

Cómo diseñar su propio hardware con la nueva tecnología RIO y con LabVIEW

Por Todd Dobberstein

Todd Dobberstein es
Product Manager de
CompactRIO
National Instruments

Las FPGAs (field-programmable gate arrays) forman parte de nuestra vida diaria y la mejoran. Los diseñadores de hardware llevan muchos años empleando FPGAs en los productos de electrónica de consumo, como cámaras digitales, televisiones, videoconsolas y sistemas GPS; emplean esta tecnología por su tamaño, velocidad, poco consumo de energía y flexibilidad para actualizar la lógica del núcleo de la FPGA. Una FPGA es un chip que contiene millones de puertas lógicas y/o analógicas que usted puede programar y configurar eléctricamente con un software de desarrollo del sistema para que lleven a cabo funciones específicas de hardware.

Tradicionalmente, para programar un chip FPGA los usuarios tenían que aprender complicados lenguajes de programación de hardware, como el VHDL. La complejidad de la programación de una FPGA ha desanimado a muchos ingenieros de medida y automatización a incorporar la tecnología FPGA en sus sistemas de adquisición y control de datos. Hoy en día, los nuevos E/S reconfigurables (RIO) de National Instruments han reducido significativamente el arduo proceso de aprendizaje de programación y han permitido a los desarrolladores de LabVIEW aprovechar el rendimiento de las FPGAs para diseñar gráficamente la circuitería del hardware para atender las necesidades de las aplicaciones de medida y automatización. Gracias a la tecnología RIO, la instrumentación virtual está alcanzando un nuevo nivel de personalización.

En la década de los 80, National Instruments se convirtió en la empresa pionera de la tecnología de la instrumentación virtual, combinando la potencia del PC con un software de aplicación de fácil uso, como NI LabVIEW, para automatizar las medidas adquiridas con instrumentos externos tradicionales. En la década de los 90, NI lanzaba digitalizadores y hard-

ware de adquisición de datos plug-in que, combinados con el mismo software de aplicación, reemplazaron gran parte de la funcionalidad de los instrumentos externos, a la vez que ofrecían más flexibilidad y capacidades de análisis. Hoy en día, gracias a la tecnología RIO, la instrumentación virtual está alcanzando un nuevo nivel de personalización con capacidades de diseño de hardware.

La plataforma hardware flexible RIO de National Instruments se basa en un chip reconfigurable FPGA que usted puede programar con NI LabVIEW. Empleando un diagrama de bloque de LabVIEW, el LabVIEW FPGA Module diseña de manera automática un circuito de hardware reconfigurable y optimizado en el chip FPGA, lo que le proporciona un control directo e inmediato de todas las señales E/S generadas en el hardware RIO. Esta nueva tecnología RIO ofrece temporización y sincronización de alto rendimiento, configurable por el usuario y toma de decisiones de a bordo. Con la tecnología RIO, usted puede crear un hardware definido por el usuario en una gran variedad de aplicaciones, como control analógico y discreto personalizable, simulación, emulación de protocolo digital y otras aplicaciones que necesitan control y temporización precisos.

Diseño hardware flexible para cumplir los requisitos de su aplicación

La flexibilidad de los dispositivos RIO ofrece a los desarrolladores el poder de determinar el comportamiento del hardware en sus sistemas. Empleando la tecnología RIO, ahora podrá personalizar y rediseñar un circuito de hardware en silicio con las especificaciones propias de su aplicación a velocidades de hasta 40 MHz.

Los desarrolladores que incorporan la tecnología RIO a sus aplicaciones están empleando las capacidades de procesamiento paralelo del FPGA

y de LabVIEW para alcanzar nuevos niveles de rendimiento. La tecnología RIO puede tratar procesamientos complejos de señales, bucles de control y operaciones digitales, todas en paralelo y en líneas de E/S independientes. Gracias a ello, los usuarios pueden diseñar bucles de control digitales de 1 MHz y ejecutar bucles de control analógicos PID de 100 kHz empleando cálculos basados en números enteros de 32 bits en el FPGA. La personalización de la tecnología RIO permite a los desarrolladores sintetizar circuitos de hardware que integran control personalizable de motores en los motores servo y de paso empleando el FPGA para descodificar las señales de tacómetro o de codificador de cuadratura en medidas de posición y velocidad.

