Tecnología FPGA para pruebas dinámicas de vehículos y otras aplicaciones

Por Todd Dobberstein

Todd Dobberstein es Director de producto de National Instruments

Los fabricantes de automóviles realizan pruebas de suspensión en choques, mediciones de aceleración del chasis, análisis de la estabilidad y del control de tracción, pruebas del sistema automático de frenos ABS y otras pruebas para asegurarse de que ofrecen automóviles seguros a los consumidores. Tradicionalmente, todas estas pruebas requieren varias piezas en el equipo de ensayo.

El sistema embebido reconfigurable CompactRIO de National Instruments introduce un sistema robusto y de alto rendimiento que aprovecha la tecnología de las FPGAs (Field-Programmable Gate Array) para hacer posible que los ingenieros personalicen una plataforma única de hardware y resuelvan una gran variedad de aplicaciones en los vehículos, incluyendo la dinámica de los vehículos y otras aplicaciones.

Construcción rápida de hardware personalizado con FPGAs.

Un FPGA es un chip que contiene una circuitería reconfigurable de puertas lógicas en forma de matriz que es la pieza central de la arquitectura de CompactRIO. Los ingenieros puede programar y reconfigurar el hardware de la FPGA a través del software, dándoles la posibilidad de crear rápidamente diferentes tipos de hardware personalizado de pruebas. A diferencia de los procesadores, las FPGAs usan hardware dedicado para la lógica de procesamiento y no tienen un sistema operativo instalado. Algunas de las múltiples ventajas que ofrecen las FPGA son la personalización de la temporización de las entradas/salidas y del sincronismo, los bucles de control de 20 MHz, la fiabilidad del hardware dedicado y el procesamiento y análisis digital de la señal.

Programación gráfica de FPGAs

Tradicionalmente, los ingenieros necesitan amplios conocimientos de las herramientas de diseño de hardware y de lenguajes tales como el programa VHDL para FPGAs. Hoy en día, los ingenieros de pruebas pueden utilizar herramientas de desarrollo gráfico, como LabVIEW de National Instruments, para personalizar y reconfigurar FPGAs en menos tiempo. Cuando la funcionalidad del sistema necesita cambios, los desarrolladores simplemente hacen cambios en su código gráfico y sólo deben descargar el nuevo código en la FPGA y así realizar cambios en el hardware personalizado dentro de su sistema de prueba.

Temporización y procesamiento de las entradas/salidas personalizado

CompactRIO dispone de varios módulos industriales de entradas/salidas digitales y analógicas que contienen acondicionadores de señal, circuitos de conversión y aislamiento para cualquier tipo de sensor. Debido a que la FPGA está conectada directamente a cada módulo de entradas/salidas, los ingenieros pueden personalizar las frecuencias de muestreo de CompactRIO de forma individual para cada módulo, lo cual proporciona al sistema una flexibilidad de temporización inigualable.

Los ingenieros pueden configurar CompactRIO para tomar medidas de aceleración del chasis de 200 Hz y a continuación reprogramar el sistema en cuestión de minutos para resolver las necesidades de las medidas de alta velocidad del ruido de los frenos y de la acústica del vehículo. Además, los ingenieros pueden configurar la FPGA dentro del sistema embebido CompactRIO para realizar simultáneamente medidas de baja y alta velocidad en el mismo sistema y de esa forma realizar en paralelo diferentes pruebas dinámicas de vehículos. Los ingenieros de prueba pueden utilizar también la FPGA para sincronizar fácilmente los datos del bus CAN con

