

## Lo sviluppo dei progetti evolve grazie ai core IP

Charles Frazer  
IP Systems Application engineer  
Mercury Computer Systems

*I core IP sono diventati oggi elementi fondamentali cui appoggiare il ciclo di vita di moltissimi prodotti, a patto però di disporre dei tool di sviluppo adeguati*

La richiesta di core di proprietà intellettuale è cresciuta significativamente, man mano che la legge di Moore incrementava la densità funzionale nei semiconduttori ben più in fretta del previsto passo pari a circa un raddoppio ogni 18 mesi. Tuttavia, dal punto di vista del contenuto tecnologico i core IP non hanno manifestato lo stesso ritmo evolutivo finendo per trovarsi un po' "fuori moda" rispetto alle caratteristiche funzionali dei moderni chip e, così, le industrie di semiconduttori si sono trovate a dover modificare i progetti basati sugli stessi core IP, sia quelli già realizzati sia quelli ancora in corso di sviluppo, in modo tale da adattarli alla più abbondante disponibilità di gate sul silicio. Di conseguenza, ecco che la miglior densità funzionale e la maggior area disponibili sui chip hanno spinto le case di semiconduttori a chiedere ai fornitori di core IP soluzioni applicative più avanzate, capaci di semplificare le problematiche di verifica e accelerare il tempo di sviluppo dei sistemi, così da permettere alle aziende di rendere più aggressiva la propria offerta prodotti. Inoltre, va tenuto presente che le innovazioni introdotte a livello dei core IP servono, a loro volta, per spingere le industrie di semiconduttori a darsi da fare per migliorare le caratteristiche d'integrazione delle funzionalità a bordo dei chip e, quindi, la qualità dei prodotti.

### Soluzioni standardizzate

L'esigenza da parte dei costruttori di semiconduttori di avere accesso a una gamma sempre più ampia di core IP ha

fatto crescere la disponibilità di tecnologie e standard sul mercato. Per la connettività a livello delle schede e degli armadi si sono diffusi alcuni standard di connessione fra cui PCI, RapidIO e HyperTransport, i quali consentono l'accesso all'esterno attraverso interfacce standardizzate utilizzabili in svariati segmenti applicativi di mercato. RapidIO, per esempio, è uno standard aperto molto diffuso per l'implementazione delle infrastrutture di rete dagli OEM nei segmenti wireless, storage, militare e industriale e, inoltre, è uno standard seriale che si è affermato anche nelle reti di computer a elevate prestazioni tipiche dell'elaborazione dei segnali, prevalentemente riguardanti le applicazioni embedded e telecom.

Molte industrie del comparto coinvolte nella creazione di questo standard, si sono date molto da fare per realizzare funzioni IP adatte alle applicazioni RapidIO che fossero anche in grado di innalzare il livello tecnologico della propria offerta prodotti. Questi moduli IP possono essere utilizzati per implementare il completo supporto al protocollo RapidIO in qualsiasi sistema, consentendo di sperimentarne subito i vantaggi nei sistemi.

I chip attualmente in commercio realizzati da una varietà di venditori, fra cui Freescale e Texas Instruments per gli End Point RapidIO nativi e Mercury Computer Systems, Tundra Semiconductor e PMC-Sierra per gli switch RapidIO, creando un ecosistema che semplifica il lavoro degli sviluppatori nel pervenire a realizzare sistemi completi a elevate prestazioni. Questo importante ecosistema permette la realizzazione di

nuovi chip basati su core IP RapidIO che possono essere costruiti nella forma di Application Specific Integrated Circuit (ASIC), idonea per poter essere utilizzata insieme alle altre tecnologie di connessione standard come PCI Express ed Ethernet, nonché con i bus processore come AMBA e CoreConnect, in modo da formare soluzioni integrabili nei moderni ambienti applicativi. Inoltre, si possono soddisfare anche i requisiti delle numerose applicazioni a bassi volumi produttivi, che però hanno esigenze di connessione personalizzate, grazie alla possibilità di affiancare opportuni FPGA (Field Programmable Gate Array) capaci d'interconnettere le interfacce RapidIO ai moduli specializzati.

