



Schede multi core in dirittura d'arrivo

Numerose le novità presentate a Norimberga all'ultima edizione di Embedded World: tra quelle di maggior rilievo spiccano le nuove architetture dual core, espressamente ideate per risolvere le sempre più complesse problematiche che i progettisti di sistemi embedded si trovano ad affrontare

Filippo Fossati



La crescente pervasività dei sistemi embedded si può dedurre dalle cifre finali relative all'Embedded World 2006", l'evento dedicato a questo settore che si è svolto lo scorso mese a Norimberga. Gli espositori dislocati su una superficie di 11.500 m² sono stati circa 500 (con un incremento del 16% rispetto alla scorsa edizione) provenienti da 27 Paesi (dopo la Germania, le presenze più numerose sono state quelle di aziende statunitensi, britanniche, svizzere, francesi e taiwanesi), mentre i visitatori sono stati oltre 13.000, con un aumento del 21% rispetto all'anno passato.

Questo aumento di interesse va di pari passo con la diffusione dei sistemi embedded, sempre più presenti all'interno di automobili, sistemi medicali, telefoni cellulari, notebook o qualsiasi altro oggetto di uso quotidiano.

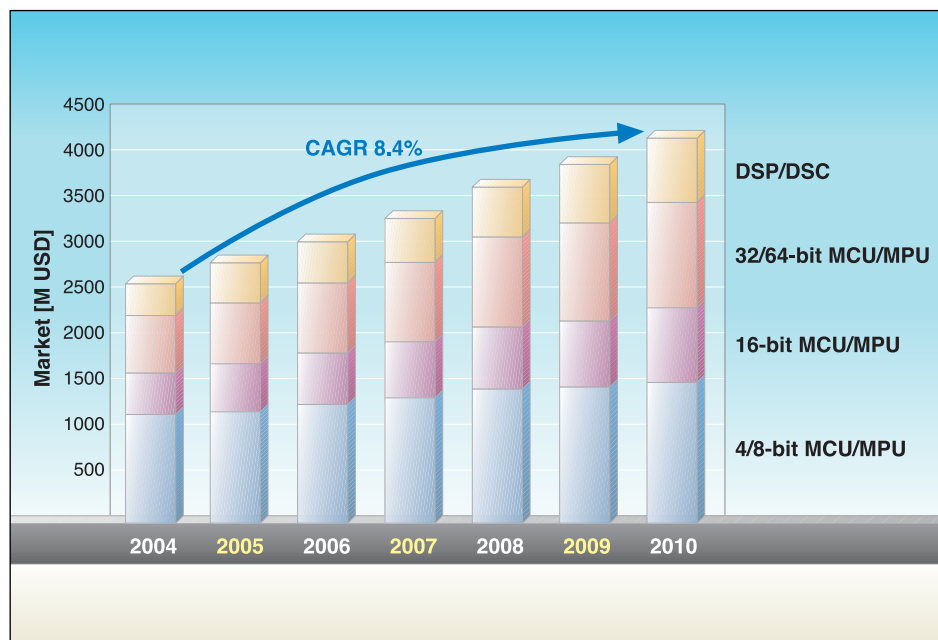


Fig. 1 - Andamento del mercato mondiale dei microcontrollori per applicazioni industriali (fonte Ims - per gentile concessione Infineon Technologies)

Il regno dei microcontrollori

Tutte le principali aziende di semiconduttori (da Freescale a Nec, da Infineon a STMicroelectronics) hanno presentato a questa edizione della fiera numerose e interessanti novità nel settore dei micro. D'altra parte i numeri di questo segmento

sono decisamente interessanti: secondo i dati resi noti da Ims (Fig. 1), il mercato dei micro per applicazioni industriali in tutte le sue sfumature (Dsp/Dsc, Mcu/Mpu a 4, 8, 16, 32 e 64 bit) crescerà in media dell'8,4% su base annua nel periodo compreso tra il 2004 e il 2010. Per quanto concerne i settori d'impiego, l'automotive detiene la quota maggiore (36%), seguita da elettronica consumer (19%), elaborazione dati (18%), industriale (17%) e comunicazioni (10%).

