

DSP: uno sguardo al mercato

Silvano Iacobucci

L'elaborazione digitale dei segnali si è estesa a moltissimi settori e l'offerta di questi componenti è ormai vasta. L'articolo presenta una panoramica delle principali opzioni disponibili in questo mercato in continua evoluzione



Foto Tensilica

Un processore digitale di segnali (DSP, digital signal processor) è una Cpu specializzata per trattare segnali (ad esempio audio, immagini o filmati) in modo numerico con sequenze di istruzioni ultra veloci nell'ambito di applicazioni di calcolo intensive e in tempo reale. I segnali provenienti dal mondo reale, una volta che vengono opportunamente trasformati in dati digitali, possono essere manipolati molto più facilmente e con una maggiore qualità rispetto alla forma analogica. Questo può avvenire grazie a componenti DSP capaci di elaborare centinaia o milioni di operazioni al secondo. I campi di applicazione spaziano tra molteplici settori: dai modem ai telefoni cellulari, agli hard disk ad alta capacità, alle TV digitali, alla biomedicina, ai sonar, ai radar, ai sismografi, all'elaborazione di immagini, musica e voce, alle comunicazioni wireless. Oggi esistono svariate tipologie di soluzioni DSP, ciascuna delle quali è adatta a una specifica applicazione; per

esempio i DSP a 16 bit a virgola fissa sono usati nei telefoni, mentre quelli a 32 bit floating point sono indicati per simulazioni scientifiche o grafica 3D. In questo scenario, l'offerta dei produttori di DSP si fa sempre più articolata ed estesa. Questo articolo, senza pretendere di essere esaustivo, si propone di fornire a progettisti e architetti di sistema una visibilità sufficiente per orientare le proprie scelte e restringere rapidamente le liste dei processori candidati per i loro progetti. La rassegna elenca le principali imprese fornitrici di componenti DSP, fornendo per ciascuna una panoramica dei principali prodotti e dei più recenti sviluppi.

Altera

Gli FPGA e gli ASIC HardCopy di Altera incorporano funzionalità che permettono elevate prestazioni di elaborazione del segnale digitale in sistemi di trasmissione, comunicazione, video medicale, militare, mobile / wireless e video ad alta definizione. Le funzionalità comprendono blocchi di memoria embedded, moltiplicatori, processori e interfacce di I/O ad alta velocità. Altera offre anche strumenti, progetti di riferimento e kit di sviluppo per facilitare la realizzazione di soluzioni DSP. Utilizzando lo strumento Builder, i progettisti sono supportati in tutte le fasi dello sviluppo, dalla definizione di sistema, alla simulazione (tramite utilizzo dell'ambiente Simulink di MathWorks), fino all'implementazione finale. Altera offre anche una gamma di funzioni di IP MegaCore per il progetto e realizzazione di DSP datapath con le proprie unità di elaborazione FPGA.

Analog Devices

Analog Devices offre i processori Blackfin, SHARC, SigmaDSP, TigerSHARC, ADSP-21xx e microcontrollori analogici per applicazioni ad alta velocità, multi-DSP-processing, elaborazioni fixed-function. Tra gli strumenti di sviluppo si annoverano l'ambiente di sviluppo integrato e di debugging VisualDSP++, i kit di valutazione EZ-Kit Lite, le schede di valutazione EZ board, emulatori e schede figlie EZ-Extender, nonché gli strumenti Sigma Studio e Clinux.

La famiglia di processori Blackfin combina set di istruzioni 32-bit RISC-like con unità 16-bit dual MAC (multiply / accumulate) per indirizzare applicazioni di convergenza tra audio, video

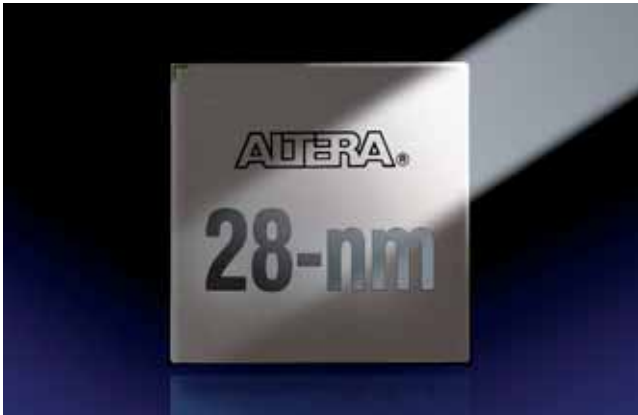


Fig.1 - La nuova gamma di soluzioni programmabili di Altera in tecnologia da 28 nm

ed elaborazione dati. Il processore SHARC a 32-bit in virgola mobile o fissa è invece indicato per applicazioni dei settori consumer, automotive, audio professionale industriale, test-and-measurement, e attrezzature medicali. I processori audio SigmaDSP rappresentano un sistema single-chip audio DSP completo di convertitori ADC e DAC a 28/56-bit e interfacce di controllo microcontroller-like. Numerose funzionalità di elaborazione di segnale incorporate permettono la compensazione delle limitazioni di amplificatori e diffusori audio: equalizzazione, crossover, potenziamento dei bassi, gestione di dinamica multibanda, compensazione del ritardo, compensazione degli altoparlanti e amplificatore a immagine stereo.

