

AdvancedTCA: il primo standard aperto per le infrastrutture di comunicazione

La sua concezione modulare è particolarmente adatta per i sistemi che devono gestire i segnali telecom

Harald Müller

Business marketing manager Emea Communications
Kontron



e piattaforme di calcolo possono essere uniformate usando strutture modulari, tali da poter soddisfare esigenze tecniche e funzionali che oggi sono assai differenti nel variegato panorama delle infrastrutture per le comunicazioni.

Così, i componenti elementari si possono fabbricare più economicamente, con time-to-market più rapidi, maggior flessibilità di progetto e sviluppo e migliori risultati in termini di adattamento nei diversi ambienti di destinazione. Inoltre, gli standard aperti garantiscono l'indipendenza e la neutralità rispetto ai produttori e sono pertanto investimenti più sicuri e proficui perché grazie alla competizione convergono sempre a un graduale, ma progressivo contenimento dei prezzi. AdvancedTCA è il primo standard aperto a essere studiato appositamente per le comunicazioni, un mercato tradizionalmente dominato da architetture proprietarie, che si sta però indirizzando sempre più verso le infrastrutture standardizzate.

ATCA e PICMG

Advanced Telecommunications Computing Architecture è un'evoluzione dello standard CompactPCI proposta dal PCI Industrial Computer Manufacturers Group (PICMG) a metà degli anni '90. Da quel momento oltre un centinaio di industrie si sono impegnate nello sviluppo di prodotti compatibili con le normative AdvancedTCA. Per l'utente si tratta di conoscere delle modifiche più che sostanziali rispetto allo standard CompactPCI, fra cui un fattore di forma circa 2,4 volte maggiore e la possibilità di montare sei moduli secondari, invece di quattro. Inoltre, ci sono degli importanti cambiamenti

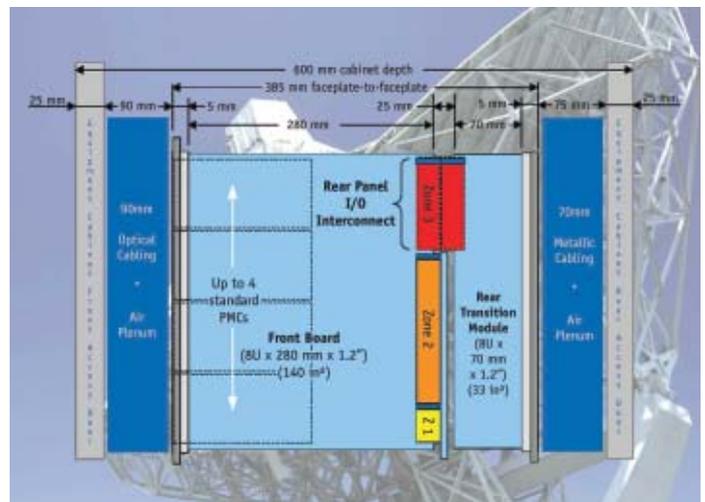


Fig. 1 - Prescrizioni fisiche e geometriche dello standard AdvancedTCA

anche nel protocollo di comunicazione standard che regola gli scambi attraverso il backplane che collega i differenti sottosistemi. Il più ampio fattore di forma offre maggior spazio per le schede di espansione del tipo 8HE, sia nei cabinet ETSI da 600 mm dove ci sono 16 slot, sia nei cabinet da 19" dove gli slot sono 14.

Il più efficiente protocollo di comunicazione permette maggior velocità di transito per i dati e, al tempo stesso, maggior flessibilità rispetto ai sistemi CompactPCI. Innanzi tutto, le comunicazioni sono convertite da parallele a seriali. In secondo luogo, le facoltà di comunicare si moltiplicano grazie al maggior numero dei moduli. Nella configurazione standard sul backplane passivo ci sono due interfacce per connessioni Ethernet 10/100/1000 Base-T, oltre a una connessione ridondante a doppia stella, Dual Star. In aggiunta, la normativa prevede una configurazione opzionale che può essere adattata in più modi: Ethernet e Fibre Channel (specifica 3.1), InfiniBand (spec. 3.2), Star Fabric (spec. 3.3) o PCI Express (spec. 3.4). Ciò consente ampia flessibilità nella scelta della struttura di commutazione più adatta a ogni ambiente applicativo e, inoltre, garantisce che ogni modulo sia fabbricato nel modo cor-