In generale si può affermare che l'intero comparto dei semiconduttori per applicazioni industriali è destinato a un brillante futuro, con una crescita del 7% su base annua nel periodo 2004 - 2010 (Fig. 2).

Per quanto riguarda i microcontrollori, l'offerta è quanto mai vasta e articolata: in linea generale si può affermare che tutte le aziende hanno puntato a potenziare le prestazioni badando a contenere al massimo i consumi (elemento sempre più critico per tutte le applicazioni portatili, ma non solo) e ad abbattere ulteriormente i costi.

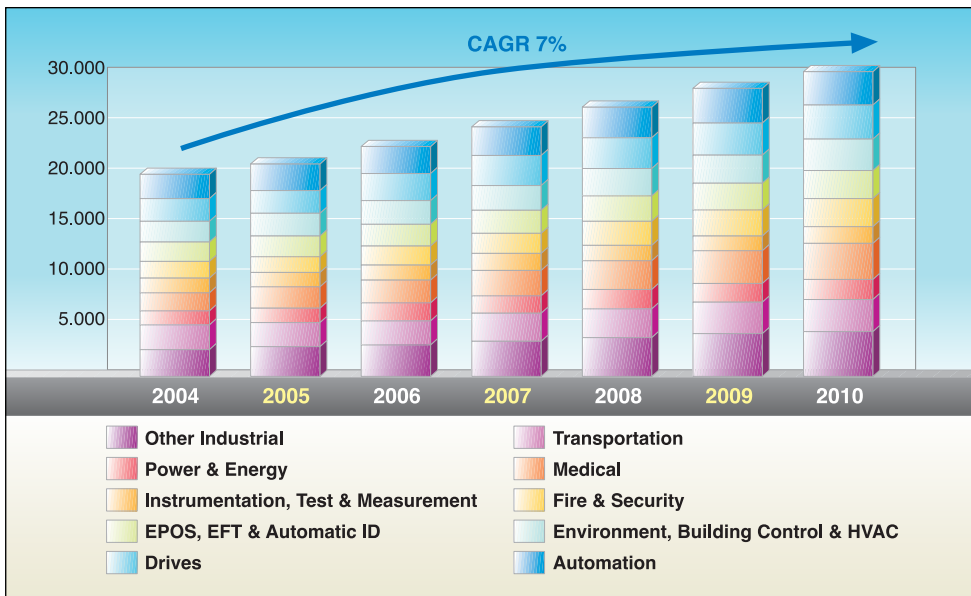
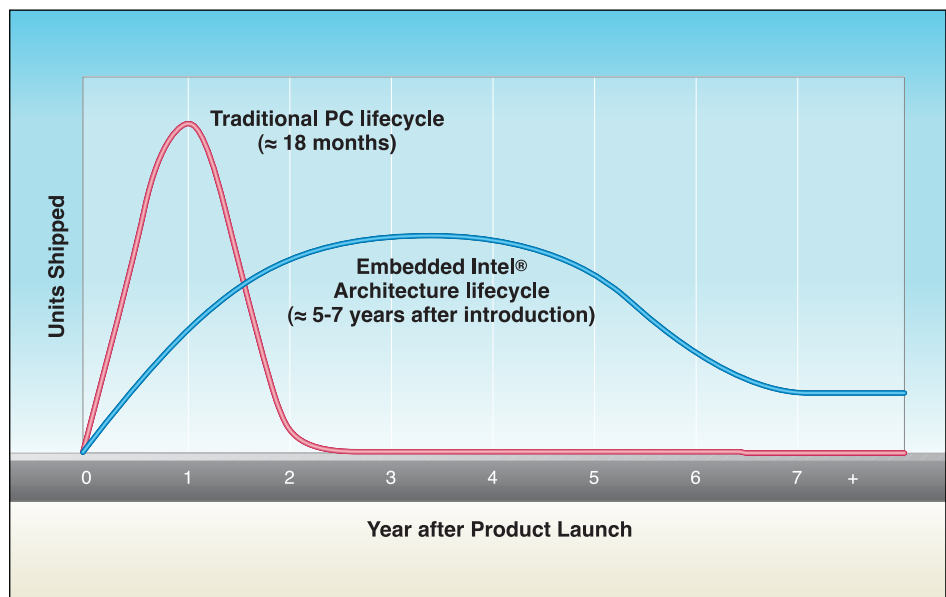