La famiglia di processori TigerSHARC offre prestazioni a virgola fissa e mobile con scalabilità multiprocessore in applicazioni di comunicazione wireless, imaging medicale o industriale e applicazioni militari. I processori ADSP-21xx sono DSP compatibili a livello di codice e pin che operano fino a velocità di 160 MHz con consumi di corrente di soli 184 A. La famiglia ADSP-21xx è ideale per l'elaborazione della voce e modem in banda vocale, così come in applicazioni di controllo in tempo reale.

ARM

ARM offre processori, periferiche, sistemi di interconnessione e librerie fisiche per lo sviluppo di complessi dispositivi SoC (System-on-chip), tipicamente utilizzati nei settori automotive, consumer e intrattenimento, elaborazione e visualizzazione di immagini, networking, storage, sicurezza e applicazioni wireless. I prodotti ARM sono basati su un'architettura comune che enfatizza le prestazioni, i bassi consumi e i ridotti costi di sistema. L'azienda offre una gamma di core di elaborazione, tra cui ARM7, ARM9, ARM10, e ARM11, così come la famiglia di processori Cortex con tecno-

logia Thumb-2 e la famiglia di processori SecurCore. Da citare in particolare anche le tecnologie Neon e OptimoDE (data-engine), mirate a offrire potenza, flessibilità ed efficienza energetica in applicazioni embedded di elaborazione del segnale, e la famiglia di processori ARM9E adatti per applicazioni Java.

Atmel

Atmel basa i propri controllori digitali del segnale sui core proprietari AVR32 UC3 e AVR32-AP7 e sul core di ARM ARM926EJ-S. Gli insiemi di periferiche usati comprendono DMA, architettura bus multistrato ad alta velocità, Ethernet MAC (media access controller), Host / Device USB, convertitore ADC, e periferiche di comunicazione seriale, oltre a un'interfaccia opzionale per bus esterno. Il microcontrollore Cap personalizzabile di Atmel, basato sul processore ARM, mette a disposizione una notevole porzione di logica digitale già pronta che gli sviluppatori di applicazioni possono personalizzare, per includere un coprocessore DSP.

Si annoverano anche le famiglie DIOPSIS di dispositivi dual-core, DSP VLIW (very long instruction word) a virgola mobile operanti a miliardi di operazioni floating-point al secondo con Magic core basato su ARM7/ARM9.

Lo strumento MagicV DSP dispone di un IDE (ambiente di sviluppo integrato), un compilatore C, un linker, un archiviatore e un debugger JTAG grafico. E' disponibile inoltre una biblioteca di 200 routine C richiamabili ottimizzate per gli algoritmi DSP, tra cui FFT (trasformata veloce di Fourier), filtri e calcoli matriciali.

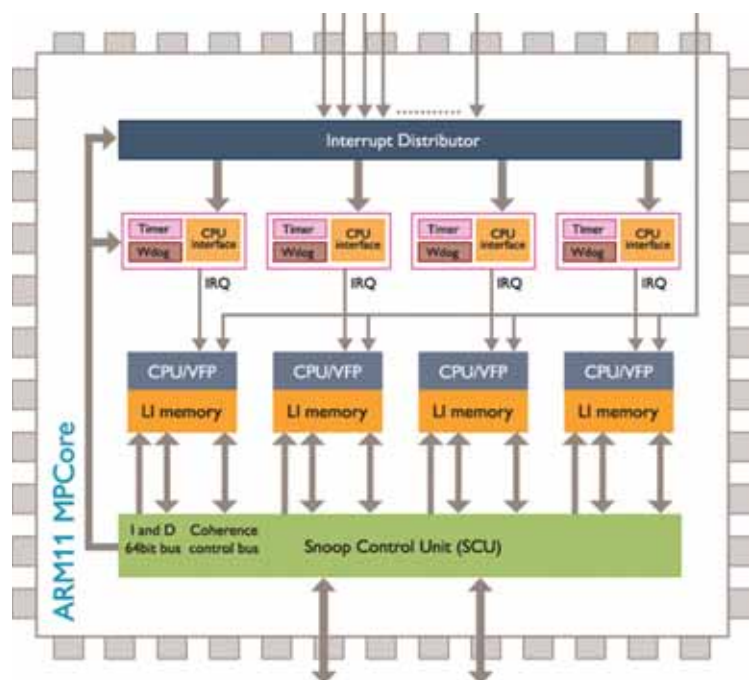


Fig.2 - Schema a blocchi del processore ARM11 MPCore



Fig.3 - Schema a blocchi della serie di dispositivi UC3 di Atmel

Cambridge Consultants

La competenza di Cambridge Consultants riguarda semiconduttori, comunicazioni wireless, sistemi radar, sensori avanzati e sistemi di controllo nei settori dell'elettronica automotive, dei dispositivi medici, dei beni di consumo.

