

Adaptación a las necesidades cambiantes de las medidas con instrumentación flexible

Por Andy Deck



Andy Deck es director del grupo de marketing de los productos de adquisición de datos de National Instruments

Los ingenieros de hoy en día deben llevar a cabo tareas de investigación, validación, pruebas de tecnologías y diseño que son cada vez más complejas y rápidamente cambiantes. Dado que las tecnologías y los diseños innovadores requieren a menudo nuevos tipos de medidas y configuraciones, los ingenieros deben comprar regularmente nuevos instrumentos o adaptar sus instrumentos ya existentes. Pero generalmente, la compra de nueva instrumentación tiene un costo prohibitivo y la adaptación de las soluciones existentes puede suponer la pérdida de tiempo y dinero. Por ejemplo, la instrumentación con una funcionalidad fija, como los multímetros digitales o los osciloscopios, requiere a menudo un hardware personalizado para adaptarse a las necesidades de una nueva medida. Estos esfuerzos de personalización pueden tardar semanas en completarse, lo que retrasará cualquier nuevo proyecto.

Para seguir siendo competitivos, los ingenieros deben utilizar instrumentos que puedan adaptarse rápidamente a las necesidades futuras de medida. Mediante el uso del método de diseño gráfico de sistemas con herramientas modulares de software y hardware, los ingenieros pueden crear un sistema de medida más flexible que pueden actualizar de una manera fácil y asequible.

Ventajas del software modular para aplicaciones de medida

Un método de diseño gráfico de sistemas combina herramientas modulares de software y hardware para simplificar las tecnologías subyacentes de más bajo nivel. Esta simplificación reduce significativamente el tiempo necesario para actualizar y desarrollar un sistema y permite a los ingenieros crear instrumenta-

ción específica para las aplicaciones, adoptar rápidamente nuevas tecnologías de PC y escalar los sistemas de medida mediante la fácil integración de nuevo hardware.

Durante más de 30 años, los ingenieros han utilizado ordenadores para desarrollar instrumentación basada en software que fuese específica para los requisitos de su aplicación. La reciente implementación del método de diseño gráfico de sistemas dedicado a la instrumentación se denominó 'instrumentación virtual', gracias a él los ingenieros utilizaron software para definir la adquisición de datos, realizar los análisis y mostrar los resultados en la pantalla del PC. Al definir el análisis y la visualización de sus instrumentos mediante software, los ingenieros pudieron adaptar sus sistemas de medida a las necesidades futuras mediante la simple actualización del software que utilizaban para desarrollar su propio sistema. Tomando tales experiencias del pasado, el método de diseño gráfico de sistemas de medida basado en el software avanzado de hoy en día, proporciona mucha más flexibilidad que los instrumentos de funcionalidad fija y con el software definido por el proveedor.

Mediante la construcción de un sistema de medida basado en software, los ingenieros pueden fácilmente adaptar sus sistemas para aprovechar las nuevas tecnologías de PC. La potencia de procesamiento de un instrumento virtual se puede mejorar con sólo reemplazar el componente del PC del sistema de medida, al mismo tiempo que se mantiene el hardware y software de adquisición existentes. Sin embargo, a veces las nuevas tecnologías de PC son tan problemáticas que puede ser difícil preservar las inversiones anteriores en software y hardware. Un ejemplo de esto es cuando los PCs comenzaron a adoptar los procesadores multinúcleo. La arqui-

tectura necesaria de programación en paralelo para dividir las tareas y hacerlas procesar por diferentes núcleos era una arquitectura fundamentalmente diferente de las prácticas típicas de programación de la mayoría de los lenguajes de programación. Esto requirió que los ingenieros reescribieran una gran cantidad de su código para aprovechar el incremento de la potencia de procesamiento.

Hoy en día, debido a la simplificación del software y al paralelismo inherente del software de diseño de sistemas, como es el caso de NI LabVIEW, los ingenieros pueden aprovechar al máximo la potencia de los procesadores multinúcleo mediante la asignación de bucles a cada procesador específico con mínimos cambios en su código gráfico. La imagen del diagrama de bloques que se muestra en la Figura 1, demuestra cómo la tecnología de simplificación ofrecida por las herramientas de software modular puede preservar las inversiones anteriores en el desarrollo de software. En este diagrama de bloques, el código de los dos bucles se puede reconfigurar para apuntar a núcleos separados del procesador como un parámetro de los bucles de modo que no se necesite hacer cambios en su arquitectura o código.