Fig. 2 - Andamento del mercato mondiale dei semiconduttori per applicazioni industriali (fonte Ims - per gentile concessione Infineon Technologies)

Fig. 3 - Per il processore Intel Core Duo la società garantisce un ciclo di vita di 5-7 anni dopo l'introduzione, in modo da assicurare la massima protezione dell'investimento



Connettività tra oscilloscopi da banco e Pc

Tra le novità di maggior rilievo da segnalare Ni Signal Express Tektronix Edition, un software interattivo per strumenti basati su Pc destinato a tecnici di progettazione e test che devono rapidamente acquisire, analizzare e documentare misure effettuate sul banco senza programmazione. Tramite una connessione Usb plug & play, Signal Express tektronix Edition consente di collegarsi senza problemi ai nuovi oscilloscopi serie Dpo4000 e ai generatori serie Afg3000 Tektronix offrendo ai tecnici un modo rapido e facile per collegarsi e controllare gli strumenti. Con questo software i tecnici possono disporre di oltre 200 funzioni per realizzare misure, analisi di processo e documentazione utilizzando sia i dati acquisiti in tempo reale con la maggior parte degli oscilloscopi Tektronix sia quelli provenienti da sorgenti di segnali Tektronix tramite bus Usb, Gpib e Ethernet/Lan.

Consumi ridotti al minimo

Una tecnologia che permette di realizzare microcontrollori particolarmente "sobri" è senza dubbio picoPower Avr di Atmel, espressamente ideata per tutte quelle applicazioni dove i dispositivi trascorrono la maggior parte del loro tempo in "sleep mode". Per dare un'idea, i consumi saranno pari a 300 μ A in modalità attiva, 150 μ A in modalità idle, 650 nA in modalità power save e 100 nA in power down. Questa nuova linea di microcontrollori a 8 bit - che comprenderà in totale 12 dispositivi - sarà disponibile entro questo trimestre: naturalmente sarà garantita la piena compatibilità - a livello di piedinatura, prestazioni e codice con gli attuali componenti la serie Avr. Per conseguire consumi così bassi nelle modalità power down, Atmel ha fatto ricorso a numerose tecniche innovative: presenza di un oscillatore a quarzo a 32 kHz a bassissima dis-

D5 è il nuovo computer su scheda singola in formato doppio Eurocard introdotto da Men Mikro Elektronik

sipazione, abilitazione e disabilitazione automatica del circuito di BOD (Brown Out Detection) durante le modalità sleep, registro di riduzione della potenza (PRR) che disabilita le singole periferiche e registri di disabilitazione dell'ingresso digitale che disinnescano gli ingressi digitali relativi a pin specifici.

Ottimizzati per il mercato industriale

Infineon Technologies ha ampliato la propria offerta nel settore delle Mcu a 8, 16 e 32 bit destinate ad applicazioni nel settore industriale. I microcontrollori Xc886 e Xc888 vanno ad arricchire la serie a 8 bit e mettono a disposizione più risorse in termini di networking, grazie all'integrazione a bordo del chip di un controllore full CAN e il supporto per lo standard LIN. Tra le caratteristiche di rilievo di queste unità da

segnalare l'elevata potenza di elaborazione, supportata da un'unità Mdu (Multiplication Division Unit) e fino a 32 kbyte di flash. Controllo motore, automazione industriale e automotive sono alcuni dei settori di impiego tipici.

