

Integrare wireless e cablato

Charlie Stiernberg (*)

La tecnologia wireless offre potenzialità promettenti, il vantaggio di ridurre i costi dovuti al cablaggio, la possibilità di effettuare misure precedentemente irrealizzabili a causa di condizioni fisiche disagiati, di eseguire misure estese, nonché di impiegare reti intelligenti e autorigeneranti. Indubbiamente il wireless giocherà

L'integrazione fra tecnologie wireless e sistemi di acquisizione dati cablati è fondamentale nel campo del test e della misura

un ruolo importante nel plasmare le potenzialità dei futuri sistemi di misura, ma vi sono ancora molte questioni irrisolte.

Ad esempio: quale ruolo avrà esattamente la tecnologia del 'senza fili'? In che modo le soluzioni wireless sostituiranno quelle cablate? Gli investimenti effettuati oggi saranno ancora utili per i

sistemi futuri? Quali importanti considerazioni dovrebbero essere fatte prima di scegliere un dispositivo di acquisizione dati wireless? Quando l'impiego del wireless risulta invece inadeguato?

Le domande sono molte, anche se è vero che rimane ancora parecchio tempo per vagliare le diverse possibilità a disposizione, prima che gli attuali sistemi di misura corrano il rischio di diventare tecnologicamente obsoleti.

Cerchiamo però di rispondere ad alcune delle questioni in gioco, analizzando le problematiche relative alla progettazione ad alto livello di sistemi di misura wireless e all'integrazione dei sistemi cablati con le tecnologie senza fili.

Quali importanti considerazioni dovrebbero essere fatte prima di scegliere un dispositivo di acquisizione dati wireless? Quando l'impiego del wireless risulta invece inadeguato?

I sistemi di misura wireless: qualche dubbio

La tecnologia wireless viene impiegata nelle soluzioni di test, misura e controllo industriale meno che nell'elettronica di consumo, tuttavia l'interesse da essa suscitato negli operatori del settore non è certo minore. Rimpiazzare i sistemi cablati con quelli wireless non è però cosa semplice come

staccare i cavi e posizionare una rete wireless. Inoltre, dopo decenni di utilizzo, le funzionalità richieste ai sistemi di misura sono notevoli e non sempre i sistemi wireless possono soddisfarle a pieno.

Sono due i dubbi più significativi che molti operatori condividono a proposito del wireless e riguardano la sicurezza e l'affidabilità delle reti. Per rispondere a tali dubbi, le organizzazioni che si occupano di creare gli standard wireless, spesso spinte dai principali produttori di semiconduttori, continuano a migliorare le caratteristiche di sicurezza e affidabilità delle relative reti attraverso iterazioni successive dei protocolli. In questo modo, i fornitori di sistemi di acquisizione dati possono trarre vantaggio dai progressi registrati nel campo della sicurezza e dell'affidabilità, sfruttando architetture radio e software conformi agli standard.

Vi sono tuttavia alcuni requisiti che attualmente i sistemi di misura wireless stentano a soddisfare, se comparati ai sistemi cablati; riguardano latenza, sincronizzazione, ampiezza della banda di trasmissione dei dati, assortimento degli I/O e integrazione in sistemi composti da dispositivi di diversi produttori.

Ampiezza della banda e latenza

I sistemi di misura basati su PC sono spesso limitati dalle restrizioni dell'ampiezza della banda di trasmissione e delle specifiche di latenza del bus fisico che utilizzano per la comunicazione.

L'ampiezza di banda corrisponde alla quantità di dati che possono essere trasferiti attraverso il bus in un dato inter-

Fonte: www.imionline.no

vallo di tempo; la latenza invece rappresenta approssimativamente la velocità con la quale i dati vengono trasferiti dal punto di partenza alla destinazione finale.

Quando si mettono a confronto le specifiche di ampiezza di banda e latenza del wireless con quelle di altri bus oggi comunemente utilizzati in applicazioni di acquisizione dati (PCI Express, PXI, USB 2.0), è come tornare indietro di 25 anni o più! Due popolari reti wireless utilizzate con strumenti di misura senza fili sono IEEE 802.11 e IEEE 802.15.4. Il primo standard, conosciuto anche come Wi-Fi, è diffuso per le reti nelle abitazioni e negli uffici; l'altro invece è il protocollo sul quale si basa Zigbee, ed è diffuso per reti distribuite a bassa potenza. L'ampiezza di banda teorica di questi due bus è comparabile o peggiore di quella del bus ISA, diffuso negli anni '80. Se messi a confronto con la prima generazione del link PCI Express x1 (by one), 802.11n (la versione più recente di questo bus) e 802.15.4 forniscono un'ampiezza di banda rispettivamente 10 e 1.000 volte inferiore. Questa limitazione, insita in tali reti, implica che il wireless non possa rimpiazzare i sistemi cablati in tutti i casi. Misure ad alta velocità e misure dinamiche con elevato numero di canali continuano a beneficiare di bus fisicamente connessi al PC, che garantiscono un'elevata ampiezza di banda. Altre misure a bassa velocità (statiche), oppure dinamiche ma con un minor numero di canali, o misure con sensori che non risentano di limitazioni dell'ampiezza di banda nei bus attuali, possono invece sfruttare le tecnologie wireless.