Il portafoglio dei prodotti e strumenti di sviluppo comprende una vasta libreria di core analogici, digitali, mixed-signal e wireless, oltre a strumenti di sviluppo software embedded, tool di debug, stack di protocollo, piattaforme di progettazione per ASIC e FPGA. I progettisti possono personalizzare i core secondo le proprie esigenze con contratti di licenza flessibili che possono essere royalty-free. Tra i principali dispositivi si possono citare i processori XAP con core a 16 e 32-bit e i DSP APE2 con datapath configurabili.

Ceva

Ceva presenta una famiglia di core DSP programmabili, sottosistemi basati su DSP e piattaforme per applicazioni specifiche, tra cui video, multimedia, HD (alta definizione), audio, VOIP (voice over Internet Protocol), Bluetooth, e SATA. Nel 2009 l'azienda ha introdotto il processore di comunicazione Ceva-XC, un DSP configurabile per 3.5G/4G (quarta generazione), ter-

minali mobili e infrastrutture wireless. Il basso consumo e l'approccio ad alto rendimento rispondono alle necessità in continua evoluzione delle applicazioni LTE (long term evolution) / 4G, WiMax e SDR (software-defined radio).

Nei primi mesi del 2010, Ceva ha introdotto la piattaforma video e di elaborazione delle immagini MM-3000, multifunzione, programmabile, HD (alta definizione), caratterizzata da bassi consumi, la quale utilizza un'architettura scalabile e configurabile multicore per supportare codec video avanzati e tecniche di elaborazione digitale delle immagini per dispositivi multimediali portatili e home entertainment.

Chipwrights

Chipwrights è una azienda di semiconduttori che offre SoC e DSP per applicazioni audio, video e di elaborazione immagini, in particolare nei settori IPTV (televisione su Internet Protocol), come TV a circuito chiuso, TV Web e stazioni di teleconferenza. La famiglia di processori Chipwrights combina un processore applicativo seriale di tipo RISC a 32-bit, con una matrice di processori a 32 bit dedicati a funzioni di moltiplicazione/accumulo, aritmetico-logiche (Alu) e shift parallelo. L'architettura parallela

e scalabile consente di elaborare più dati dei tradizionali dispositivi a uno o due core in un minor numero di cicli e basso consumo energetico.

Oltre ai prodotti chiavi in mano, l'azienda offre un media kit di sviluppo per lo sviluppo di qualsiasi apparecchiatura audio / video applicazione.

Cirrus Logic

Cirrus Logic sviluppa circuiti integrati ad alta precisione, analogici e a segnale misto per una vasta gamma di mercati del settore audio e di gestione energetica. I prodotti audio Cirrus Logic comprendono: ADC, DAC, codec, amplificatori di classe D, DSP, ricevitori S/PDIF e convertitori di frequenza di campionamento. I DSP Cirrus Logic indirizzano soprattutto applicazioni audio e dispongono di una vasta libreria di algoritmi di elaborazione. A titolo di esempio si può citare il recente CS42L73, un codec audio ad alta qualità e a bassissimo consumo particolarmente adatto per l'impiego negli smartphone. Il dispositivo è dotato di due convertitori analogico-digitali e quattro convertitori digitali-analogici (DAC) basati su una architettura avanzata multibit Delta Sigma con i quali può pilotare cinque uscite per cuffie, altoparlante vivavoce, linea. Il front end analogico supporta sia ingressi di linea e sia

microfono con amplificatori di guadagno programmabile e controllo automatico del livello. In questo modo il DSP permette di gestire la complessità di routing, elaborazioni e miscele di svariati segnali audio multiformato, come voce, musica MP3, suonerie e audio streaming.

CoreWorks

CoreWorks offre la tecnologia DSP SideWorks, mirata ad applicazioni multimediali e di comunicazione che richiedono costi e consumi contenuti, la quale consente la creazione di core DSP configurabili prima o dopo fabbricazione. SideWorks non viene eseguito come processore a sé stante, ma in coppia con un processore host che gestisce il flusso del programma e l'input / output dei dati. CoreWorks offre inoltre il dispositivo FireWorks, un compatto core CPU RISC a 32-bit. Sono disponibili anche un modulo FFT mixed-radix (fast-Fourier Transform), e moduli audio digitali specializzati per Dolby Digital e AAC (Advanced Audio Coding).