Per quanto riguarda i 16 bit, la società tedesca ha reso disponibili quattro nuovi microcontrollori XC164SM e altrettanti XC164LM. Oltre alla presenza di un'unità PWM "intelligente" che semplifica le operazioni di controllo motore, da segnalare la presenza di un convertitore A/D a 14 canali, un modulo



Texas Instruments: controllori di segnali digitali con elevata risoluzione Pwm

L'azienda di Dallas ha ampliato la propria offerta nel settore dei controllori di segnali digitali con l'introduzione di quattro nuovi membri della propria piattaforma Tms320C2000, ottimizzata per lo svolgimento di compiti di controllo motori, conversione di potenza digitale e controllo di sensori intelligenti. I nuovi controllori sono Tms320F2809/02, basati su flash e Tms320C2801/02 basati su ROM. Tutti questi dispositivi sono perfettamente compatibili, a livello sia hardware sia software, con i controllori Tms320G280x. La caratteristica di maggior spicco di questi controllori è la modulazione PWM caratterizzata da una risoluzione di 150 ps, 64 volte più precisa rispetto ad analoghi dispositivi attualmente presenti sul mercato.

TwinCAN e numerose interfacce seriali. Entro i prossimi tre mesi, Infineon ha intenzione di ampliare il proprio portafoglio di MCU a 16 bit con versioni dotate di un set di periferiche ancora più ricco.

TC1166 e TC1165 sono invece le MCU di fascia alta della serie di microcontrollori TriCore a 32 bit che assicurano un incremento del 66% in termini di prestazioni rispetto ai microcontrollori TC1161/1162. In grado di operare a 80 MHz nell'intervallo di temperatura industriale, le nuove MCU dispongono di una memoria flash di 1,5 Mbyte, in modo da consentire ai progettisti di utilizzare sistemi operativi in tempo reale unitamente a codici applicativi complessi.

Microcontrollori "all flash" a 16 bit

Caratterizzati da prestazioni di tutto rispetto – 1,8 mW/MIPS – la nuova serie di MCU 78K0R a 16 bit di Nec Electronics risulta composta da 30 dispositivi offerti in package con numero di pin compresi tra 64 e 100 pin e configurazioni di memoria flash da 64 a 256 kb. Caratteristiche quali la pipeline a 3 stadi consentono di effettuare elaborazioni ad elevata velocità e garantire prestazioni fino a 13 MIPS, mentre la presenza di circuiti per il controllo della tensione e altre caratteristiche contribuiscono a dimezzare i consumi rispetto ad analoghe MCU presenti sul mercato. Il software per questi dispositivi a 16 bit è compatibile con quello dei componenti la precedente serie a 8 bit, in modo da consentire agli utenti di riutilizzare le risorse esistenti e migliorare l'efficienza in fase di sviluppo.

Interessante anche la nuova linea di MCU realizzate con processo da 0,15 µm ottimizzate per applicazioni nel settore automobilistico: si tratta della serie Fx2 (8 bit) e Fx3 (a 32 bit). La nuova linea è formata da 29 dispositivi: 13 basate sul core CPU a 8 bit 78K0 e 16 basate sul core CPU V850ES a 32 bit. I componenti vengono offerti con un numero di pin compresi tra 44 e 176 pin in configurazioni di memoria flash compresa tra 32

kb e 1 Mb e supportano i protocolli CAN e LIN. I campioni della serie Fx2 sono disponibili in campioni, mentre la produzione in volumi è prevista per ottobre, mentre i campioni di V850ES/Fx3 saranno consegnati nei prossimi mesi e la produzione in volumi verrà avviata entro la fine dell'anno.

Micro a 8 bit per applicazioni "cost sensitive"

STMicroelectronics ha annunciato una nuova linea di microcontrollori a 8 bit ospitati in package miniaturizzati a 8 pin da utilizzare in applicazioni dove il costo rappresenta un elemento critico, quali ad esempio sicurezza, illuminazione, controllo della potenza, sensori e controllo del movimento. La famiglia St7Fliteus è disponibile in contenitori So, Dip e Dfn e integra funzioni periferiche chiave quali timer a reload automatico a 12 bit con uscita Pwm, timer Lite a 8 bit con funzione di acquisizione dell'ingresso, convertitori A/D a 10 bit molto veloce con un massimo di 5 canali e oscillatore Rc interno. Tutti i dispositivi hanno una memoria di programma di 1 kbyte e possono operare nel range compreso tra -40 e +125 °C.