Sincronizzazione

Una caratteristica importante per la maggior parte dei sistemi di misura è la sincronizzazione delle misure fra canali, dispositivi e sistemi diversi. Questa si può ottenere in vari modi, solitamente però implica la condivisione di un segnale di 'clock' o di 'trigger' tramite un cavo fisico, oppure l'utilizzo di alcune basi dei tempi locali, che sincronizzano i loro oscillatori in un punto comune nel tempo e operano a una frequenza simile.

Queste tecniche di sincronizzazione presentano entrambe vantaggi e svantaggi. La sincronizzazione fra canali, dispositivi e sistemi diversi, basata su un segnale, è più precisa e accurata (sono raggiungibili livelli di precisione fino al ns), ma è limitata dalla distanza massima alla quale possono essere posti i sistemi sincronizzati (al massimo 100 m). Con la sincronizzazione tramite base dei tempi, invece, è possibile sincronizzare sistemi su distanze molto maggiori (potenzialmente

senza limiti utilizzando il GPS), ma la precisione raggiungibile è minore (tipicamente dell'ordine dei ms).

Per quanto riguarda la temporizzazione e il 'triggering', attualmente molti sistemi di misura wireless lavorano indipendentemente dagli altri e non offrono la possibilità di condividere il segnale per la sincronizzazione.

Dove le misure di segnali da diversi canali e le misure di fase sono essenziali per ottenere risultati accurati, la sincronizzazione è della massima importanza. Molti sistemi cablati attualmente utilizzati per questo tipo di misure utilizzano basi dei tempi molto accurate, circuiti ad aggancio di fase (PLL - Phase Locked Loop) e connessioni con adattamenti d'impedenza. In linea di principio, per raggiungere i più stringenti requisiti di sincronizzazione occorre impiegare dei sistemi cablati, tuttavia sia le reti cablate, sia quelle wireless potranno sfruttare dei vantaggi offerti da nuovi standard e ulteriori sviluppi della ricerca, com'è evidente considerando le tecnologie IEEE 1588 e GPS.

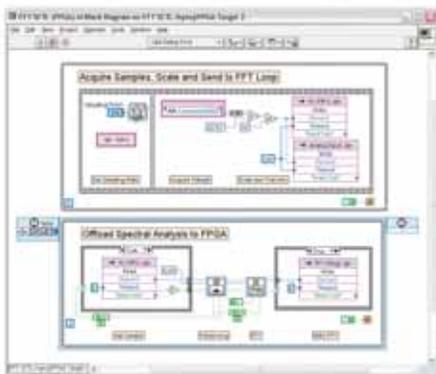
Infine, la tecnologia wireless è ancora 'giovane' relativamente al campo dei sistemi di controllo, test e misura. Per questo motivo, il numero e le capacità dei dispositivi disponibili sono ancora limitati: esistono centinaia di sensori diversi, ciascuno dei quali necessita di un condizionamento del segnale specifico per fornire misure accurate. In sintesi, riteniamo che i sistemi di misura wireless non sostituiranno quelli esistenti, ma, quando sarà possibile utilizzarli, forniranno vantaggi complementari ad essi.

Integrazione fra dispositivi di produttori diversi

L'ultima e più importante limitazione degli attuali sistemi di misura wireless sta nell'incapacità di lavorare con altri sistemi di misura e controllo, siano questi wireless o cablati. Come



I sistemi di misura ibridi impiegano una piattaforma software aperta per combinare diversi strumenti di misura, indipendentemente dal bus di comunicazione impiegato e dal produttore



Grazie alla piattaforma software aperta LabView è possibile sfruttare al meglio le potenzialità del wireless per la misura



si dice in molti mercati, quando una tecnologia è nuova e piena di potenzialità, il tempo necessario affinché essa sia pronta per essere messa sul mercato potrebbe essere più importante della sua completezza e interoperabilità. Tipicamente, gli attuali prodotti wireless si focalizzano sull'acquisizione di misure generiche (di tensione o corrente) e sulla trasmissione sicura e affidabile dei dati acquisiti, con il minor impiego di potenza possibile. L'attenzione è concentrata sull'hardware e a volte sulle reti wireless proprietarie. Poca attenzione è invece riservata alla parte software dei dispositivi, che garantisce l'interoperabilità fra i prodotti di diverse aziende.

