

Piattaforme per le applicazioni DSP

Blocchi ad alte prestazioni all'interno delle nuove architetture FPGA

JERRY BANKS*, DAVID SQUIRES**

La convergenza di dati, voce e video in diverse applicazioni nel campo delle comunicazioni e della trasmissione dati stanno rapidamente portando le capacità dei DSP tradizionali verso il loro limite.

Oltre il 65 % del mercato DSP, che valeva nel 2003 16.4 miliardi di dollari, è legato ad applicazioni consumer o wireless: in entrambi i casi si tratta di aree fortemente soggette alla convergenza. La società Forward Concept prevede una crescita per il mercato dei DSP fino a toccare quota 36.2 miliardi di dollari nel 2007.

Le principali applicazioni DSP per i comparti consumer e wireless (telefonia IP/VoIP, cellulari, sistemi multimediali) sono caratterizzate da standard in continua evoluzione, dalla necessità di maggiore flessibilità e di ridondanza, e da cicli di vita brevi. Le piattaforme ideali in grado di soddisfare questi requisiti sono le nuove architetture FPGA ottimizzate per domini di applicazione, che operano accanto ai tradizionali processori DSP. Un'unità DSP differisce da un processore general-purpose per il fatto che include uno o più blocchi di moltiplicazione ed accumulo (MAC), assieme a speciali strutture di memoria e di bus che rendono più efficienti gli accessi frequenti ai dati.

Il MAC è in genere il fattore che limita le prestazioni dei DSP. Ad esempio, un filtro FIR

a 256 elementi di ritardo (tap) richiede 256 operazioni MAC per campione di dati (Figura 1a); con una singola struttura MAC, il filtro richiede 256 cicli di clock per campione. L'uso di un FPGA consente di effettuare l'elaborazione DSP in modo pesantemente parallelo: un FPGA con 256 blocchi MAC può elaborare un campione di dati dello stesso filtro FIR in solo un ciclo di clock.

UN BLOCCO DSP AD ALTE PRESTAZIONI

Per supportare applicazioni di elaborazione dei segnali altamente efficienti a livelli di potenza ragionevoli, Xilinx ha sviluppato le slice XtremeDSP. Ciascuna slice contiene un moltiplicatore 18 X 18 in complemento a 2 eventualmente dotato di pipeline, ed un addizionatore/sottrattore, con ingressi ed uscite opzionalmente dotati di registri. L'unità sommatoria che segue il moltiplicatore può accumulare, aggiungere o sottrarre

parole con ampiezza fino a 48 bit. Le slice possono operare ad una frequenza di clock massima di 500 MHz, e possono essere usate anche per altre funzioni, quali registri a scorrimento, contatori e multiplexer (MUX).

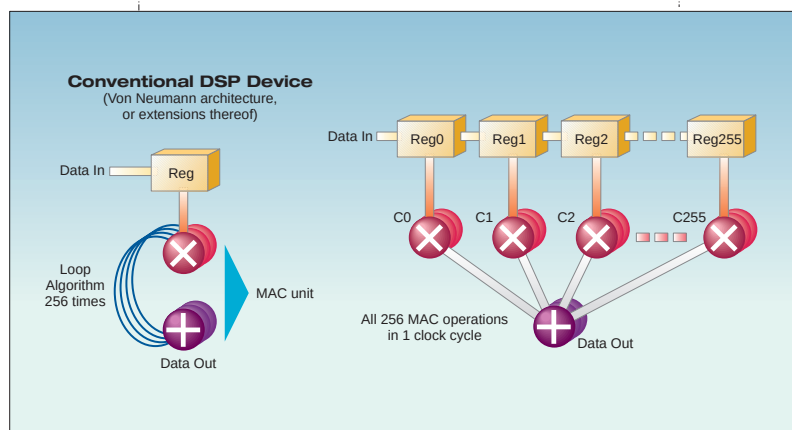
All'interno dei dispositivi FPGA Virtex-4 si trovano disposte fino a 512 slice DSP in una struttura a colonne. I moltiplicatori possono essere disposti in cascata all'interno di una colonna, e consentono al progettista di sviluppare in modo semplice circuiti com-

tenza rispetto alle generazioni precedenti di FPGA che eseguono le stesse funzioni DSP o aritmetiche.

L'architettura ASMBL (Advanced Silicon Modular Block) di Xilinx supporta lo sviluppo di piattaforme riconfigurabili ed ottimizzate per un dominio applicativo attraverso una struttura a colonne. Ciascuna di queste contiene proprietà intellettuale (IP) sintetizzata su silicio con funzionalità specifiche, quali DSP, processori RISC o memoria.

Unendo diverse combinazio-

Fig. 1 - Elaborazione di un filtro a più elementi di ritardo per mezzo di un DSP convenzionale (1a) e di un FPGA (1b)



plici, quali filtri multi-livello, senza fare ricorso ad altre risorse dell'FPGA. Dal momento che si tratta di un core sintetizzato (hard), XtremeDSP consuma 1/7 della po-

ni di tipi di colonne è possibile ottenere un chip destinato ad una particolare classe di applicazioni. L'utente quindi programma la matrice FPGA adattarlo ad una specifica applicazione. Combinata con la tecnica di packaging flip-chip, l'architettura ASMBL aiuta i progettisti a rispettare i tradizionali vincoli architetturali quali lo scaling delle funzionalità, la dipendenza dagli I/O e dalle dimensioni della matrice interna. L'architettura inoltre migliora le prestazioni

continua a pagina 14 ➡

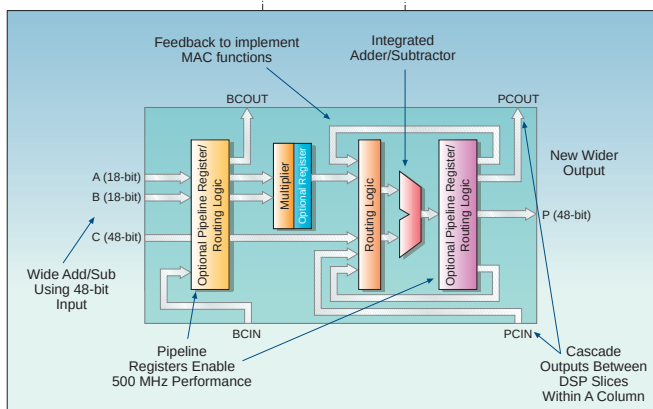


Fig. 2 - Immersa in un FPGA, la versatile slice XtremeDSP mostra un elevato throughput e può essere usata per diverse operazioni complesse

*Jerry Banks, Direttore della divisione Worldwide DSP Solutions Marketing di Xilinx

**David Squires, Direttore della divisione DSP Marketing di Xilinx