Completa la gamma di tool di sviluppo hardware e software disponibile sia da ST sia da terze parti. I tool a basso costo come Stick programmer di ST, il kit di valutazione Raisonance ReVA e il tool per la programmazione e il debug USB R-Link permettono di creare in modo rapido ed efficace sistemi basati su CPU low cost.

Architettura Arm 9 a bassissima dissipazione

LPC3180 di Philips è un microcontrollore basato su Arm 9 ottimizzato per tutte quelle applicazioni embedded dove alle elevate prestazioni devono abbinarsi consumi ridottissimi. Il nuovo micro integra un core Cpu Arm926Ej-S (con pipeline a 5 stadi) con un'ampia gamma di periferiche realizzate sfruttando la tecnologia di processo da 90 nm. LPC3180 dispone di numerose interfacce (Sdram, Nand flash, Usb 2.0 full speed,

SoC basati su Risc a 64 bit per display automobilistici

I nuovi Capricorn-M e Capricorn-L di Toshiba Electronics Europe, espressamente ideati per cruscotti di strumenti ibridi e a stato solido, integrano in un unico chip un potente processore a 64 bit, un'unità in virgola mobile (FPU), un controllore per display grafico avanzato con funzioni di accelerazione dedicate e una vasta gamma di interfacce e periferiche. L'elevato livello di prestazioni di questi veri e propri SoC consente ai progettisti di ridurre il numero di componenti richiesti, con riflessi favorevoli sul costo del sistema complessivo. La diminuzione del numero di componenti conferisce una maggiore affidabilità al display, mentre il ridotto numero di connessioni esterne permette di migliorare le prestazioni in termini di EMC.

Ciascun dispositivo integra un core CPU a 64 bit TX49/H3 con funzioni di elaborazione grafica, un controllore DDR-SDRAM a bus quadruplo, oltre a periferiche e blocchi di interfaccia. La presenza di bus separati per funzioni video, grafiche e della MCU assicura un'elaborazione ottimizzata e simultanea di tutte le funzioni.

Toshiba ha presentato nuovi SoC con controllore grafico integrato: Capricorn-M (in package Bga456) e Capricorn-L (in package FBGA 289) operanti rispettivamente a 240 e 120 MHz



due I²C, due SPI, Sd e altre) e utilizza il bus AHB (Advanced High performance Bus) a più livelli per interfacciare la CPU alle sue periferiche. Il coprocessore Vector Floating Point (VFP9) assicura il completo supporto per operazioni a singola e doppia precisione (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione e MAC) alla velocità di clock della CPU.

Micro per applicazioni mobili

Philips ha ampliato la propria offerta nel segmento dei microcontrollori basati su Arm con l'introduzione di 9 modelli a 16 e 32 bit. Denominati "BlueStreak", questi micro, soprattutto i più veloci - LH7A400/LH7A404 basati su Arm 9 - sono stati progettati per operare sull'intero intervallo di temperatura industriale. Tra le applicazioni tipiche di questi dispositivi si possono annoverare giocattoli "intelligenti", controlli indu-

striali e sistemi di allarme, dispositivi mobili di fascia alta come Pda, telefoni mobili e sistemi Gps. In particolare questi micro offrono maggiori prestazioni di elaborazione per il supporto delle applicazioni multimediali nei formati Mpeg4 o Wmv a fronte di consumi più contenuti: quindi sono presumibilmente destinati a divenire l'elemento centrale dei dispositivi mobili della prossima generazione.

LH7A404 è un componente a 32 bit basato sul core RISC ARM922T operante a 266 MHz che può vantare un completo set di periferiche come host USB, controllore per touchscreen, controllore per LCD programmabile e DMA esterno. Tra le altre periferiche disponibili si possono segnalare interfacce per dispositivi di memoria, interfacce seriali e parallele, supporto per la trasmissione a infrarossi, counter/timer, RTC e watchdog timer.