retto. D'altra parte, il backplane e l'armadio (chassis) sono sempre compatibili, mentre gli elementi modulari di commutazione possono essere sia Dual Star, sia Full Mesh e supportare fino a 10 Gigabit di traffico in modalità full duplex, con otto coppie di segnali in ciascun collegamento. Il vantaggio di quest'impostazione apparentemente ridondante sia fra i moduli e il backplane, sia fra i moduli stessi è quello di offrire una versatilità molto maggiore nell'adattamento alle singole applicazioni.

Le comunicazioni seriali

Il passaggio evolutivo del mutamento delle comunicazioni da parallele a seriali è piuttosto inedito nella storia delle infrastrutture informatiche e apre di fatto nuove interessanti prospettive da più punti di vista. Il nuovo paradigma interessa infatti tutte le applicazioni che necessitano di prestazioni potenti nel minor spazio possibile e, dunque, i primi interessati sono proprio gli operatori del comparto delle telecomunicazioni. Essi subiscono dal mercato una forte pressione in termini di costi e profitti e chiedono incessantemente soluzioni tecniche sempre più efficienti per i loro apparati router, server e gateway. D'altra parte, conviene anche a loro che per il supporto delle schede all'interno degli armadi si affermi un unico standard, la cui efficacia sia dimostrata e confermata dalla maggior parte dei protagonisti del settore delle comunicazioni, piuttosto che dover sviluppare soluzioni d'interfaccia proprietarie di cui non sono in grado di valutare con obiettività la qualità delle prestazioni. Senza quest'onere, la principale competenza degli ingegneri di sistema si può concentrare nel

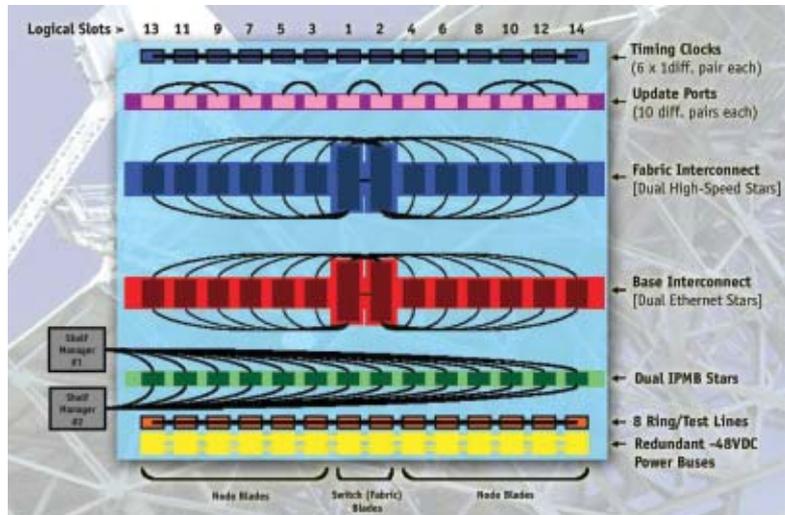


Fig. 2 - Schema del protocollo logico previsto per le interfacce AdvancedTCA

perfezionamento del software che gestisce le comunicazioni nei diversi aspetti relativi ai protocolli di trasmissione, all'ottimizzazione del traffico sulle reti e all'addebitamento delle bollette.

Da questo punto di vista, AdvancedTCA è garanzia di uno standard di qualità accettato senza riserve a livello internazionale e sono numerose le industrie che si sono impegnate per introdurlo nei propri prodotti già nell'imminente futuro. Oltre a offrire migliori prestazioni e maggior densità di traffico, la modularità di questo standard semplifica sensibilmente lo sviluppo degli apparati di telecomunicazione specializzati per applicazioni dedicate. Per di più, è ideale nella definizione dei sistemi conformi con le norme NEBS e/o ETSI che prescri-

vono la ridondanza e la separazione delle comunicazioni fra dati e segnali di controllo come elementi essenziali per garantire la disponibilità dei sistemi al 99,999 %, secondo l'indice RASM. Infine, offre la possibilità di sostituire i singoli moduli direttamente dal pannello frontale e anche durante il normale funzionamento del sistema, mentre l'affidabilità di ogni modulo è comunque garantita con un'alimentazione fino a 200 W e 48 Vdc.