Evatronix

Evatronix sviluppa componenti elettronici virtuali compresi core "intellectual-property", oltre ai software complementari e agli ambienti di sviluppo di supporto.

L'azienda fornisce anche servizi di progettazione elettronica. Le linee di prodotti coprono una gamma di prodotti, dai controllori di interfacce e microprocessori integrati per piattaforme SoC. Evatronix offre la famiglia di core DSP 16-bit programmabili C32025 per impieghi industriali, domestici e consumer.

Freescale Semiconductor

Freescale Semiconductor progetta e produce semiconduttori per i settori automotive, consumer, industriale, networking e dei mercati. I DSP programmabili basati sulla tecnologia StarCore sono pensati per applicazioni di comunicazione e apparati di networking-infrastruttura. L'azienda offre anche avanzati controllori digitali di segnale DSC a 16-bit che trovano impiego nell'automazione industriale, nel controllo illuminazione e di automation building, e in una varietà di applicazioni di controllo dei motori, come in elettrodomestici di grandi dimensioni.

Il prodotto DSP a sei core MSC8156 di Freescale utilizza la tecnologia StarCore SC3850 per migliorare le capacità delle apparecchiature per stazioni di connessione wireless a banda larga.

Hyperstone

I processori Hyperstone offrono funzioni integrate RISC / DSP per applicazioni che richiedono microprocessori ad alta velo-

cià e DSP ad alte prestazioni. Questi processori dispongono di unità di esecuzione in architettura dual pipeline che condividono gli stessi registri. Il sistema può miscelare specifiche di programmazione RISC e DSP in modo trasparente per il programmatore. Le istruzioni RISC e DSP vengono eseguite con un alto grado di parallelismo ed elevato throughput. Le applicazioni tipiche comprendono la telefonia VOIP, sistemi video, fotocamere digitali.

Per la sua serie HyNet di processori, Hyperstone dispone anche di periferiche integrate (Ethernet, Ethernet real-time, seriale, Asynchronous Transfer Mode, interfaccia video, supporto PCI e DMA) per indirizzare applicazioni di comunicazione o di elaborazione del segnale ad alta velocità.

Infineon Technologies

Infineon Technologies offre controllori digitali di segnale a 8, 16 e 32 bit e famiglie di microcontrollori con funzionalità



Fig.4 - Piattaforma Ceva-mm3000

DSP, mirate ad applicazioni di controllo dei motori e di trazione. Particolarmente interessante è la famiglia XC800, che racchiude un veloce core 8051 (2 cycle), una flash automotive e un set di periferiche molto ricco che rendono questi dispositivi ideali per implementare un controllo motore con strategia Field oriented Sensorless.

La nuova famiglia XE16xN estende i dispositivi della serie XE16x, aggiungendo memorie flash 128-256 Kbyte e performance fino a 40 MIPS a controllori a 16 bit dotati di due ADC indipendenti e che è possibile sincronizzare. Per la fascia alta dei sistemi di servo-azionamento sono disponibili i dispositivi TC11x7, che offrono fino a 48 canali di ADC e memorie di 1, 2 o 4 Mbyte. Questi dispositivi basati su tri-core possono supportare una velocità di clock di 180 MHz e sono in grado di eseguire fino a tre istruzioni per ciclo di clock, con una architettura superscalare.

Lattice Semiconductor

Lattice Semiconductor fornisce FPGA, CPLD, programmabili e dispositivi a segnale misto per la gestione dell'alimentazione e del clock. Quattro famiglie di FPGA sono particolarmente interessanti per i progettisti di DSP: LatticeXP2, LatticeECP2, Lattice-ECP2M, LatticeECP3. La famiglia LatticeXP2 consente, ad esempio, di implementare funzioni come moltiplica, moltiplica/accumulo, moltiplica/addizione/sottrazione con logica Look Up Table (fino a 40000 Lut), 32×18 moltiplicatori a 18 bit, e 885 kbit di memoria embedded. I dispositivi LatticeECP2 (a basso costo) e Lattice-ECP2M possono invece fornire fino a 100.000 Lut, 168×18 moltiplicatori a 18-bit, 5,3 Mbit di blocco di memoria, blocchi DSP embedded e 16 canali di 3,125 Gbps SERDES (serializzatore / deserializzatore).

Lattice fornisce anche molti core DSP intellectual property, tra cui Upconverter / Downconverter digitali, un compilatore FFT

(Fast-Fourier-transform), un filtro CIC (cascade integrator comb), un generatore-filtro FIR, encoder e decoder Reed-Solomon, encoder convoluzione, decoder Viterbi. Per la gestione di questi core, Lattice fornisce il proprio strumento IPexpress, e un set predefinito per la simulazione su MathWorks Matlab e Simulink.

