

El Análisis de Mediciones y el Procesamiento de Señales con LabVIEW 7.x lo Acerca Aún Más a Su Aplicación

Introducción

El procesamiento y el análisis de señales con parte integral de numerosas aplicaciones de medición y automatización. Como tales, no es de sorprender que algunas de las nuevas características de LabVIEW 7.x sean herramientas para esas tareas. Este artículo lo familiarizará con algunas de las nuevas características relacionadas con el análisis haciendo un listado de los principales componentes, junto con descripciones y beneficios.

Biblioteca de Análisis Punto a Punto

La biblioteca de análisis punto a punto es una colección de más de 100 nuevas subrutinas (incluidas como instrumentos virtuales, o VIs) que se pueden utilizar en VIs personalizados al utilizar LabVIEW. Las nuevas herramientas ofrecen a los desarrolladores de LabVIEW alternativas de punto simple con respecto a la biblioteca existente de análisis avanzado basada en arreglos. Aunque la alternativa punto a punto es quizás mejor conocida por su uso en aplicaciones de control, ella es de propósitos generales y presente a menudo una aproximación más intuitiva a los problemas que su alternativa basada en arreglos.

La nueva biblioteca replica a su contraparte basada en arreglos y consiste en construir bloques de herramientas para el procesamiento y/o análisis de señales, tales como la FFT, el histograma y los filtros digitales. Tal como su propio nombre sugeriría, la biblioteca opera del modo punto-que-ingresa / resultado-que-egresa, de manera tal que, con cada nuevo punto que ingresa, se obtienen nuevos resultados. Esta aproximación es fundamentalmente diferente de aquélla hallada en la biblioteca basada en arreglos. Para comprender esto, considérese algunos de los pasos generales involucrados en los procesos continuos para cada tipo de análisis, tal como se ve en la Figura 1.

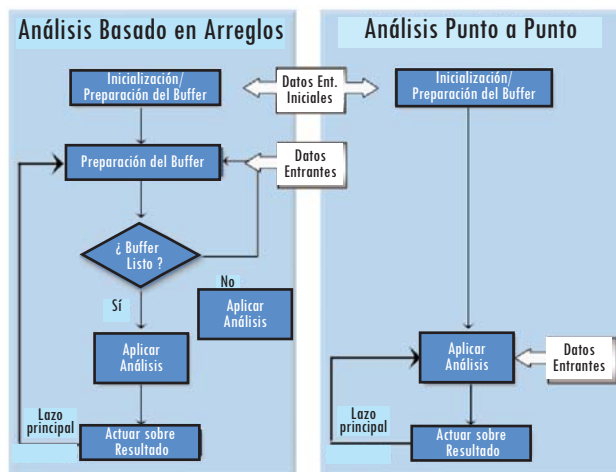


Figura 1.- Los diagramas de flujo muestran los pasos generales necesarios en los análisis basados en arreglos (izquierda) y punto a punto (derecha). En tanto que la metodología basada en arreglos prepara un buffer en cada iteración del lazo principal, la rutina punto a punto puede actualizar y efectuar una acción sobre un resultado con cada nuevo punto que ingresa.

El análisis basado en arreglos comienza a menudo con la preparación de un buffer (un arreglo) de datos. En muchos procesos de adquisición de datos, el hardware de adquisición prepara el

buffer llenando un bloque de memoria con muestras adquiridas a la velocidad especificada por el usuario. En otros procesos de adquisición, los datos de una adquisición son más continuos y la preparación del buffer consiste en llenar el buffer con un punto por vez. Para cada tipo de proceso de adquisición, el análisis basado en arreglos sólo puede progresar luego de que esté disponible todo el buffer de datos.

El punto importante a destacar es que, con el análisis punto a punto, el tiempo de preparación del buffer no es parte del lazo principal del procesamiento, como sí lo es en un procesamiento basado en arreglos. No hay que confundir el tiempo de preparación del buffer con el tiempo de inicialización que requieren a menudo ambos tipos de procesamientos. Ambas clases de análisis requieren la entrada de algún número de muestras antes que el resultado sea válido; lo que ocurre en este paso de inicialización depende del tipo de análisis que se está aplicando. Por ejemplo, en un filtro digital el paso de inicialización involucra la entrada de suficientes muestras para permitir que el filtro se establezca. Para análisis de conjuntos, tales como una FFT, el período de inicialización involucra el llenado de un buffer con suficientes muestras para satisfacer la resolución en frecuencia esperada.

La Figura 2, que muestra una pantalla de un diagrama en LabVIEW 6.1, ofrece una comparación práctica de los dos tipos de análisis de un espectro de amplitud. El lazo principal consiste del código incluido en el área rectangular más externa y marcada en verde claro. Dentro del lazo se genera una señal y se producen muestras una a la vez. En la parte superior del lazo, se puede ver que los puntos de la señal de entrada son analizados inmediatamente por el VI denominado Amplitud Spectra. En la parte de abajo, se puede ver que el espectro de amplitud basado en arreglos sólo se ejecuta cuando los datos se hallan disponibles. Los shift registers del lazo principal permiten que el programa prepare el buffer dadas las muestras que entran de la señal punto a punto.