Come ha scritto un giornalista dell'industria di processo di Control Engineering in un suo articolo del Novembre 2007 a proposito delle tecnologie wireless: "Per portare i dati dal dispositivo al sistema di controllo vengono di solito utilizzati software proprietari, che non possono operare su piattaforme diverse". Si potrebbe dire che ciascuno svolge il suo specifico lavoro correttamente, il problema è che gli strumenti di misura utilizzati in un'industria devono essere in grado di comunicare con altri strumenti di misura e controllo, indipendentemente dal modo e dal luogo in cui la misura stessa viene effettuata. L'interoperabilità, dunque, deve essere garantita per mezzo di ambienti software di più alto livello, affinché la tecnologia wireless possa spiccare il volo.

Sistemi di misura ibridi e tecnologie wireless

Svariate applicazioni difficilmente possono essere implementate tramite soluzioni che utilizzino unicamente la tecnologia wireless, a causa delle limitazioni degli attuali prodotti che operano senza fili. La maggior parte dei sistemi di misura presenta qualche requisito che rende necessaria l'integrazione di un sistema cablato, come ampiezza di banda, sincronizzazione, disponibilità di I/O, requisiti di potenza o integrazione di sistema. Con i sistemi ibridi si può ottene-

re il massimo vantaggio dalla tecnologia wireless. I sistemi ibridi combinano componenti di diverse piattaforme di misura e controllo, indipendentemente dal luogo in cui si trovano, dal metodo di trasferimento dei dati e dal produttore. Essi ruotano attorno a un'architettura PC centrale, che può combinare strumenti dedicati, Ethernet o Gpib, e strumenti basati su PC in formato PXI, strumenti portatili via USB e strumenti wireless Wi-Fi o Zigbee. Utilizzano un ambiente di sviluppo con software aperto, per riuscire a comunicare attraverso l'intero sistema di misura e controllo.

La chiave per creare e mantenere un sistema ibrido è implementare un'architettura di sistema che unisca le tecnologie di diversi bus di comunicazione in maniera trasparente e che utilizzi una piattaforma software aperta per comunicare fra i sistemi di produttori specifici. Con questo approccio si può scegliere il miglior hardware per l'acquisizione dati e il controllo, in base alle specifiche per una particolare misura.

La soluzione LabView di National Instruments può fornire il 'collante' necessario affinché l'intero sistema funzioni. Con essa si possono riutilizzare sistemi di misura già esistenti, inclusi dispositivi di acquisizione dati basati su PC, strumentazione modulare e dispositivi dedicati; li si può inoltre integrare con nuovi prodotti wireless.

Alcuni esempi d'integrazione di LabView con la tecnologia wireless sono: possibilità di comunicare tramite protocolli standard utilizzando librerie scritte in LabView che includono TCP/IP; impiegare LabView con il modulo LabView PDA per comunicare con i palmari tramite Wi-Fi e Bluetooth; connessione di controllori programmabili per l'automazione di NI (PAC), compresi NI CompactRIO e Compact Field Point, con access point industriali Wi-Fi e radio GPS; utilizzo di driver forniti con LabView per dialogare con vari sensori wireless di terze parti.

Coesistenza di sistemi wireless e cablati

Fra le tecnologie disponibili, il wireless è una delle più promettenti per quanto riguarda l'acquisizione dati. Stiamo però attraversando un periodo di transizione: la nuova tecnologia non si sostituisce alla 'vecchia', ma deve interoperare con essa. Questa tendenza è valida anche nel campo del test e della misura, dove i sistemi attuali devono impiegare una combinazione di nuove tecnologie, come per esempio la strumentazione modulare PXI unita a 'vecchie eredità' come gli strumenti tradizionali e VXI. Utilizzando una piattaforma software aperta come LabView è possibile applicare le potenzialità del wireless alla misura, sfruttando al contempo i sistemi di cui si è già in possesso e sui quali si è investito. ■

National Instruments readerservice.it n. 04

(*) Wireless&Ethernet DAQ product marketing manager