

## PROGETTAZIONE GRAFICA DI SISTEMI FPGA

James Truchard  
Ceo  
National Instruments

*Con un simile approccio è possibile sfruttare al massimo i vantaggi legati all'adozione di questa tecnologia programmabile*

Dall'iPod di Apple ai PC ad altissime prestazioni, i microprocessori hanno invaso qualsiasi settore applicativo in conformità ai dettami della legge di Moore. Adesso è venuto il momento dei dispositivi FPGA (Field-Programmable Gate Array), sempre più presenti nei processi di elaborazione e logica. In termini di funzionalità e diffusione i dispositivi FPGA hanno sperimentato un tasso di crescita su base annua ben superiori rispetto a quelli dei tradizionali dispositivi elettronici. La loro popolarità è frutto di due fattori fondamentali. Dal punto di vista tecnico, sono in grado di garantire densità e prestazioni superiori rispetto alla logica discreta; dal punto di vista economico, gli FPGA rappresentano un'alternativa a basso costo agli ASIC e ASSP, per i quali costi dei tempi di sviluppo sono troppo alti a meno che non si tratti di produzioni per altissimi volumi.

Grazie all'integrazione di più unità aritmetiche, blocchi DSP e microprocessori, i dispositivi FPGA forniscono prestazioni nettamente migliori rispetto ai singoli DSP o microprocessori. Gli FPGA si stanno discostando dal loro ruolo di "logica sparsa" in virtù dell'integrazione di vari tipi di dispositivi di I/O quali porte seriali ad alta velocità, Ethernet e PCI Express. I progettisti possono sfruttare direttamente la logica FPGA nell'hardware per ottenere un'elaborazione di natura parallela e integrare elementi di elaborazione eterogenei.

### Progettazione grafica dei Sistemi per FPGA

La "riscoperta" di queste funzionalità FPGA solleva nuove problematiche. Gli approcci di programmazione tradizionali, che prevedono l'impiego di linguaggi quali VHDL, non risultano particolarmente adatti per gli elementi DSP e i microprocessori basati su FPGA, trasformando l'integrazione di elementi di elaborazione eterogenei in un procedimento complesso e incline all'errore. Questo approccio tradizionale costituisce un limite per gli ingegneri che vogliono accedere alla tecnologia FPGA. Un altro fatto che contribuisce a complicare l'utilizzo degli FPGA è la mancanza di standardizzazione a livello di integrazione dei sistemi di I/O.

Per tale motivo si è affacciato alla ribalta un nuovo approccio nella progettazione logica - la progettazione grafica di sistemi. A causa della crescente complessità dei compiti che gli ingegneri si trovano a dover espletare, un software intuitivo e una piattaforma hardware integrata mettono a disposizione un ambiente di progettazione che garantisce una maggiore produttività e un livello di astrazione più elevato. La progettazione grafica di sistemi rappresenta un'alternativa nella realizzazione di sistemi FPGA, mettendo a disposizione vari modelli di elaborazione, supporto per la codifica di microprocessori, elementi DSP e blocchi IP (intellectual property) per un'ampia gamma di applicazioni di I/O, consentendo la realiz-

zazione di sistemi basati su FPGA senza richiedere una conoscenza specifica del codice VHDL. Grazie alla disponibilità di piattaforme hardware standard per la prototipazione, il problema degli I/O risulta notevolmente semplificato. Questo è il motivo alla base della diffusione del PC - ovvero un'elevata capacità di riutilizzo del codice grazie a dispositivi hardware di I/O standard e a driver specifici.

L'ambiente software grafico LabVIEW di National Instruments (di cui è visibile un esempio nella relativa figura) sfrutta un diagramma di flusso completamente parallelo (contrariamente al flusso testuale o al linguaggio sequenziale). Questa caratteristica lo rende ideale per la progettazione logica con FPGA. L'abbinamento tra la natura parallela degli FPGA e LabVIEW permette di gestire in modo simultaneo vari processi di controllo e acquisizione sugli FPGA senza bisogno di operare sulla logica e senza compromettere le prestazioni.

