market per i sistemi embedded.

Oggi il mercato tende a favorire i tool completi di tutte le parti necessarie all'ideazione, disegno, simulazione, debug e verifica del software, piuttosto che dei singoli strumenti dedicati a ognuna delle diverse fasi.

Inoltre, qualcosa è cambiato dopo l'introduzione di Linux, visto l'elevato gradimento riscosso dalle sue varianti in tempo reale, tutte assolutamente senza alcuna royalty da pagare. A concorrere con Linux sono la versione embedded di Windows NT di Microsoft e il sempre maggiore consenso, soprattutto in ambito Web, riscosso da Java di Sun.

D'altra parte, molte aziende scelgono il sistema operativo per i sistemi embedded simile a quello che già utilizzano nei propri sistemi PC desktop, in modo da semplificarne l'apprendimento da parte dei progettisti e ridurre i tempi di sviluppo. Permane in ogni caso molta indecisione a livello industriale su quale potrebbe essere lo standard software dominante nelle applicazioni future, considerando anche la progressiva ulteriore trasformazione delle applicazioni embedded in strutture aperte sopra reti distribuite. Per questi motivi la scelta del software può rimanere ancora a lungo un punto critico nell'evoluzione di questi sistemi.

National Instruments
readerservice.it n° 06