| Comparison With PICMG 2.X | | | |
|-----------------------------|--|--|--|
| Attribute | PICMG2 / CPCI | PICMG2.16 / CPSB | PICMG3 / ATCA |
| Board Size | 6U x 160mm x .8" 57 sq in + 2 Mez | 6U x 160mm x .8" 57 sq in + 2 Mez | 8U* x 280mm x 1.2" 140 sq in + 4 Mez |
| Board Power | 35-50W | 35-50W | 150-200W |
| Backplane Bandwidth | ~4Gb/s | ~38Gb/s | ~2.4Tb/s |
| # Active Boards | 21 | 19 | 16 |
| Power System | Central Converter 5, 12, 3.3V Backplane | Central Converter 5, 12, 3.3V Backplane | Distributed Converters Dual 48V Backplane |
| Management | OK | OK | Advanced |
| I/O | Limited | OK | Extensive |
| Clock, update, test bus | No | No | Yes |
| Regulatory conformance | Vendor specific | Vendor specific | In standard |
| Multi-vendor support | Extensive | Building | Anticipated in 2003 |
| Base cost of shelf | Low | Low - Moderate | Moderate |
| Functional density of shelf | Low | Moderate | High |
| Lifecycle cost per function | High | Moderate | Low |
| Standard GA Schedule | 1995 | 2001 | 2H2003 |

Fig. 3 - Confronto fra le specifiche PICMG 2, 2.16 e 3, ovvero CPCI, CPSB e ATCA

HARDWARE

ATCA

Una delle caratteristiche più essenziali dello standard AdvancedTCA è la compatibilità con le funzioni gestionali IPMI 1.5.

Le norme IPMI

La Intelligent Platform Management Interface (IPMI) è un'interfaccia standardizzata e indipendente dai produttori che serve a implementare la gestione a livello di sistema. Attualmente è usata nei server e nelle piattaforme CompactPCI e per questo motivo è stata inglobata nelle specifiche dello standard AdvancedTCA. In pratica, le norme IPMI descrivono l'interfacciamento a livello fisico, il bus per le comunicazioni di gestione Intelligent Platform Management Bus (IPMB) e i relativi messaggi di segnalazione. In altre parole, IPMI è l'interfaccia software per la gestione del sistema che può essere controllata localmente o remotamente. Tramite essa, le informazioni di gestione sono raccolte dal livello fisico e trasmesse più in alto al livello del controllo. Il

Controller (BMC). La prima modalità è puramente passiva e il controllore si limita a rispondere alle richieste che, di tanto in tanto, l'unità di controllo IPMI gli invia attraverso il bus IPMB. Nella seconda modalità il controllore si occupa anche di monitorare gli altri componenti che gli stanno intorno, immagazzinando tali informazioni in un apposito registro che poi offre all'unità di controllo quando questa lo richiede, sempre via bus IPMB. Fra questo tipo di informazioni ci sono la temperatura, la tensione nei punti considerati critici e le altre informazioni generiche di sistema. Oltre a ciò, in questo caso il controllore può interagire con gli altri controlli locali eventualmente presenti, come per esempio i sistemi CompactPCI dai quali può estrarre numerose importanti informazioni come il nome del costruttore, il numero di serie, la descrizione di una periferica e così via. Queste informazioni, insieme alle eventuali segnalazioni di emergenza eventualmente prestabilite, sono disponibili anche in remoto agli addetti alla manutenzione che sono anche in grado di intervenire per correggere la configurazione del firmware o del BIOS, nel caso riscontrassero qualche malfunzionamento. Queste comunicazioni avvengono tramite il protocollo SNMP (Simple Network Management Protocol) che garantisce maggior sicurezza grazie ai meccanismi di autenticazione utente di cui dispone.

Perché IPMI?