Microchip Technology

Il controllo digitale di segnali dsPIC di Microchip è una macchina RISC Harvard a 16-bit di dati che unisce i vantaggi di elevate prestazioni e rendimento di un microcontroller a 16 bit con l'elevata velocità di calcolo di un completo DSP in un unico chip.

I controllori dsPIC33F sono particolarmente indicati per l'impiego in alimentatori a commutazione e altre applicazioni di conversione di potenza. Questi dispositivi possono essere uti-

SISTEMI DI SVILUPPO PER DSP E SOFTWARE DI TERZE PARTI

Oltre ai tool e piattaforme di sviluppo forniti dai singoli produttori, esiste sul mercato una serie di aziende in grado di offrire software di terze parti e strumenti di sviluppo, tra cui CMX Systems, Green Hills Software, MathWorks, Micrium e National Instruments.

CMX Software, già compatibile con decine di serie di processori, ha recentemente ampliato il supporto dei propri software (Rtos, stack tcp/ip, compilatori C, connettività Usb, ecc.) per nuove famiglie di DSP, tra i quali ARM Cortex-M3 e ColdFire, Atmel XMEGA, STMicroelectronics STM8, Renesas RX600, e Renesas SH-2A.

Per Green Hills Software si può citare la suite di debug TimeMachine, che unisce una familiare interfaccia di debugger, con punti di interruzione e di esecuzione passo-passo, con altre funzionalità, tipo PathAnalyzer, finalizzata all'analisi delle informazioni sullo stack di un'applicazione nel tempo per aiutare a identificare i bug e le inefficienze nel codice. Anche EventAnalyzer mostra una visione degli eventi del sistema operativo nel corso del tempo e aiuta a rintracciare interazioni nega-

tive tra le attività, come ad esempio deadlock e race condition.

MathWorks, produce Matlab e Simulink. Matlab è un linguaggio di alto livello tecnico-informatico e un ambiente per lo sviluppo di algoritmi, visualizzazione e analisi dati, analisi dei dati e calcolo numerico, applicabile a una vasta gamma di applicazioni, tra cui l'elaborazione di immagini e segnali, comunicazioni, controllo, test e misura, modelli finanziari e analisi, e biologia computazionale. Simulink è un ambiente per la simulazione multi-dominio e la progettazione model-based di sistemi dinamici e integrati, che permette di creare script di batch-processing, di personalizzare l'ambiente di modellazione, e di definire segnali, parametri e dati di test.

Micrium offre al mercato embedded un portafoglio completo di componenti software embedded per il settore automotive, avionica, elettronica di consumo, dispositivi medici, militari e aerospaziali, networking e SoC. I prodotti della società comprendono un RTOS, uno stack di rete TCP / IP, uno stack per porta USB; uno stack per CAN (controller-area-network), un file

system, una interfaccia grafica, un programmatore per memorie flash, un Modbus slave e master. L'azienda offre anche μC / Probe, uno strumento versatile che consente ai progettisti di analizzare sistemi embedded in un ambiente "live".

La piattaforma LabVIEW di National Instruments permette agli sviluppatori di progettare un algoritmo di elaborazione del segnale utilizzando una varietà di metodi, inclusi programmazione grafica del flusso di dati, progettazione di sistema basata su stati, programmazione basata su testo, simulazione di un sistema dinamico.

La piattaforma supporta la progettazione e realizzazione di prototipi funzionali e finali per DSP, con implementazioni hardware off-the-shelf orientate a processori real-time, FPGA, e I/O modulare analogico e digitale. LabVIEW offre più di 600 funzioni matematiche e di elaborazione del segnale, dai filtri all'analisi statistica. LabView supporta sia DSP tradizionali, come Analog Devices Blackfin e Texas Instruments C6000, sia i processori general-purpose, come quelli ARM, PowerPC e x86.

lizzati in molte periferiche di potenza intelligenti (comparatori analogici, modulatori PWM e ADC per applicazioni digitali di potenza) e configurati via software dai progettisti in una varietà di topologie.

Microchip ha rilasciato strumenti di supporto delle applicazioni di controllo dei motori, compreso il dsPICDem MCHV (controllo motore / alta tensione), che supporta applicazioni di controllo motore ad anello chiuso e alta tensione impieganti motori c.a. ad induzione, motori in cc. Brushless, o motori motori sincroni a magneti permanenti.

MIPS Technologies

MIPS Technologies offre una linea di core di elaborazione per Tv digitale, accesso a banda larga, Wi-Fi, cavo-set-top-box, registratori DVD, DVD ad alta definizione, e applicazioni VOIP. Il core MIPS32 a 32-bit 74K può raggiungere frequenze di funzionamento superiori a 1 GHz. Il DSP ASE Revision 2 incorpora 74 istruzioni di elaborazione digitale dei segnali in grado di eliminare la necessità di un core DSP separato.

