

# La evolución de la instrumentación virtual

Por Giuseppe Caltabiano

Marketing Manager,  
National Instruments,  
Milán

*En las últimas décadas, el ordenador ha sido la plataforma fundamental que ha llevado a un cambio en la manera de trabajar en los sectores de Medida y Prueba y de Adquisición de datos, y ha transformado los sistemas de automatización industrial, que a menudo eran conjuntos de herramientas independientes e incompatibles entre sí, en sistemas de medida y automatización profundamente integrados y de altas prestaciones. Estos sistemas se denominan "sistemas digitales de medida".*

El concepto de medida digital no es totalmente novedoso, pero representa la evolución del concepto de instrumentación virtual que prácticamente ha permitido desarrollar sistemas de instrumentación sofisticados a cualquier persona, incluso a aquellas que no tengan una gran competencia informática.

Actualmente, los sistemas de medida digitales incluyen conceptos más amplios de la simple integración de GPIB y de tarjetas de adquisición de datos (DAQ). Hoy en día se pueden efectuar medidas a través de redes distribuidas, buses de alta velocidad y directamente por medio de los propios sensores. La introducción de un número de componentes de medida tan alto y la evolución de las herramientas de desarrollo software que pueden conectarse con ellos y controlarlos, ha permitido este progreso.

Hoy en día, en un sistema de medida común encontramos por un lado dispositivos electrónicos de medida como osciloscopios, multímetros digitales, analizadores o tarjetas de adquisición de imágenes, visión artificial y control de movimiento y por otro el software necesario para que se integren todos estos dispositivos. Las personas encargadas de desarrollar los sistemas pueden conectarlos en red, compartir los datos a través de un navegador Web y comunicar por medio de un modem o de emisiones RF.

## Los componentes fundamentales de un sistema de medida digital

### Ordenador

El ordenador es la base de un sistema de medida digital y puede adoptar muchas formas.

Efectivamente, muchas plataformas de medida constituyen ellas mismas un ordenador. En los años ochenta, por ejemplo, las especificaciones VXI, basadas en el bus VME, fueron la primera plataforma de medida basada completamente en ordenadores. Desde entonces, la ulterior evolución en este sector ha permitido la creación de una nueva generación de plataformas de instrumentación, y particularmente de PXI, con mejores prestaciones, menores dimensiones y costes más bajos basadas en buses CompactPCI.

### Interfaces E/S de alta velocidad

Un sistema de medida es eficiente si puede transferir rápidamente los datos desde los dispositivos de medida hasta el ordenador en que se realiza una gran parte de los cálculos relativos a las propias medidas; por esta razón, la mayoría de los dispositivos en un sistema de medida digital es de tipo "memoria mapeada".

### Dispositivos basados en mensajes

Muchos dispositivos de medida actuales pueden conectar las herramientas a los ordenadores a través de una estructura basada en mensajes, como por ejemplo GPIB o IEEE 488. En este tipo de dispositivos, basados en el intercambio de caracteres, la herramienta y el ordenador se intercambian comandos y datos.

### Dispositivos de memoria mapeada

Los dispositivos que miden los datos de manera directa son llamados dispositivos de memoria mapeada. Por medio de ellos, el sistema puede recoger las medidas directa-

mente a través de un bus de alta velocidad, como PCI, cPCI, IEEE 1394, USB o VXI. La ventaja de un dispositivo de este tipo está en el hecho de que la herramienta o el componente de medida necesitan muy poca inteligencia, y por eso un PC con mucha potencia puede adquirir los datos de manera directa y muy rápidamente. Las tarjetas DAQ, las herramientas basadas en ordenadores, las tarjetas de adquisición de imágenes y otros, son todos ejemplos de dispositivos de memoria mapeada.

