

Controllori industriali in architettura SoC

I nuovi controllori industriali di National Instruments sono sistemi completamente programmabili basati sul nuovo SoC Zynq di Xilinx che consente di sfruttare al meglio le evolute funzionalità e l'utilizzo intuitivo di LabVIEW

Jacopo Di Blasio



L'edizione 2013 di NI Week ha rappresentato un appuntamento di particolare rilievo nell'ambito dell'offerta di prodotti di NI, visto che tra le numerose novità presentate ha debuttato ufficialmente anche la nuova piattaforma, basata su un'architettura hardware completamente programmabile, che costituisce la base dei controllori NI di nuova generazione, pensati per l'automazione

nell'industria, ma adatti anche a diversi altri settori applicativi.

La nuova piattaforma è stata presentata dal presidente e Ceo di NI, James Truchard (fondatore di NI insieme a Jeff Kodosky), che ha introdotto il primo prodotto indirizzato all'industria e realizzato basandosi sulla nuova tecnologia. Si tratta del nuovo controllore definito via software NI cRio-9068, un prodotto che ridisegna completamente

Alte prestazioni e formazione

Uno dei vantaggi di una piattaforma basata su un SoC completamente programmabile, come lo Zynq di Xilinx, è la versatilità. Per esempio, il processore in virgola mobile è in grado di operare con la più ampia gamma di applicazioni e NI per prima ha sfruttato questo aspetto realizzando il software evoluto di cui sono corredati i diversi prodotti basati sulla stessa piattaforma. In particolare, alla NI Week, sono stati presentati due prodotti appositamente pensati per il settore scolastico e per la formazione tecnica: il controller per sistemi d'automazione myRio e il controller per applicazioni di robotica roboRio. Entrambi questi dispositivi sono innovativi tanto nel concetto di utilizzo, quanto nella tecnologia su cui si basano. Pur essendo pensati per la scuola e la formazione, questi controllori programmabili permettono di realizzare applicazioni di automazione e di robotica di livello professionale e, essendo in tutto e per tutto simili alle loro controparti industriali, permettono agli studenti di formarsi sui siste-

mi che poi troveranno nel mondo del lavoro. In particolare, myRio è un controllore portatile che sarà proposto agli studenti a un prezzo agevolato, ma è anche un controllore programmabile per automazione estremamente sofisticato, un vero e proprio PAC trasportabile. Questo sistema è programmabile con LabVIEW o in C ed è pensato per favorire l'apprendimento e consentire la realizzazione di differenti progetti di automazione, operando come piattaforma hardware e software che consenta agli studenti di ideare e progettare dei sistemi reali in poco tempo, entro il semestre che tipicamente è concesso dalle facoltà americane.

Anche il novo myRio è basato su un circuito integrato di Xilinx con bus interno ad alta velocità, che integra in un solo componente doppio core Arm, FPGA e DSP. L'estetica di questo prodotto è stata particolarmente curata e si presenta come una tavoletta con pulsanti, led e una finestrella trasparente che permette di vedere i

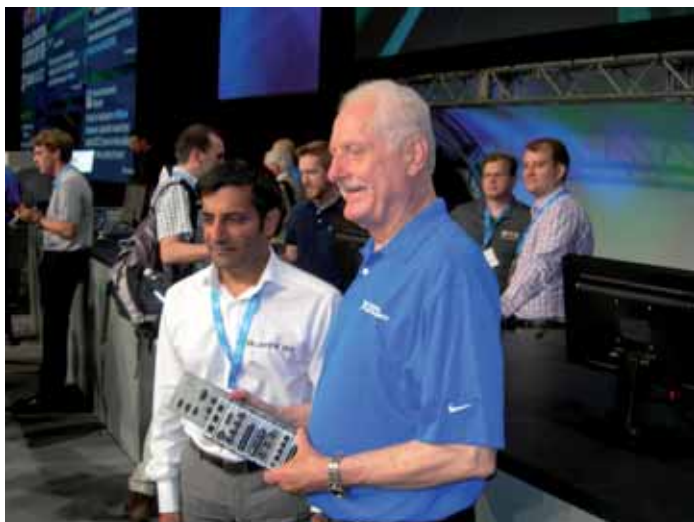


Fig. 1 - James Truchard, presidente e Ceo di NI, ha presentato ufficialmente il nuovo controllore cRio 9068 basato sulla nuova piattaforma che integra processore, FPGA e DSP

la tecnologia hardware e software dei controllori programmabili di NI, mantenendo però la compatibilità con LabVIEW e gli I/O dei precedenti cRio.

NI cRio-9068 è un PAC nato da una nuova piattaforma aperta, è basato sul sistema operativo Linux RT ed è progettato per il controllo embedded e la supervisione ad alte prestazioni. L'hardware è basato sul nuovo system on a chip (SoC) di Xilinx, denominato Zynq-7020, che incor-

pora un processore dual-core Arm (Cortex A9), FPGA (Xilinx Serie Artix-7) e DSP.

La nuova piattaforma ha degli aspetti profondamente innovativi sia dal punto di vista software che hardware. Questo PAC è stato denominato controllore definito via software in virtù dell'hardware completamente programmabile e riconfigurabile, che può sfruttare pienamente la flessibilità di strumenti di sviluppo come il software LabVIEW che, attraverso la sua interfaccia grafica e intuitiva, consente di definire e gestire in modo completo gli algoritmi di gestione e le funzionalità hardware dell'unità di controllo e delle periferiche.