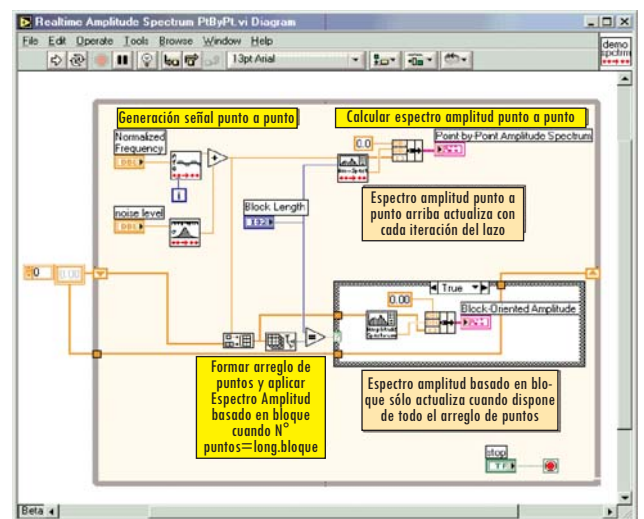


Figura 2. El espectro de amplitud punto a punto (arriba) se actualiza con cada lazo de iteración, en tanto que la versión basada en bloques solo se actualiza una vez que todo el arreglo de puntos se halla disponible.

Mediciones de Pulso y Transición

Los VIs de medición de pulso y transición son un conjunto de

cuatro nuevas herramientas que producen 12 mediciones. Los nuevos VIs, que incluyen Ciclo Promedio y RMS, Mediciones de Transición, Mediciones de Pulso y Amplitud y Niveles, examinan las señales digitales y otras que incluyen estados altos y bajos. Por ejemplo, se estas herramientas se podrían utilizar para examinar pulsos generados por señales electrónicas digitales y mixtas (analógicas y digitales). Idealmente, tales pulsos serían "digitales puros", en los cuales los estados de encendido y apagado no se apartarían de voltajes predefinidos y las transiciones entre estados serían instantáneas. Es más probable que las variaciones de niveles de voltaje y las transiciones no ideales aparezcan a medida que las velocidades del reloj sean cada vez mayores.

La caracterización de esos y otros efectos analógicos son a menudo el primer paso en la determinación de la causa primaria de los problemas asociados con los circuitos digitales, tales como:

Fan-out y carga: Cuando se acoplan salidas y entradas digitales, es común manejar múltiples entradas con una sola salida. El número de entradas que cada salida puede manejar está limitado por las características de voltaje vs. corriente del manejador. Cada nueva entrada manejada tiende a empujar los niveles de voltaje más cerca de los límites de su región operativa. Los nuevos VIs de Amplitud y Nivel pueden medir los niveles de estado alto y bajo en base a cada pulso.

Carga dinámica: Independientemente de la familia (TTL, CMOS, etc.), las entradas digitales lógicas poseen capacitancia. El tiempo de carga y descarga para los límites de esa capacitancia limita la velocidad a la cual se puede producir un cambio (switching) digital. Los tiempos finitos de carga y descarga resultan en un número finito de tiempos de transición, slew rate, sobredisparo y bajodisparo, pudiéndose medir todos ellos con los VIs de Mediciones de Transición.

Ruido de Cambio Inducido: El cambio de lógica digital, especialmente cuando es sincrónico, puede producir variaciones de alimentación las cuales, a su vez, pueden alterar los niveles de estado de entrada y salida, los que podrían medirse con los VIs de Amplitud y Nivel.

Impedancia de Cables y Pistas: La inductancia de cualquier cable o pista sobre una placa con circuitos se incrementa con la longitud. La longitud de las conexiones entre circuitos digitales tiene alguna impedancia, la que causa ruido de cambio (switching) y transiciones no ideales que pueden medirse con los VIs de mediciones de Transición.

Mejoras de Velocidad de la FFT

Aplicando un algoritmo mejorado y optimización, los ingenieros de software de National Instruments han mejorado la velocidad del algoritmo de la transformada rápida de Fourier (FFT). El incremento de velocidad depende del tamaño del bloque. Para longitudes de bloque altamente factorizables, LabVIEW produce una mejora de 10 veces sobre las versiones anteriores. Con respecto a versiones aún más antiguas, se pueden obtener incrementos de velocidad de no menos de 200 veces para algunas longitudes de bloque.

Las mejoras en la velocidad son cosas que pueden mejorar la velocidad de toda la aplicación, aún si no se hace una llamada directa a la rutina FFT basada en arreglos. El algoritmo FFT está en el corazón del análisis FFT de potencia, detección de tonos y muchos otros VIs de análisis orientados a mediciones que vienen con LabVIEW:

Soporte Multicanal para Mediciones de Forma de Onda

NI ha mejorado los VIs de medición de forma de onda donde correspondiera de modo tal de manejar arreglos de forma de onda. Este cambio permitió acelerar el desarrollo y simplificar los diagramas en LabVIEW, especialmente para sistemas con altos conteos por canal. Para ver de qué manera se hizo, se debe considerar que muchos tipos de análisis y procesamientos de señales dependen de tener en memoria las secciones previas de la señal analizada. Con las versiones antiguas de LabVIEW se podría retener esa memoria para cada canal aunque dejando sólo una instancia única (reentrante) de cada VI de medición para cada canal. Actualmente, la implementación multicanal mantiene una memoria de la señal por canal, lo que significa que un sólo VI hace el trabajo.