### Vantaggi e soluzioni reali

Oggi gli FPGA consentono agli esperti di risolvere problemi complessi utilizzando la progettazione grafica di sistemi. OptiMedica, ad esempio, ha realizzato un dispositivo per la cura di disturbi alla retina basato sui FPGA. L'utilizzo di un dispositivo programmabile in questa applicazione offre l'affidabilità intrinseca di una soluzione hardware che non richiede lo stesso livello di revisione del codice dei sistemi basati sui processori



**Fig. 1 - La progettazione grafica di sistemi assicura un livello di astrazione molto elevato. Nella figura viene raffigurato la chiamata di un I/O analogico effettuata con un linguaggio grafico di progettazione che consente di sintetizzare tre pagine di codice VHDL**

per molti utilizzatori. Sfruttando un approccio di progettazione grafica di sistemi nella progettazione FPGA, è possibile implementare facilmente idee capaci di abbinare al controllo ad alta velocità, elevata affidabilità e sistemi riprogrammabili sul campo che permettano di applicazioni senza bisogno di ricorrere a esperti di sistemi embedded. Considerata la continua espansione degli FPGA in un numero sempre più ampio di applicazioni, la progettazione grafica di sistemi è destinata a rimanere la tecnica più accessibile per sfruttare al massimo i vantaggi della tecnologia FPGA.

**National Instruments**  
[readerservice.it.ni](http://readerservice.it.ni)

per ottenere l'approvazione FDA. La decisione di utilizzare silicio programmabile al posto di un chip ASIC ha comportato una riduzione del 30% del tempo di sviluppo. Un ulteriore vantaggio è rappresentato dalla possibilità di ampliare le potenzialità di questa soluzione e personalizzare il sistema in funzione delle future esigenze.

Il settore dell'automazione industriale costituisce un'altra area in cui le prestazioni e l'affidabilità dei dispositivi FPGA si rivelano preziose. Nel caso di macchinari pericolosi - quali seghe da banco - è stato realizzato un apposito algoritmo di sicurezza in grado di rilevare il contatto umano e arrestare immediatamente il funzionamento della lama. Quando algoritmi di questo tipo vengono integrati in un FPGA, la loro attivazione si verifica nell'imminenza dell'evento monitorato. Il dispositivo FPGA genera e controlla un segnale, esegue l'elaborazione digitale del segnale per rilevarne i cambiamenti e risponde nell'arco di microsecondi per azionare il sistema di bloccaggio. Questo tipo di applicazione sfrutta l'affidabilità del sistema FPGA e dimostra i vantaggi, in termini di sviluppo, derivati dall'uso di metodologie di progettazione grafica di sistemi. L'intero sistema di controllo è stato progettato, prototipato e sviluppato in meno di due settimane, incluso il tempo richiesto per l'integrazione di tutti i dispositivi di temporizzazione ad alta velocità, le funzioni di triggering e di elaborazione digitale dei segnali direttamente sull'FPGA di NI CompactRIO. L'applicazione LabVIEW è stata programmata in soli due giorni.

Gli FPGA garantiscono maggiori prestazioni e vantaggi di natura economica per una varietà di applicazioni. I tradizionali tool per la progettazione FPGA talvolta costituiscono una barriera

**PCB-POOL®**  
Per il professionista in PCB prototipazione

1 EUROCARD  
+ Impianto  
+ Photoplots  
+ IVA

**€49,7**

Microimpresario  
Alta tecnologia  
DIP/1922

Quotazioni e ordini istantanei online  
Consegna in 2-8 giorni  
Garanzia di alta qualità e puntualità

email: [sales@pcb-pool.com](mailto:sales@pcb-pool.com)

**WWW.PCB-POOL.COM**

LEAD FREE  
ROHS COMPLIANT