Grazie al fatto di ricorrere a un sistema operativo aperto come Linux RT, sarà possibile ricorrere a molti degli strumenti software resi disponibili dalle comunità e dagli enti che si occupano di sviluppo in questo ambito, rendendo disponibili anche in open source un'ampia offerta di risorse



Fig. 1 - Il nuovo controllore compatto e portatile per applicazioni educative, denominato NI myRio (a sinistra), è dotato di WiFi, interfacce e app per il collegamento con dispositivi portatili, come l'iPad (a destra)

Fig. 2 - Il controllore NI roboRio è pensato per le applicazioni di robotica in ambito educativo e scolastico

circuiti all'interno. L'interfaccia hardware, cioè l'insieme di pulsanti e led di cui è dotato, è completamente definibile dall'utente.

Gli accelerometri a tre assi integrati nel dispositivo e la connettività WiFi consentono di utilizzare questo controllore in applicazioni innovative. NI mette a disposizione diverse app che permettono a myRio di interfacciarsi con dispositivi mobili, che in pratica si trasformano in interfacce (HMI) capaci di controllare i sistemi automatici collegati a myRio e, inoltre, consentono di utilizzare applicazioni di ingegneria che, per esempio, permettono di elaborare dati o segnali, o analizzare dei circuiti elettrici. Dal punto di vista della connessione e della capacità di controllo delle periferiche, myRio dispone di dieci ingressi analogici, sei uscite analogiche e di 40 I/O digitali (SPI, I2C, Uart, PWM e encoder).

Il secondo prodotto destinato al settore educativo e scolastico è roboRio, un controller espressamente pensato per le applicazioni di robotica e nato da una filosofia molto simile a quella

di myRio, con cui condivide anche diverse caratteristiche hardware e software, provenienti direttamente dalla piattaforma LabVIEW-Rio destinata all'industria. Il controller roboRio nasce per essere montato a bordo su dei robot e, di conseguenza, NI ne ha particolarmente curato la robustezza. Inoltre, roboRio dispone anche di un numero superiore di interfacce adatte ad applicazioni di mecatronica e di un'interfaccia RS232.



Fig. 2 - NI cRIO 9068 è il nuovo controllore definito via software basato sul Soc di Xilinx

se software che hanno un alto valore aggiunto. Oltre ad offrire aspetti interessanti da un punto di vista economico e per la ricchezza dell'offerta, Linux RT è competitivo anche in termini di prestazioni e dell'affidabilità, essendo un sistema operativo appositamente pensato per l'utilizzo industriale e per il controllo del movimento; infatti è strettamente deterministico, real time e dotato di uno scheduler che ha la piena autorità nell'esecuzione delle sequenze di comandi, capace cioè di interromperli e ripristinarli in modo indipendente.

NI ha fatto in modo che i programmi scritti con LabVIEW, vecchi e nuovi, siano completamente portabili sulla nuova architettura e, grazie all'ottimizzazione effettuata nella compilazione del codice per i nuovi processori, la compatibilità è stata ottenuta senza pregiudicare le prestazioni. NI cRIO-9068 è programmabile sia con LabVIEW, che consente di utilizzare un ambiente grafico per lo sviluppo di sistemi e applicazioni, che nei linguaggi di programmazione C e C++.

Anche dal punto di vista hardware, per tutelare gli investimenti fatti dagli utilizzatori della famiglia di controllori cRio, NI ha particolarmente curato la compatibilità all'indietro e con il nuovo controllore è possibile utilizzare i moduli I/O precedenti senza problemi.

Naturalmente, la grande differenza con i prodotti precedenti è in termini di prestazioni per il controllo e l'elaborazione, visto che il nuovo cRio potrà combinare la flessibilità del processore dual core a 667 MHz, che può effettuare operazioni in virgola mobile e offrire la potenza e la versatilità tipiche dei più evoluti processori consumer anche nelle applicazioni industriali. A questa flessibilità, deve essere aggiunta la velocità delle matrici FPGA, particolarmente adatte per svolgere in tempi estremamente ridotti dei compiti specifici. Un terzo elemento in grado di incrementare funzionalità e prestazioni risiede nella capacità dei blocchi DSP integrati nel SoC di elaborare grandi moli di dati. Il nuovo componente di Xilinx, con l'integrazione di tutti i circuiti del sistema in un unico componente,

Fig. 3 - Con il nuovo chassis resistente NI cDaq-9188XT è possibile alloggiare moduli di strumentazione PXI anche in condizioni ambientali difficili o addirittura estreme



consente ai diversi elementi di comunicare attraverso un bus interno ottimizzato in frequenza e sincronizzazione, che permette di evitare i colli di bottiglia. Si potrebbe dire che il bus dati più veloce ed efficiente è il quarto elemento fondamentale che spiega l'incremento di prestazioni nell'uso del SoC, oltre ai tre già citati elementi integrati (CPU dual core, FPGA e DSP). In termini di prestazioni, NI ha calcolato un miglioramento in termini di velocità di quattro volte rispetto alle architetture tradizionali.

Misura estrema

Le novità da NI non si sono limitate al campo dei controllori industriali, ma all'NI Week ha esordito anche un nuovo prodotto destinato a espandere le capacità dei sistemi di strumentazione modulare e di acquisizione dati. Questo è il nuovo chassis ethernet della serie CompactDaq, denominato cDaq 9188XT, dotato di otto slot e in grado di alloggiare dei moduli di strumentazione per effettuare misure distribuite o remote in ambienti difficili o addirittura ostili. Infatti cDaq 9188XT può resistere ad urti fino a 50 g e a vibrazioni fino a 5 g, in ambienti con temperature che possono andare da -40 °C a 70 °C. Il nuovo chassis modulare per acquisizione dati è particolarmente interessante per l'industria automobilistica, aerospaziale, militare e, in generale, nell'ambito dei trasporti.