Los nuevos proyectos de medida pueden requerir a veces una nueva pieza de hardware. Por ejemplo, si las medidas deben hacerse a más de cinco metros del PC, entonces un ingeniero necesitará un dispositivo de medida que se comunique a través de un bus de mayor longitud, tal como Ethernet o WiFi 802.11 en lugar de USB. Mediante el uso de un controlador (driver) que soporte una amplia gama de hardware, los ingenieros pueden reducir el tiempo de desarrollo del proyecto, ya que no tendrán que cambiar su código de adquisición para aprovechar el nuevo hardware. Además, con

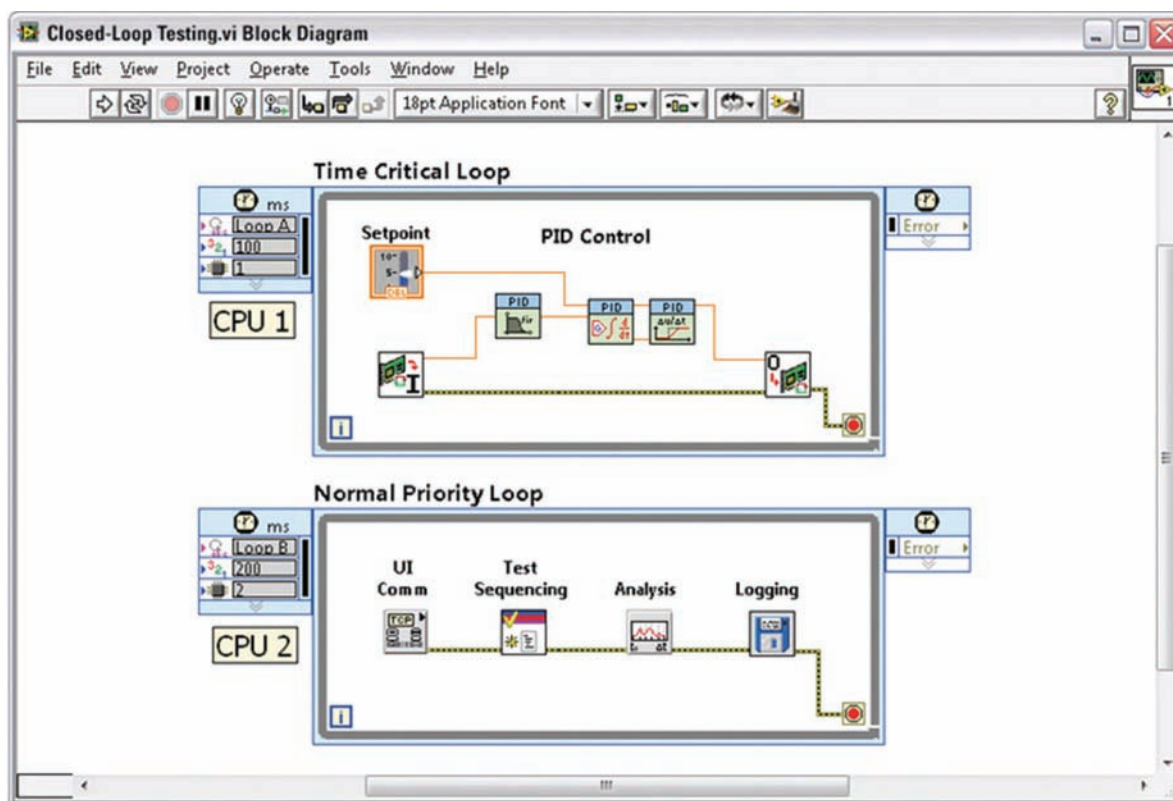


Figura 1. En este diagrama de bloques, el código en el bucle crítico respecto del tiempo se dirige a un núcleo separado del procesador para su ejecución de manera que no sea lentificado o bloqueado por el código no crítico en el tiempo.

este método, los ingenieros pueden ahorrar tiempo de desarrollo de un proyecto a otro mediante la reutilización de código existente de adquisición. Esto ayuda también a la productividad del ingeniero, ya que éste aprovecha una interfaz de programación de aplicaciones consistente como resultado del uso de un solo controlador.

Al utilizar el software modular y un método de diseño gráfico de sistemas para implementar un sistema de medida, los ingenieros pueden preservar su inversión anterior en tiempo y dinero, al mismo tiempo que se adaptan a las necesidades de un nuevo proyecto.

Ventajas del hardware modular para aplicaciones de medida

Aunque hay similitudes en los requisitos de las señales de entrada y salida de las aplicaciones de medida, los diferentes proyectos tienen sus propias necesidades. Los dispositivos que ofrecen múltiples tipos de señales como entradas y salidas analógicas, entradas y salidas digitales, entradas y salidas de

contadores en un solo dispositivo pueden satisfacer las necesidades de diversas aplicaciones de medida. Tales dispositivos multifunción de adquisición de datos ofrecen un muy buen valor en comparación a la compra de dispositivos independientes que sólo admiten un tipo de señal. Tales dispositivos de adquisición de datos multifuncionales tienen también una amplia variedad de precios y niveles de rendimiento sobre buses diferentes, lo que hace posible que los ingenieros puedan desarrollar un sistema de medida que se ajuste a sus necesidades. Estos dispositivos también ofrecen la escalabilidad del proyecto a tipos adicionales de señales sin inversión en hardware adicional.