Grazie alle funzioni IPMI l'amministratore di sistema ha il completo controllo del sistema AdvancedTCA e di tutte le sue potenzialità. Grazie a ciò non solo aumenta la sorveglianza sulle competenze di ciascuna scheda, ma cresce l'affidabilità dell'intera configurazione hardware. I parametri critici del sistema e le condizioni anomale, come può essere il surriscaldamento di una CPU, sono comunicati automaticamente alla rete IPMI che provvede, ove possibile sempre automaticamente, a trasferire a un'altra CPU su un'altra scheda tutto il lavoro che prima era stato assegnato alla

CPU surriscaldata. Se tutto avviene automaticamente, grazie alla presenza degli elementi strutturali ridondanti, nessuno si accorgerà di nulla, a eccezione dei tecnici preposti alla manutenzione che si adopereranno per riparare la CPU o per sostituirla. Le funzioni gestionali IPMI garantiscono, di fatto, la massima affidabilità al sistema o, come requisito minimo, un'affidabilità di 5 nove, ovvero del 99,999%, che corrisponde approssimativamente a 5 minuti di stop all'anno. Per completezza, va ricordato che gli esperti nel mondo industriale hanno già posto come prossimo obiettivo il raggiungimento di un'affidabilità ancor maggiore pari a 6 nove, ovvero 99,9999% che corrisponde a circa mezzo minuto di stop all'anno (precisamente 0,5256 minuti).

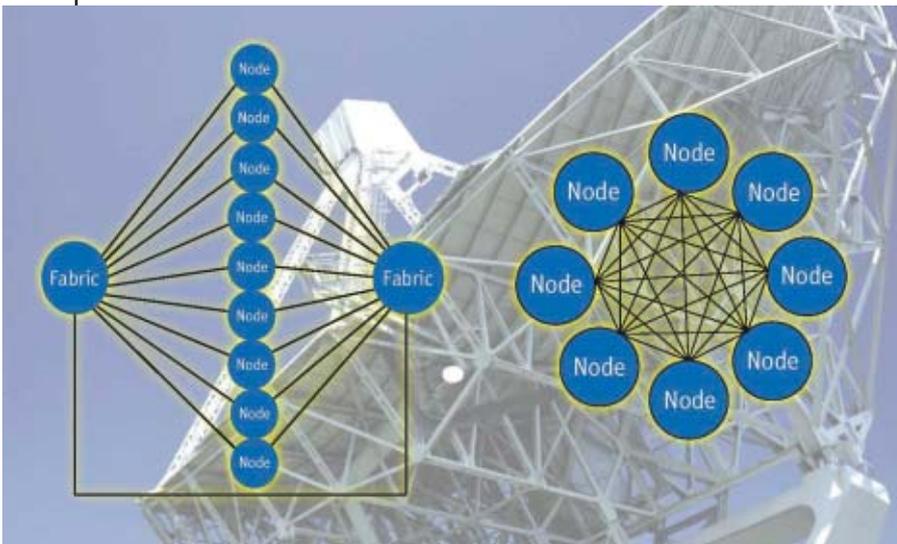


Fig. 4 - Due esempi di reti in topologia Dual Star (doppia stella, a sinistra) e Full Mesh (maglia, a destra)

bus IPMB permette le comunicazioni fra i diversi moduli interni (scheda CPU, scheda di alimentazione, schede principali e secondarie).

La base di supporto delle funzioni IPMI è un microcontrollore che, insieme alla CPU, controlla anche le operazioni periferiche. Tali funzioni di controllo sono indipendenti dalle funzioni applicative, hanno un'alimentazione propria e comunicano attraverso un bus separato allo scopo di massimizzare prestazioni e affidabilità. Il circuito dedicato ai controlli IPMI, infatti, continua a funzionare anche in caso di guasti a uno o più sottosistemi.

Nel firmware IPMI si distinguono due modalità di attivazione denominate Satellite Controller e Baseboard Management