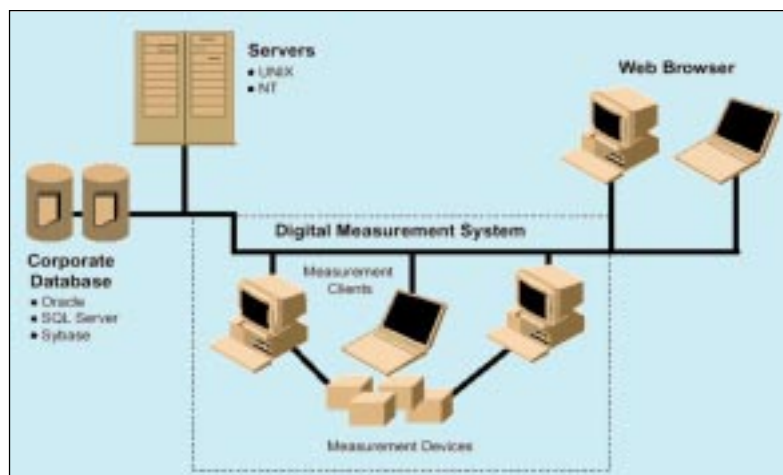
## Medida y conectividad en red

Internet y las tecnologías de red abren una nueva era en la compartición de datos. Antes era casi imposible compartir con otros las informaciones que se obtenían del sistema de medida en tiempo real, mientras que ahora casi todos los sistemas permiten esta operación. Sin embargo, en ocasiones no es fácil desarrollar aplicaciones de medida que puedan disfrutar de todas las tecnologías de red. (fig. 1)

Por medio de un componente de medida basado en Ethernet, el sistema de medida digital maneja la recolección de datos precisamente como si los componentes estuviesen conectados al PC a través de otro bus cualquiera. Por ejemplo, una aplicación que recoge datos desde una tarjeta DAQ basada en PCI y que guarda los datos en un fichero, utiliza en LabVIEW el mismo código que se emplea en la recolección de datos desde una tarjeta de dispositivo DAQ con conexión Ethernet.

### Publicación de datos en Internet

En un sistema de medida digital, en muchas ocasiones es necesario publicar los datos por medio de Internet, para poder compartir las informaciones adquiridas y analizadas, con otras personas. Por ejemplo, los datos de muchas instalaciones de producción tienen que estar a dispo-



### Componentes software modulares

El software de un sistema de medida digital tiene que ser modular. Herramientas de desarrollo como LabVIEW ofrecen a los que desarrollan los sistemas, la posibilidad de crear software diferente según las exigencias; además, es posible unir los componentes software para realizar sistemas de medida más complejos.

Es muy ventajoso desarrollar los componentes software en lugar de crear una única aplicación de gran tamaño: independencia del hardware, posibilidad de usar el software en varias aplicaciones, mayor extensión de la aplicación, integración elevada, productividad en el desarrollo... El software de aplicación de simple utilización simplifica mucho el desarrollo de los sistemas de medida digitales.

**Adquisición:** Unas librerías definidas con antelación exhiben los componentes de medida a través del nivel software de los servicios de medida y automatización, de manera que el desarrollador de sistemas pueda adquirir las informaciones en el ordenador rápida e intuitivamente.

**Análisis:** Potentes algoritmos de control de señales son una parte integrante del software de desarrollo. Gracias a la potencia del PC, se pueden llevar a cabo operaciones rutinarias como reducción del ruido, análisis de redes, detección y distinción de las señales, interpolación y extrapolación, diferenciación, integración y evaluación de las trayectorias en unos pocos milisegundos.

**Visualización:** Los mandos para la interfaz gráfica de usuario, por ejemplo interruptores, gráficos y visualizadores numéricos logran presentar las informaciones de manera más clara. Además, las librerías para E/S en fichero y la posibilidad de compartir los datos garantizan al sistema la flexibilidad de presentar la información en todos los modos imaginables.

Figura 1. Las conexiones en red en un sistema de medida digital.

sición en la base de datos de la empresa para que sea posible evaluar la información que depende de los diferentes aspectos de la producción, y es precisamente el software el que permite esta función. Los estándares software como "OLE for Process Control" (OPC) establecen un protocolo para la comunicación de los datos por medio de redes dentro de empresas de grandes dimensiones.

### Sistemas distribuidos

La distribución de un sistema de medida digital entre muchos dispositivos es otra función que es posible gracias a Internet. Por ejemplo, podría haber una actividad especialmente crítica en cuanto a tiempos de ejecución, que necesite de un procesador dedicado. A través de la potencia de Internet y de un software de desarrollo intuitivo, el sistema de medida digital puede dedicar una herramienta especialmente a la actividad crítica, permitiendo que lo que queda de la aplicación se pueda ejecutar en otro ordenador.