NXP Semiconductors

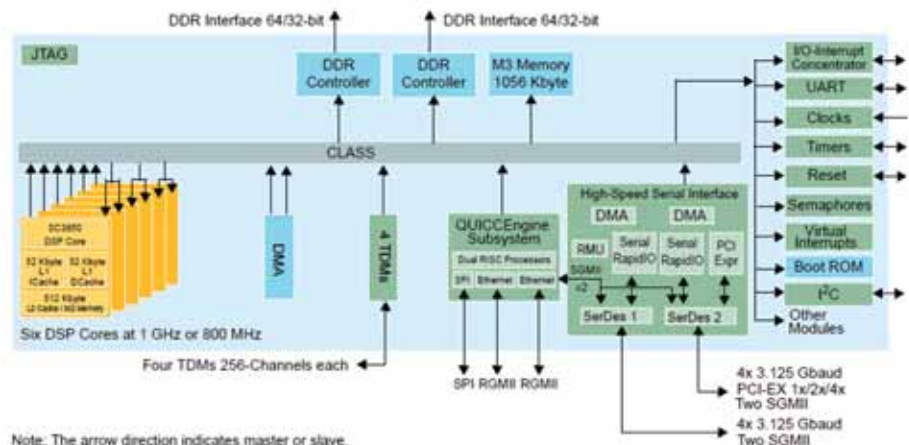
NXP crea semiconduttori, sistemi e software per applicazioni Tv, set-top box, telefoni cellulari, automobili. Tramite l'impiego della tecnologia DSP Trimedia, la serie di "media-processor" PNX1005, PNX1002, PNX1700, e PNX1500 sono particolarmente indicati per l'utilizzo in applicazioni di complesse elaborazioni audio/video quali quelle di sicurezza e sorveglianza, Tv a circuito chiuso, videoconferenza e sistemi video professionali.

Il DSP CoolFlux è un core ultra-low-power programmabile per applicazioni audio portatili, quali lettori audio e apparecchi acustici. Il processore BSP (baseband-signal processor) estende il classico core DSP con aritmetica complessa, parallelismo SIMD (single-instruction/multiple-data), funzioni Viterbi e trasformata FFT.

Octasic

Octasic è un fornitore globale di prodotti DSP per i mercati dei carrier di convergenza, delle aziende, e delle apparecchiature di comunicazione endpoint.

L'impresa basa i propri prodotti su Opus, una architettura DSP asincrona multicore. Il DSP Vocallo è invece un media-gateway impiegante il nucleo Opus, che rappresenta una nuova generazione di DSP multicore per i gateway multimediali.



Note: The arrow direction indicates master or slave.

Fig.5 - Schema a blocchi di MSC8256 di Freescale

Picochip

La famiglia di processori DSP multicore ad alte prestazioni di Picochip comprende da 200 a 300 dispositivi, ciascuno basato su una architettura Harvard a 16-bit programmabile in ANSI C, per ottenere prestazioni totali fino a 200 GIPS (miliardi di istruzioni al secondo) e 30 GMACS (miliardi di operazioni di moltiplicazione/accumulo al secondo). Anche se questi processori sono utilizzabili per qualsiasi applicazione DSP ad alte prestazioni, l'azienda si concentra principalmente sulle infrastrutture wireless. Il processore trova impiego nelle stazioni di base di piattaforme comuni ad applicazioni WiMax o LTE.

Pixelworks

Pixelworks progetta, sviluppa e semiconduttori e software per il settore avanzato-display, inclusi televisori avanzati, proiettori multimediali, dispositivi multimediali digital-streaming e pannelli LCD. La linea Pixelworks di BSP programmabili (processori di segnale a banda larga) in grado di gestire molteplici codec per l'alta qualità IPTV (Internet Protocol Television), video e altre applicazioni video digitale. L'azienda offre il software DreamStream applicazione di riferimento per progettisti che usano i chip BSP. Oltre ai circuiti integrati BSP, Pixelworks offre dispositivi che vanno da single-purpose, circuiti integrati discreti per SoC (sistemi su chip) in grado di elaborare e migliorare il segnale video in tutto l'intero percorso nel sistema.

Renesas Electronics

Renesas Electronics offre dispositivi con unità in virgola mobile incorporata, ad esempio nei processori RISC a 32 bit SuperH delle serie SH-2A e SH-4A ad alte prestazioni. Grazie alla combinazione di DSP e unità floating point in un unico core della CPU RISC è possibile risparmiare su consumi ener-

getici e sui costi. Il dispositivo SH7216 offre fino a 1 Mbyte di memoria flash embedded e periferiche di connettività, quali Ethernet, USB (Universal Serial Bus), e CAN (controller area network).