Con la velocidad de FPGA, los ingenieros diseñan protocolos de comunicación digital personalizables para integrar otros instrumentos en sus sistemas y programar algoritmos de procesamiento de señales de alta velocidad en el FPGA para filtrado y reducción de datos. Asimismo, los ingenieros pueden incorporar muestreo simultáneo a alta velocidad para mantener las relaciones de fase de las señales así como para integrar temporización y triggering personalizados para cumplir los requisitos de temporización de su aplicación.

Productos National Instruments con tecnología RIO

El sistema CompactRIO es una nueva solución embebida que emplea la tecnología RIO de NI para ofrecer E/S de alto rendimiento y flexibilidad en el control de temporización del sistema. Ofrece personalización y rendimiento en una plataforma compacta y muy robusta. CompactRIO está redefiniendo el modo en que los ingenieros crean aplicaciones complejas como control de maquinaria, adquisición de datos en vehículos y visualización de la condi-

ción de maquinaria, permitiendo a los desarrolladores de LabVIEW construir una solución industrial embebida específica para su aplicación.

El sistema embebido CompactRIO contiene la tecnología NI RIO y un controlador en tiempo real. El chip FPGA está embebido dentro del chasis CompactRIO y está conectado a los módulos E/S en una topología de estrella, ofreciendo acceso directo a cada módulo para conseguir un control preciso y flexibilidad en temporización, triggering y sincronización. Los módulos E/S contienen acondicionamiento de señales y aislamiento incorporado, y un conector E/S para ofrecer conexiones directas a sus sensores y accionadores. Los datos se transmiten desde el chip FPGA que está en la placa posterior del chasis embebido al controlador en tiempo real, a través del bus PCI interno. El controlador en tiempo real CompactRIO cuenta con un potente procesador de coma flotante y presenta aplicaciones embebidas LabVIEW Real-Time para control de bucle cerrado, adquisición, procesamiento de señales, registro de datos y comunicación.

Chasis de expansión de Serie R CompactRIO

El chasis de expansión de la Serie R de CompactRIO se conecta directamente con el módulo de la Serie R de PXI. En esta configuración, el FPGA reside en el módulo PXI de la Serie R y CompactRIO ofrece acondicionamiento de señales dentro de sus módulos de E/S. Cuando se usa chasis de expansión de la Serie R, el controlador PXI en tiempo real aporta un procesamiento de alto rendimiento ideal para control analógico y simulaciones hardware-in-the-loop, mientras el sistema CompactRIO aporta E/S de acondicionamiento de señal de alta velocidad y personalizables de acondicionamiento de señales.

Tarjetas de Serie R

Las tarjetas de la Serie R ofrecen flexibilidad reconfigurable de E/S en la plataforma PCI y PXI plug in. Los dispositivos PXI-7831 y PCI-7831 RIO de NI incluyen ocho entradas analógicas, ocho salidas analógicas y 96 entradas y salidas digitales, todas controladas por el FPGA configurable con LabVIEW. El módulo PXI-7811 RIO contiene 160 líneas digitales que usted puede programar como entradas o salidas así como personalizar con una resolución temporizada en hardware de 25 ns.

Compact Vision System

Combinando NI LabVIEW 7.1 y el LabVIEW 7.1 FPGA Module, ahora podrá reconfigurar FPGAs dentro de los sistemas compactos de visión NI CVS-1455 y NI-CVS-1456. Cada sistema compacto de visión incorpora una configuración FPGA predefinida que incluye entradas de codificador, de trigger, de selección del producto y de interrupción, y salidas de trigger, de tren de pulso y watchdog. Con el módulo LabVIEW 7.1 FPGA, ahora podrá personalizar estas

entradas y salidas para triggering avanzado de movimiento guiado por visión o protocolos de comunicación personalizables en sistemas de control de maquinaria.

El Futuro de la Instrumentación Virtual

A partir de este concepto, la instrumentación virtual ha permitido a los ingenieros y científicos crear sus propias soluciones.

La tecnología RIO ha extendido el alcance de la instrumentación virtual, permitiendo a los desarrolladores de LabVIEW personalizar su hardware para crear soluciones apropiadas a los problemas que plantean sus aplicaciones.

La tecnología RIO continúa su expansión y evolución a una gran variedad de dispositivos y sistemas, desde tarjetas de la Serie R plug in a sistemas embebidos de visión artificial y sistemas industriales y robustos CompactRIO. El futuro de la instrumentación virtual seguirá proporcionando soluciones avanzadas que aprovechen las capacidades de personalización y potencia de la tecnología RIO.