Fig. 5 - Armadio e schede AdvancedTCA prodotte da Kontron

D'altra parte, per i nodi di rete più complessi, questa è una condizione non solo desiderabile, ma necessaria per garantire continuità operativa alle transazioni economiche che transitano sulle moderne reti. Oggi, i router e i commutatori delle centrali di comunicazione svolgono un ruolo vitale e, nel caso di qualsiasi tipo d'interruzione non solo le multinazionali del settore, ma anche gli utenti che affidano alle reti i propri scambi economici possono subire perdite ingenti, se non addirittura disastrose. Ad ogni modo, le funzioni gestionali IPMI non servono solo a ottimizzare i problemi di manutenzione, ma anche a migliorare l'efficienza nella gestione globale del sistema. Innanzi tutto, perché i tecnici possono sorvegliare la rete in remoto e, quindi, assicurare un controllo totale e ininterrotto, bastando la presenza di un operatore con la minima conoscenza di come sostituire le schede dell'armadio: quindi, non c'è più bisogno che personale addestrato alla ricerca guasti permanga in loco 24x7 e questo beneficio incide parecchio nei costi di gestione. Inoltre, le funzioni gestionali IPMI semplificano il controllo dei sistemi più complessi, permettendo la progettazione e lo sviluppo di impianti che non si possono realizzare con alcun'altra tecnologia.

Oltre a tutto ciò le specifiche AdvancedTCA consentono numerose altre funzionalità, fra cui la possibilità di regolare la temporizzazione del clock, aggiornare le porte, configurare le comunicazioni attraverso gli I/O, configurare le schede supplementari e i mezzanini. Tutti i dettagli della piattaforma AdvancedTCA sono descritti nelle specifiche PICMG 3.0 e nelle 460 pagine delle normative che dipendono da esse, rea-

lizzate nel corso di cinque anni di studi da parte delle 105 aziende internazionali coinvolte in questo lavoro.

Le norme sono disponibili sul sito dell'organizzazione <http://www.picmg.org>.

Le applicazioni in tempo reale

Kontron ha recentemente presentato sul mercato il sistema per telecomunicazioni "hot swap capable" AT8000, equipaggiabile con uno o due processori Intel Xeon a basso voltaggio e 2,0 GHz di clock. L'apparato integra un bus di sistema che lavora a 400 MHz e una memoria cache L2 da 512 kByte, ma può supportare fino a 4 GByte di memoria SDRAM DDR266 ECC disposti su quattro zoccoli DIMM, mentre sulla scheda trova posto anche il chipset di controllo Intel E7501. Oltre a due interfacce standard Gigabit Ethernet, in opzione si possono installare anche due interfacce Fibre Channel. La scheda madre, comunque, può supportare sia le interfacce Gigabit Ethernet PICMG 3.1, sia i mezzanini standard Advanced Mezzanine Card, AMC e, attraverso questi, numerosi altri tipi di periferiche.

La centrale di commutazione AT8900 è in grado di garantire le prestazioni Gigabit Ethernet necessarie per ben dodici server agganciati al suo backplane, mentre una porta dedicata alle connessioni switch-to-switch è stata predisposta per i sistemi dov'è richiesta maggior ridondanza come, per esempio, i sistemi Dual Star. L'AT8900 è basato sull'interfaccia Gigabit Ethernet Intel IXE5416, ma sono previste anche diverse funzioni ausiliarie sia sulle porte Ethernet sia sull'interfaccia seriale RS232, mentre la gestione di tutte le schede presenti nell'armadio avviene tramite i controllori IPMI basati sulle specifiche PICMG 3.0. L'armadio XL8000 ATCA è del tipo 12HE e offre un sistema di ventilazione passivo concepito per i moduli Rear Transition Module, RTM, dove c'è posto per 14 schede agganciate al backplane in configurazione Dual Star. L'armadio offre sia frontalmente, sia sul retro, una semplice disposizione dei cavi e un sistema di raffreddamento da 200 W, oltre a una piattaforma di monitoraggio intelligente che sorveglia la distribuzione della temperatura all'interno dell'armadio e attorno alle singole Field Replaceable Unit, FRU. Grazie ai due commutatori e ai 12 server assemblabili sull'armadio, la potenza di calcolo globale può arrivare fino a 24 GHz. Nelle infrastrutture per le telecomunicazioni, tuttavia, questa configurazione è sovrabbondante e piuttosto rara.

In ultima analisi, AdvancedTCA rappresenta un'importante risorsa realmente in grado di salvaguardare il lavoro degli OEM, risparmiando loro di occuparsi di problematiche tecniche che non sono inerenti con le loro competenze più tipiche. In altre parole, per i fornitori di servizi AdvancedTCA costituisce un modo per economizzare costi e fatica. 

Kontron

readerservice.it n. 22