Le novità dal mondo delle schede

Un doppio processore per Intel

Sfide sempre più impegnative attendono i progettisti che operano nel mercato embedded, che devono conciliare esigenze di prestazioni sempre più spinte, supporto a funzioni diversificate e consumi ridotti. Questo è il motivo che ha spinto Intel a introdurre i processori Intel Core Duo: "Due core di elaborazione indipendenti - ha spiegato Phillip H. Ames - segment marketing manager di Intel - supportano più sistemi operativi contemporaneamente offrendo flessibilità nella progettazione di applicazioni personalizzate". Per sfruttare l'esecuzione simultanea di più thread, Intel fornisce inoltre un set completo di tool software, tra cui compilatori, analizzatori delle prestazioni e programmi di controllo dei thread, per aiutare gli sviluppatori a ottimizzare le prestazioni delle applicazioni. Il processore Intel Core Duo combina prestazioni elevate con funzionalità innovative di gestione dell'energia per consentire un risparmio energetico e ridurre i costi operativi. Caratteristiche come la tecnologia Intel SpeedStep consentono di regolare dinamicamente l'energia diretta a core, cache e interconnessioni in risposta ai mutati requisiti di elaborazione. Il processore Intel Core Duo è supportato dal chipset Intel 945GM Express per PC portatili, che offre livelli superiori di grafica, larghezza di banda di I/O, storage e affidabilità per progetti di sistemi embedded. L'introduzione di questi processori è una testimonianza del sempre maggior impegno del colosso dei chip nel settore embedded. Per questi processori Intel offre il supporto di ciclo di vita esteso ovvero da 5 a 7 anni dopo l'introduzione, nettamente superiore a quello dei processori per PC, che si esaurisce dopo un anno e mezzo dalla loro introduzione (Fig. 3). "Questo supporto è indispensabile - ha detto ancora Ames - in considerazione del fatto che i componenti la famiglia Core Duo saranno utilizzati da sviluppatori operanti nei più diversi ambiti, quali, ad esempio, controllo industriale, test e strumentazione, sistemi aerospaziali e sistemi di imaging medicale".

Computer embedded a doppio processore

A questa edizione della fiera sono state presentate alcune schede equipaggiate con il nuovo processore di Intel. Kontron ad esempio ha introdotto la nuova linea di computer embedded dotati del processore Core Duo disponibili nei fattori di forma mini Itx, Etxexpress, Com Express e CompactPci nelle versioni 3U e 6U. Cp6012 è appunto una scheda Cpu CompactPci in formato 6 U dotato del processore Core Duo Intel T2500 operante a 2 GHz. Abbinato ai chipset E7520 e 6300Eb, questa nuova scheda garantisce un throughput assi-

milabile a quello di un server. Conforme alle specifiche Picmg 2.16, la scheda è stata progettata per applicazioni che richiedono un'estesa ampiezza di banda e, grazie al supporto hot-swap e alla disponibilità dell'interfaccia IPMI (Intelligent Platform Management Interface), è adatta in ambito Ha (High Availability). Grazie alla concezione particolarmente robusta, Cp6012 è ideale per l'uso nei settori medicali e molte altre industrie verticali. La scheda è anche disponibile in versioni con processore Core Duo Lv a 1,66 GHz o con processore Core Solo di Intel operante a 1,87 GHz. Particolarmente ricca la dotazione di interfacce, che comprende Pci Express, Ata seriale veloce e fino a 4 Gb di RAM DDR2 Sodimm a 400 MHz. La scheda supporta i sistemi operativi Linux (SuSe 9.3 o 10.0 e Redhat Enterprise 4.0), Windows Xp, Xp Embedded e Windows server. L'avvio della produzione in serie è previsto per il mese di luglio.

"Il processore Intel Core Duo - ha dichiarato Norbert Hauser, Vice President del marketing di Kontron - ci consente di offrire una pluralità di caratteristiche nello stesso ingombro di un processore single-core e le schede equipaggiare con questo processore saranno utilizzati in una vasta gamma di soluzioni embedded, ad esempio in settori come comunicazioni, medicale, gaming e controllo industriale, dove siamo attualmente in grado di integrare in un'unica piattaforma le funzioni di computer in precedenza indipendenti, risparmiando notevolmente in termini sia di costi sia di ingombri".