### Segmenti di mercato alternativi

Nel momento in cui una quantità sufficiente di industrie inizia a promuovere un nuovo standard e vi converge sopra una significativa quantità di investimenti e risorse, ecco che un segmento di mercato alternativo può naturalmente emergere dal panorama di fondo e alla novità possono poi confluire ancora altre aziende.

Negli anni passati raggiungere la massa critica di aziende era relativamente difficile, a causa del notevole sforzo di ricerca e degli elevati costi di sviluppo e test necessari per connettere i moduli IP ai bus standard. Questa barriera è stata oggi totalmente smantellata grazie ai fornitori di moduli IP che sono ormai esperti nel saper offrire core ottimizzati per poter essere testati e validati su qualsiasi sistema su silicio.

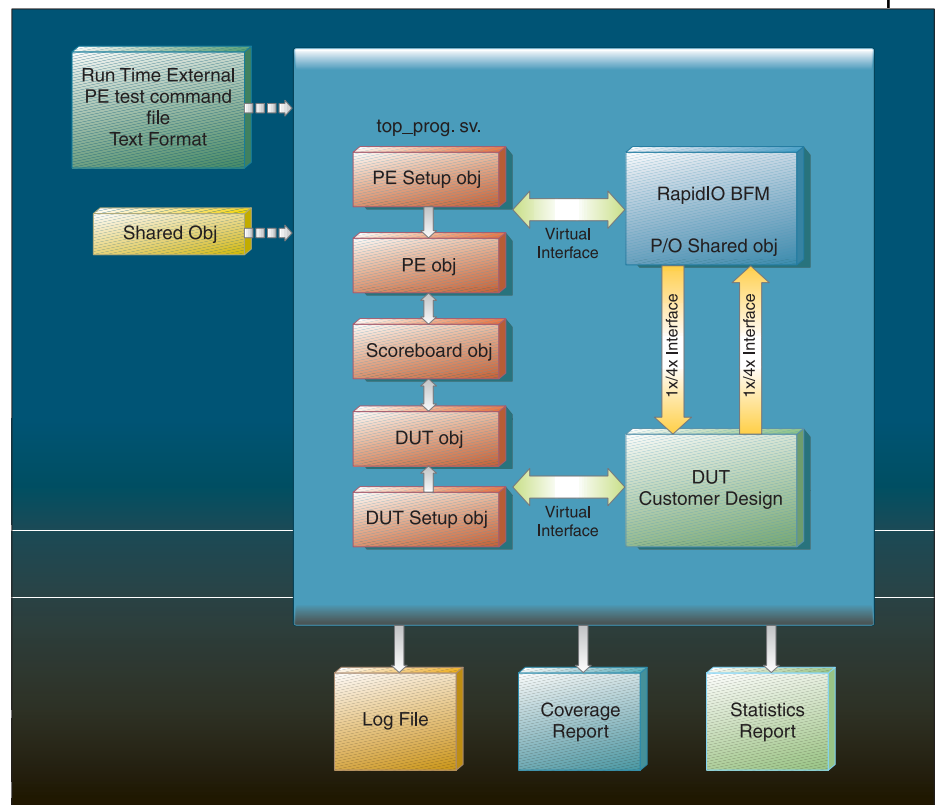
Nel caso di RapidIO, per esempio, pos-

**Fig. 1 – Un esempio d'infrastruttura di test System Verilog**

sono avvantaggiarsi dell'esistenza dei core IP per integrare i moduli RapidIO senza bisogno di averli sviluppati in proprio e facendo a meno del faticoso lavoro di progetto, verifica e validazione che sarebbe stato necessario in tal caso. Certamente però c'è, comunque, bisogno di collaudare la qualità del core IP prima di usarlo, anche perché le problematiche di configurazione a livello degli ASIC sono notoriamente laboriose e costose.