Le applicazioni tipiche riguardano i sistemi audio digitali e quelle di visualizzazione grafica.

Il nuovo processore SH-4AL-DSP-based SH7366 fornisce un supporto multimediale, tra cui una VPU (unità di elaborazione video) e USB. Per i sistemi portatili multimediali, il processore SH7723 a 400 MHz offre una velocità di 2,8 GFLOPS (miliardi di operazioni in virgola mobile al secondo) e supporta la funzione di video-processing, un acceleratore di grafica 2-D, oltre alla interfaccia USB. I dispositivi SH74504 e SH74513, grazie alle loro prestazioni sono adatti a sistemi di sicurezza e di assistenza alla guida.

RF Engines

RFEL (RF Engines Ltd) fornisce prodotti DSP di alto profilo per FPGA e ricevitori digitali e prodotti per la difesa, servizi del governo, comunicazioni e il mercato di strumentazione. Le applicazioni comprendono stazioni base e sistemi satellitari di comunicazione, strumentazione di test e di misurazione, e ricevitori o ricetrasmittitori a larga banda su ordinazione. I core di RFEL e i SoC (System-on-chip) sono progettati principalmente per sistemi target FPGA Xilinx e Altera, realizzando prodotti che possono soddisfare anche prestazioni da 6,4Gsamples/s (core HyperSpeed) o effettuare trasformate da 1 milione di punti con frequenze di campionamento fino a 200 Msamples/s (core HyperLength dispositivi Xilinx).

Sensory

La famiglia di dispositivi Rsc di Sensory effettua il riconoscimento vocale (sia dipendente sia indipendente dal parlatore), la sintesi vocale, la verifica della voce per applicazioni di sicurezza biometrica, e altre operazioni di impiego generale, come la compressione a 2400 bps della voce per sistemi di riproduzione e la sintesi musicale.

I dispositivi DSP Sc-6x sono in grado di memorizzare fino a 37 minuti di discorso su chip e comprendono fino a 64 pin di I/O per interfacciamento esterno.

Silicon Hive

Silicon Hive è un fornitore di semiconduttori IP (proprietà intellettuale) e progetta prodotti per applicazioni specifiche per la comunicazione e il media processing. Tra i vari prodotti si possono citare il dispositivo AVISPA-CH1, un processore dati programmabile in C ad alte prestazioni, e Moustique IC2, un processore SIMD (single-instruction/multiple-data) è un programmabile in C orientato ad applicazioni di elaborazione immagini.

Sound Design Technologies

Sound Design Technologies fornisce DSP per l'elaborazione audio a bassissimo consumo in tecnologia MCM (moduli multi chip) 3-D, SIP (System-in-package) e HDI (alta densità di interconnessione). La piattaforma multiprocessore DSP programmabile Voyageur massimizza le istruzioni per microwatt utilizzando un'architettura riconfigurabile e convertitori ADC/DAC integrati ad alta risoluzione all'interno di package miniaturizzati. Il sistema multicore riconfigurabile comprende acceleratori hardware (per trasformata FFT e inversa e motori di filtraggio FIR/IIR), e cinque core DSP embedded, quattro dei quali contengono una doppia unità MAC (Multiply / accumulate) con set di istruzioni personalizzate per l'elaborazione audio, funzioni esponenziali e logaritmiche a ciclo singolo.

Stream Processors

L'azienda SPI (Stream Processors Inc.) è un fornitore di semiconduttori "fabless", che offre processori paralleli orientati al consumer e alle applicazioni industriali.

Gli stream processor di SPI offrono più di 200 GMACs (operazioni Multiply/accumulate) in sistemi programmabili C eliminando dipendenze da ASIC poco flessibili o complesse implementazioni multi-DSP. La famiglia Storm-1 supporta elaborazioni video e immagini per applicazioni di videosorveglianza intelligente, videoconferenza ad alta definizione, radiodiffusione e stampanti multifunzione.

Stretch

Anche Stretch è una azienda di semiconduttori fabless, e offre una famiglia di processori configurabili via software con logica programmabile embedded, finalizzati ad applicazioni video e imaging, sicurezza, e industriali, con supporto di sistemi Digital Video Recorder, TV HD, Tv a circuito chiuso, H.264. L'architettura S6 che offre una ISEF (instruction set extension fabric) di seconda generazione, un array processor e un acceleratore programmabile.

Tensilica

Tensilica realizza processori dati a 32 bit personalizzabili, DSP e core standard. I processori Diamond Standard 108Mini 212GP e 232L integrano un moltiplicatore 32 x 32 bit e un divisore per interi a 32-bit. Il Diamond Standard 570T comprende un doppio moltiplicatore SIMD (single-instruction/multiple-data), un divisore per interi a 32 bit e supporta istruzioni DSP a 16-bit. Tensilica offre anche DSP preconfigurati per applicazioni audio e video, come il modello 330HiFi, caratterizzato da istruzioni audio dedicate a ridurre i requisiti di frequenza e dal supporto di oltre 60 codec audio più diffusi, o il DSP video 388VDO orientato a una definizione standard D1.