### Componentes de medida

Otro elemento fundamental de un sistema de medida digital son los componentes de medida. En un sistema de medida digital toda la inte-

ligencia y la potencia de elaboración del sistema se trasladan de la herramienta al ordenador. La única función de los componentes de medida es la creación de datos digitales y su traslado al PC, por lo que todos los componentes de medida son esencialmente digitalizadores.

En un sistema, cada medida se identifica a través de la velocidad y de la resolución que caracterizan la operación de medición. Debido a esto, la velocidad de muestreo y la resolución son los criterios principales a la hora de elegir el tipo de digitalizador que hace falta para el sistema de medida digital. Si comparamos los componentes de medida basados en PC con los de las herramientas tradicionales, constataremos fácilmente que los componentes de medida actuales pueden cumplir con la mayoría de las exigencias de medida a un coste mucho más bajo al de la instrumentación tradicional.

### Software

El software une todos los componentes de un sistema de medida digital. Hay que notar que la estructura del software está organizada en componentes modulares. Otras características del software y del sistema de medida digital son la elevada integración y el alto rendimiento del entorno de desarrollo.

Los millones y millones de dólares que las industrias electrónicas e informáticas han invertido en la creación de microprocesores y de dispositivos de elevado rendimiento, más rápidos y más baratos han permitido la revolución de las medidas.

**Escalabilidad de las plataformas**

La revolución de las medidas da lugar a la aparición de soluciones para sistemas de medida digitales, diseñadas para anticiparse a las transformaciones tecnológicas y estar preparados para las futuras evoluciones. Ya desde la difusión de la interfaz GPIB en los años setenta y ochenta, los estándares software como NI 488 han contribuido a mantener la escalabilidad del sistema.

Otro ejemplo es la escalabilidad de la plataforma entre varios sistemas operativos. Nadie puede saber cuál será el sistema operativo del futuro. ¿Windows seguirá dominando? ¿Qué pasará con Mac OS X o con Linux?. El desarrollo de sistemas de medida digitales por medio de entornos de desarrollo como LabVIEW evita reescribir código valioso conforme van cambiando las tecnologías.

**Escalabilidad de la aplicación**

El concepto de escalabilidad va más allá de los buses y de las plataformas. Dado que cada elemento de

un sistema de medida digital es completamente autónomo, todo es posible. Por ejemplo, en todas las situaciones siguientes se podría utilizar la misma aplicación software:

*Investigación en laboratorio* (la flexibilidad es fundamental). Adquisición y visualización de los datos desde un multímetro digital (DMM) y desde un osciloscopio conectado a un ordenador por medio de GPIB.

*Mantenimiento de campo* (la compatibilidad con otros sistemas es esencial). Adquiere y visualiza los datos desde un DMM basados en ordenador y desde un osciloscopio incluidos en un ordenador portátil a través de PCMCIA.

*Aplicación de producción* (las prestaciones son importantes). Adquiere y visualiza los datos desde un DMM y desde un osciloscopio PXI/ CompactPCI basados en ordenador incluido en un chasis PXI.

La cuestión fundamental es el hecho de que los sistemas de medida digitales tienen que ser modulares. De esta manera el desarrollador del sistema no se ve obligado a recrear el sistema entero cada vez que la industria informática da a conocer una nueva tecnología en los sistemas de medida. Por ejemplo, no es necesario actualizar todo el hardware de medida sólo porque aparezca un nuevo sistema operativo, y no se tienen que añadir cambios al software

de aplicación sólo porque esté comercialmente disponible un nuevo bus para el ordenador que garantice mejores prestaciones.

**Una plataforma para el futuro**

Las ventajas de los sistemas de medida digitales son evidentes:

- Mejores prestaciones
- Mayor integración entre sistemas
- Costes inferiores
- Mayor productividad en el desarrollo de aplicaciones

Esto explica por qué la difusión de estos sistemas se encuentra en continuo incremento. Los sistemas de medida digitales no tienen límites, representan una ramificación de la revolución de las medidas y siguen expandiéndose a medida que la tecnología informática se desarrolla.

Las tecnologías de desarrollo evolucionan tan rápidamente que pronto las aplicaciones embebidas y de tiempo real sólo serán una extensión de los sistemas de medida digitales.

La posibilidad de llevar a cabo el control y la monitorización embebidos en tiempo real con tecnologías propias de los ordenadores estándar tiene un alcance quizás mayor del que hemos visto hasta el momento actual con respecto a los sistemas de medida basados en ordenadores. □