Una volta che un'azienda ha deciso di inserire un bus standard RapidIO in un suo progetto, ecco che dovrà procedere ai test necessari per assicurare che le interconnessioni fra il core IP e il core logico del resto del sistema siano corrette. Invero, la verifica IP è un aspetto cruciale della fase di collaudo e serve a garantire che il core IP sia correttamente integrato nel sistema. Un'attrezzatura tipica per la verifica a livello di sistema è illustrata nella figura 1. Molti fornitori di tool di verifica IP offrono opportuni set di strumenti dedicati già predisposti al collaudo di talune funzionalità di base. Questi set sono particolarmente utili con le interfacce standard come RapidIO perché eseguono automaticamente in forma embedded una parte significativa dei test sui protocolli.

Nella scelta di un partner per i collaudi di verifica è molto importante l'esperienza del fornitore nel saper consigliare sia a livello delle specifiche sia a livello del sistema, giacché i buoni consigli possono essere preziosi soprattutto nella scelta dei protocolli per i sistemi che funzionano in tempo reale. Inoltre, un buon apparato di verifica dev'essere in grado di generare test adeguati, ovvero creare ottimi pattern d'indagine da immettere nei sistemi per poi osservare cosa succede e che tipo di risposta si ottiene all'esterno. I test di questo tipo, eseguiti casualmente, sono molto importanti perché consentono di implementare piattaforme di collaudo di semplice uso che l'utente può gestire senza grandi investimenti. Inoltre, se la verifi-



ca IP e il protocollo IP sono forniti dallo stesso venditore ecco che i tempi d'integrazione si accorciano ulteriormente e il risultato finale sarà ancora migliore, grazie alla maggior interoperabilità fra le parti.

### L'evoluzione dei core IP

La mancanza di un vero e proprio standard per lo sviluppo dei core IP ha reso l'integrazione di questi un po' più difficile e prolissa di quanto ci si potrebbe aspettare. Questo problema è stato esaminato dall'industria e di conseguenza sono stati rilasciati degli standard IP finalizzati a risolvere quest'esigenza. Lo Spirit Consortium, per esempio, ha dato vita a una cooperazione industriale che sta lavorando a un nuovo meccanismo di sviluppo standardizzato, con un'interfaccia utente sui tool per i core IP basata su uno schema di flusso XML, che consente di organizzare in forma omogenea tutte le informazioni legate ai moduli IP quali la configurazione, i blocchi HDL, le funzionalità ad alto livello e la documentazione.

Il vantaggio per lo sviluppatore è che può disporre di tutte le informazioni necessarie e sufficienti per programma-

re il proprio tool EDA in modo da renderlo in grado di integrare il contenuto IP nel chip nel modo migliore col minimo sforzo. In questo modo, inoltre, le decisioni sulla configurazione dei core IP possono essere poi estese anche alla fase di verifica, la quale può configurarsi per soddisfare le esigenze specifiche di ciascun modulo IP.

È bene tenere presente che il mercato IP sta maturando rapidamente dopo anni nei quali le prestazioni non evolvevano più di tanto. Questa crescita è essenzialmente dovuta all'attuale forte richiesta di tool standardizzati per la configurazione e la verifica dei core IP capaci di ridurre sensibilmente il tempo e i costi di integrazione dei core IP nei prodotti finali. Fortunatamente, sono sorti nel contempo dei promotori qualificati come la Virtual Socket Interface Alliance (VSIA), lo Spirit Consortium e l'organizzazione OCP/IP, ai quali ci si può rivolgere per un autorevole supporto in proposito.

**Mercury Computer Systems**

[www.mc.com](http://www.mc.com)

**Spirit Consortium**

[www.spiritconsortium.org](http://www.spiritconsortium.org)