Modulo XTX in tecnologia dual core

Congatec ha proposto conga-X945, il primo modulo XTX dotato del processore Core Duo di Intel: esso può essere equipaggiato con il processore L2500 LV a 1,83 GHz con cache da 2



Conga-X945 è il computer on module in tecnologia dual core di Congatec

Mbyte e sfrutta il chipset 82945GM e il southbridge ICH7-M. Il modulo è dotato di quattro linee PCI Express, sei porte USB 2.0, due interfacce Serial ATA e risorse per due ExpressCards.

Nonostante le prestazioni offerte, il nuovo modulo può essere impiegato per applicazioni mobili e fanless.

Si amplia la serie smartModule

Con l'introduzione di smartModule Express SMX945-L2400, Digital Logic ha ampliato la propria famiglia di smartModule ad alte prestazioni ed elevata affidabilità. Il nuovo modulo PC COM Express è il più piccolo modulo processore (115 x 70 x 15 mm) che ospita il processore Core Duo L2400 a 1,66 GHz. Questo computer miniaturizzato assicura le più elevate performance video nel caso di operazioni fanless, supporta Hdtv e mette a disposizione quattro linee PCI Express. SMX945-L2400 dispone di tutte le interfacce standard per PC come VGA, COM1/2, LPT1, interfaccia per floppy, IrDA, due porte PS/2 per mouse e tastiera e 8 porte USB 2.0.

La CPU e la memoria sono montate in maniera intercambiabile, anche se sono meccanicamente protette contro sollecitazioni e vibrazioni.

Sbc CompactPci con PowerQuicc III

D5 è la sigla del nuovo computer su scheda singola in formato doppio Eurocard introdotto da Men Mikro Elektronik. Equipaggiato con il processore Mpc8540, D5 è una soluzione che ben si presta all'impiego nei settori delle telecomunicazioni (gateway, router, switch o stazioni base), dell'avionica e

della telematica. La società rende anche disponibile una versione con processore Mpc8560 che dispone di interfacce aggiuntive come ad esempio Hdlc. Il nuovo Sbc dispone di un massimo di 2 Gb di memoria principale (Ecc Ddr SDRAM) e di 1 Gb di memoria di programma. Entrambi i modelli ospitano 2 slot Pmc per estensioni basate su Pci.

Ampro: Linea completa di computer Linux 2.6

Ampro Computers ha annunciato la disponibilità della famiglia di computer embedded ReadySystem equipaggiati con sistema operativo Linux 2.6. Il computer ReadySystem 1U è ideale per applicazioni dove lo spazio è limitato, mentre il modello 2U permette l'espansione degli I/O, in quanto dispone di slot per due schede PC/104, Pc/104-Plus o Pci-104. Il terzo componente, ReadySystems Atx, permette di effettuare un'espansione degli I/O, dispone di due moduli PC/104 e integra un alimentatore Atx.

Software e sistemi operativi

Accelerare la standardizzazione di SysML

L'introduzione di Artisan Studio 6.1 è una chiara dimostrazione dell'impegno di Artisan Software Tools a investire nella standardizzazione di SysML (Systems Modelling Language).

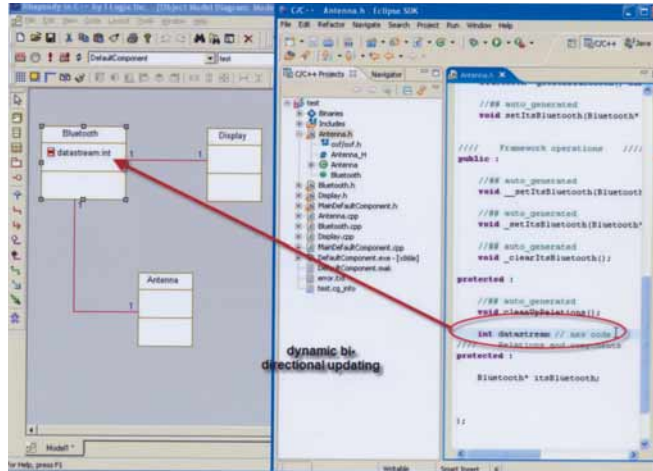
Questa nuova release si distingue per la presenza di numerose caratteristiche e funzionalità decisamente avanzate, inclusa una soluzione di uso semplicissimo per la modellazione dei requisiti SysML, una soluzione pratica per la trasformazione delle macchine a stato basata su template con la metodologia MDA (Model Driver Architecture), il supporto di XMI (XML Metadata Interchange) 2.1. Inoltre Studio 6.1 può vantare