Nel 2009 Tensilica ha introdotto il marchio DSP ConnX, che

comprende prodotti ad alte prestazioni caratterizzati da unità dual-MAC (Multiply / accumulate), utilizzo di istruzioni SIMD a vie multiple, motori DSP con parole di istruzioni a 64-bit, codificatori convoluzionali e acceleratori Viterbi, pipeline vettoriali per l'elaborazione parallela di molteplici operazioni complesse e strutture di filtraggio dei segnali.

Texas Instruments

Texas Instruments propone un ampio portafoglio di DSP programmabili.

La piattaforma DSP TMS320C5000 offre dispositivi con consumi energetici ridotto e caratteristiche avanzate di elaborazione del segnale, particolarmente idonei per applicazioni biomedicali portatili, biometriche, e audio / voce. I processori



Fig.6 - Il processore SH7723 di Renesas può vantare una velocità di 2,8 Gflops

video DaVinci sono indicati per lo sviluppo di applicazioni digital-video.

Il processore TMS320DM365, adatto per applicazioni video-security, impiega un ARM926EJ-S con un processore d'immagine integrato per l'elaborazione del segnale video intelligente e fornisce video multiformato e multirate con supporto codec H.264, MPEG -4, MPEG-2, MJPEG e VC1 (Video Codec 1).

I processori TI ARM Cortex-A8 basati su OMAP35x, forniscono prestazioni da laptop con i consumi ridotti tipici di un palmare in dispositivi di navigazione portatili, Internet appliance, dispositivi portatili medicali di monitoraggio dei pazienti.

Tilera

Tilera offre processori multicore ad alte prestazioni orientati ad applicazioni di embedded-networking, sicurezza, multimedia e infrastrutture wireless. La famiglia di processori Tile è in grado di soddisfare esigenze di trattamento intensivo dei pac-

chetti nei livelli Osi compresi tra il tre e il sette con throughput da 1 a 20 Gbps, tra le quali applicazioni di deep-packet inspection, controllo di flusso e intrusion prevention. Nel settore multimediale e DSP, i processori Tile supportano applicazioni video HD, videoconferenza, videosorveglianza, attrezzature broadcast, elaborazioni wireless.

Il processore SOC Tile64 dispone di 64 core di processore full-optional oltre a varie unità di integrazione, tra cui quattro controller di memoria DDR2 con codice di correzione errore, due interfacce PCI express da 10 Gbps a quattro vie, due controllori attachment unit interface XAUI a 10 Gbit, due controllori Ethernet a 10 Gb RGMII, 64 bit di I/O flessibile per ingressi HD-video o altre interfacce ad alta velocità, e infine 5 Mbyte di cache. Ogni core del processore, disponibile in velocità da 600 a 866 MHz, può eseguire autonomamente un intero sistema operativo, come Linux.

VeriSilicon

La società VeriSilicon, ha acquistato la divisione ZSP da LSI, fornisce opzioni personalizzate e SoC, servizi chiavi in mano e core DSP per applicazioni voce, multimediali e comunicazioni wireless.

Virage Logic

Virage Logic fornisce semiconduttori in modalità "intellectual-property" per la progettazione di circuiti integrati complessi. L'anno scorso Virage Logic ha acquisito i core di ARC che produce 425 milioni di unità all'anno per l'impiego in prodotti quali TV digitali e cellulari, lettori multimediali portatili, PC, laptop, memorie flash, fotocamere digitali e smartphone. I processori digitali configurabili a 32 bit di ARC impiegano la tecnologia Sonic Focus di arricchimento audio per offrire ai progettisti approcci System-on-chip completi e con veloci time-to-market.

Xilinx

L'offerta di Xilinx nell'ambito DSP si concentra su strumenti di sviluppo (es. Xtreme DSP) che consentono l'impiego di ambienti di modellazione e simulazione per il progetto di Fpga quali Matlab e Simulink. L'adozione di questi strumenti permette di esplorare differenti opzioni hardware per l'implementazione di algoritmi di alto livello e di effettuare le sintesi dei dispositivi in modo rapido ed efficiente.

XMOS

XMOS sviluppa dispositivi programmabili Sds (software defined silicon) e basa la sua tecnologia su XCore, un compatto processore multithreading event-driven RISC a 32 bit. Il multithreading (fino a 8 thread) di XCore consente l'elaborazione simultanea di funzioni distinte, che vanno da interfacce I/O ad applicazioni software. ■