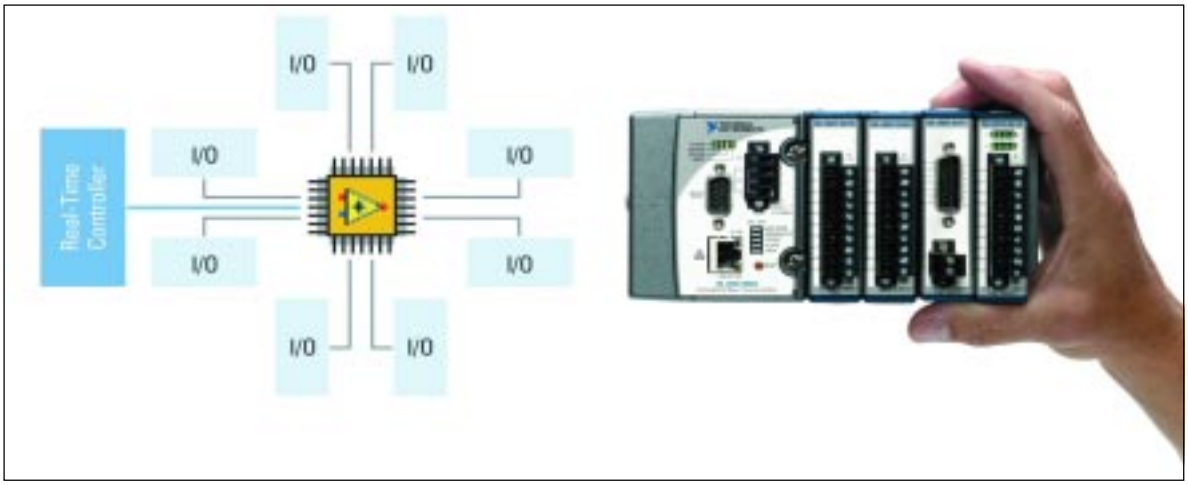

Figure 1. Sistema embebido CompactRIO basado en FPGA

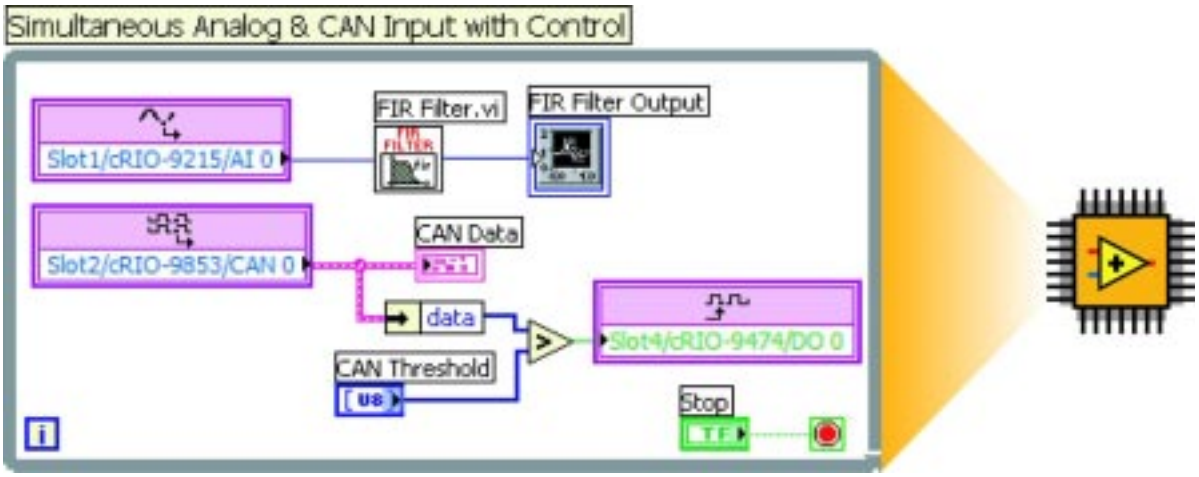

Figura 2. Programación gráfica para FPGAs con LabVIEW

otras señales provenientes de las entradas/salidas analógicas o digitales; así como, realizar el procesamiento de señales digitales procedentes de las lecturas de los sensores (filtrado 'anti aliassing', FFT, 'frequency windowing' y otros más).

Paquete pequeño y robusto para cualquier entorno de pruebas de vehículos

El diseño mecánico de CompactRIO crea un sistema que puede soportar los rigores de cualquier entorno de pruebas de vehículos. Un sistema embebido y reconfigurable de 4 slots que mide 179,6 x 88,1 x 88,1 mm (7,07 x 3,47 x 3,47 pulgadas) y pesa sólo 1,58 Kg (3,47 libras). Un sistema de ocho slots con módulos de 32 canales de entradas/salidas insertados proporciona hasta 256 canales de entrada/salida por sistema.

- Rango de temperatura de funcionamiento desde -40 a 70°C (-40 a 158°F).
- Aislamiento de hasta 2,300 V_{rms} (resistente).
- Soporta choques de un valor nominal de hasta 50 g.
- Certificaciones internacionales sobre seguridad, EMC y ambientales.
- Categoría Class I-Division 2 para lugares peligrosos.
- Entradas dobles de alimentación de 9 a 35 Vcc (6 a 35 Vcc durante el funcionamiento).
- Bajo consume de potencia (típicamente de 7 a 10 W).

Conclusión

CompactRIO combina la flexibilidad de la tecnología FPGA con la facilidad de utilización de las herramientas de programación gráfica de LabVIEW para crear una solución para cualquier tipo de prueba dinámica de vehículos. Las capacidades de alta velocidad y sincronización de la FPGA, combinada con un factor de forma robusto y una amplia gama de módulos de entradas/salidas crea una plataforma en la que los ingenieros de automoción puede estandarizar la resolución de una gran variedad de aplicaciones de pruebas dinámicas de vehículos.