I-Logix ha di recente rilasciato la nuova release (6.2) di Rhapsody

Nec ha introdotto una serie di microcontrollori "all flash" a 16 bit

una nuova funzionalità di Configuration Manager basata su Repository a supporto dello sviluppo software di gruppo pilotato da modello. "Con la standardizzazione si SysML - ha detto Jeremy W. Goulding, presidente e Ceo della società - il lancio di Studio 6.1 rappresenta un significativo passo in avanti nel campo degli strumenti di sviluppo e software real time basati su modellazione".



(Unified Modelling Language) e le più recenti versioni degli ambienti SysML. Grazie a questo plug-in gli utenti possono realizzare codice all'interno o all'esterno dell'IDE e lanciare il debugger Eclipse dall'ambiente Rhapsody. Il plug-in consente l'esecuzione lo sviluppo del target con sincronizzazione tra l'ambiente

Supporto per i processori Core Duo

Qnx Software Systems ha reso noto il proprio supporto per i processori Core Duo di Intel T2500 e L2400 e per il chipset 945GM Express. Il nuovo Qnx Neutrino Multi Core TDK (Technology development Kit) è un set integrato di caratteristiche di sistema operativo che consente agli specialisti software di realizzare in tempi brevi prodotti embedded affidabili e ad alte prestazioni in grado di sfruttare appieno le potenzialità dei nuovi processori multi-core.

La società ha anche annunciato Qnx Neutrino Adaptive Partitioning, un'estensione del sistema operativo che permette ai progettisti embedded di garantire un elevato grado di sicurezza e una completa utilizzazione della CPU per ottimizzare le prestazioni. Una delle caratteristiche chiave di questa soluzione di partizionamento è uno schedatore (in attesa di brevetto) che garantisce un tempo di CPU per applicazioni partizionate quando il sistema è caricato in maniera "pesante". A differenza di quel che accade nel partizionamento fisso, la soluzione di Qnx può assegnare le risorse in maniera dinamica da partizioni non particolarmente "overate" a partizioni che necessitano di un ulteriore tempo di elaborazione. In questo modo è possibile incrementare il tasso di utilizzo della Cpu e quindi le prestazioni.

Plug-in Eclipse per lo sviluppo model driver

I-Logix ha introdotto un plug-in Eclipse per lo sviluppo di software e sistemi embedded: Una novità per Rhapsody 6.2, il plug-in rende disponibile ai progettisti e agli sviluppatori un flusso di lavoro più intuitivo per utilizzare il linguaggio UML

Rhapsody e il debugger RTOS VxWorks.

La nuova release di Rhapsody 6.2 contiene una nuova funzione di differenziazione dei diagrammi statici e dinamici che permette agli utilizzatori di confrontare visivamente diagrammi UML, SysML e DoDAF (Department of Defense Architetture Framework).

readerservice.it

Ampro Computers (Contradata)	n. 13
Artisan Software Tools	n. 14
Atmel	n. 15
Congatec (Contradata)	n. 16
Digital Logic (Zelco Sistemi)	n. 17
I-Logix (TESS-COM Italia)	n. 18
Infineon Technologies	n. 19
Intel	n. 20
Kontron	n. 21
Men Mikro Elektronik (Gruppo Goma)	n. 22
National Instruments	n. 23
Nec Electronics	n. 24
Philips	n. 25
Qnx Software Systems (Cimtech)	n. 26
STMicroelectronics	n. 27
Texas Instruments	www.ti.com
Toshiba Electronics Europe	n. 28