En muchas aplicaciones de medida, las señales adquiridas por los sensores necesitan acondicionamiento, tales como amplificación, excitación, aislamiento y filtrado antes de que la salida pueda ser digitalizada con precisión. En algunos casos, los ingenieros pueden construir su propia electrónica de acondicionamiento de señal, pero esto requiere una cantidad considerable de tiempo. Además, la electrónica personalizada para el

acondicionamiento de señales no es tan robusta como la electrónica de acondicionamiento de señales disponible en el comercio, ya que no se fabrica o se prueba con el mismo rigor que las soluciones comerciales personalizadas.

Otro método consiste en utilizar instrumentos con sensores específicos, pero estos instrumentos no se pueden escalar y adaptarse a medida que evolucionan las necesidades de medida. La solución más flexible y escalable es el uso de hardware modular de medida. Estos versátiles sistemas se caracterizan por ofrecer diversos chasis con opciones para diferentes buses de comunicación y un número variable de slots para los módulos de medida. Gran parte de la flexibilidad de un sistema modular de medida es el resultado de la amplia variedad de módulos seleccionables, lo cual ayuda a los ingenieros a diseñar un sistema de medida que se ajuste a sus necesidades específicas. Sea cual sea el tipo de medida, un sistema de medida modular permite una escalabilidad rápida para las necesidades futuras, ya que el ingeniero sólo tiene que añadir o sustituir los módulos individuales.

Caso práctico: Utilización del método de diseño gráfico de sistemas para medir tornados

Figura 2. Instrumento de 8 metros de altura y 600 libras para obtener medidas de temperatura, humedad, presión, sonido, video, velocidad y dirección del viento creado por Tim Samaras de TWISTEX.

Con sede fuera de Denver, TWISTEX es un equipo de científicos meteorológicos que está especializado en la captura de tornados. Los datos de medida recogidos se utilizan por los investigadores de la Universidad Estatal de Iowa que están trabajando para comprender mejor las condiciones atmosféricas, predecir el lugar y

el momento de fenómenos meteorológicos severos y en última instancia, salvar la vida de la población civil circundante.

Desde el año 2001, Tim Samaras de TWISTEX y estrella del programa de Discovery Channel 'Storm Chasers' - ha desplegado sondas en la trayectoria de los tornados, recogiendo algunos de los datos más detallados dentro del embudo de un tornado que han sido obtenidos por los investigadores actuales. Actualmente, ostenta el récord de captura de la menor presión barométrica en la tierra.

Con el paso del tiempo, sus datos y sondas de medida han llegado a ser cada vez más complejos. Su sistema comenzó como un pequeño instrumento cónico que medía simplemente la presión y se ha convertido en un instrumento de 8 metros de altura y 600 libras que obtiene datos de temperatura, humedad, presión, sonido, video, velocidad y dirección del viento (como se muestra en la Figura 2). Como las necesidades de medida de la sonda evolucionaron, fue un reto para Samaras encontrar una plataforma de medida lo suficientemente flexible como para funcionar de forma autónoma, muestreando todos los tipos de medida necesarios y almacenando grandes volúmenes de datos. Samaras encontró limitaciones al utilizar registradores de datos autónomos en cuanto al rendimiento de la velocidad de muestreo, el número y tipo de canales de medida y para buscar una manera de comparar y correlacionar de forma rápida sus conjuntos de datos de medida.

Recientemente, con el fin de superar estas limitaciones, Samaras actualizó su sistema para incluir software y hardware modular. Utilizando el software de diseño de sistemas NI LabVIEW y la plataforma modular NI CompactDAQ, desarrolló un sistema de medida que se adecuó a sus necesidades específicas y fue capaz de adaptarse rápidamente a las necesidades futuras de expansión de su investigación.

Acelerar la innovación

Para seguir siendo competitivos, los ingenieros tendrán que adaptar continuamente sus sistemas de medida de forma rápida y sencilla, minimizando la compra de nuevo hardware y la inversión en el desarrollo de software adicional. El método de diseño gráfico de sistemas utiliza software y hardware modular que acelera la innovación, ya que ayuda a los ingenieros a desarrollar de manera eficiente un sistema que se puede configurar para satisfacer las necesidades de distintas aplicaciones con sólo cambiar uno o varios componentes individuales. En esencia, la flexibilidad, productividad y adaptabilidad de este método hace que sea la manera más económica de desarrollar un sistema de medida. ☐

