

INSTRUMENTOS VIRTUALES. GENERADOR DE FUNCIONES Y OSCILOSCOPIO - ANALIZADOR DE ESPECTROS.

I. J. OLEAGORDIA¹, A. ECHEVARRÍA², M. SÁNCHEZ³

¹Dpto. de Electrónica y Telecomunicaciones. E.U.I.T.I. de Bilbao. Universidad del País Vasco. Pza. de la Casilla, 3. 48012 BILBAO (Vizcaya) España. Tfno. 94 - 601 43 04 - Fax 94-444.16.25. E-mail : jtpolagi@lg.ehu.es.

²Dpto. de Electrónica y Telecomunicaciones. E.U.I.T.I. de Bilbao. Universidad del País Vasco. Pza. de la Casilla, 3. 48012 BILBAO (Vizcaya) España. Tfno. 94 - 601 43 03 - Fax 94-444.16.25. E-mail : jtpetega@lg.ehu.es.

³Dpto. de Electrónica y Telecomunicaciones. E.U.I.T.I. de Bilbao. Universidad del País Vasco. Pza. de la Casilla, 3. 48012 BILBAO (Vizcaya) España. Tfno. 94 - 601 43 06 - Fax 94-444.16.25. E-mail : jtpsamom@lg.ehu.es.

La tendencia actual en instrumentación es utilizar el ordenador como un elemento más. Los instrumentos virtuales se benefician de la arquitectura abierta que los estándares de los ordenadores nos ofrecen como son: capacidades de procesado, memoria y representación de la información que poseen. La funcionalidad y operatividad del instrumento la define el propio usuario y no el fabricante, mientras que la potencia de cálculo y procesado puede ser incluso mucho mayor que en los instrumentos convencionales. El software, es la clave en los instrumentos virtuales, pues, ofrece al usuario las herramientas necesarias para desarrollar y construir instrumentos virtuales y expandir su funcionalidad ofreciendo una conectividad con las enormes posibilidades de los PCs. Este trabajo forma parte de un proyecto de investigación UPV 14736-TAO19/99 subvencionado por la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

1. Introducción

En este contexto, el objetivo principal es el desarrollo e implementación de un instrumento virtual con una funcionalidad múltiple que integre un **generador de funciones, osciloscopio y analizador de espectros**. Para ello es necesario cubrir los siguientes objetivos parciales.

1. Análisis y definición de las funciones de interface. En este punto se hace hincapié en los aspectos prácticos e intercambio de información.
2. Programar las funciones básicas. Estas funciones permiten leer y enviar información entre los distintos módulos que forman el instrumento.
3. Analizar y programar las funciones de emisión y recepción de información las cuales permiten que una interface o módulo envíe o reciba datos.
4. Efectuar un análisis cuantitativo y cualitativo de las funciones que afectan al instrumento.
5. Especificar la terminología y las definiciones relacionadas con el instrumento.
6. Implementar un sistema de bajo costo y fácil de utilizar que permita la interconexión de equipos estándar de amplia difusión en los laboratorios.

2. Metodología

Se toman como referencia las grandes líneas maestras de la metodología en un trabajo de esta índole en el área de la tecnología electrónica como son: planteamiento del problema, emisión de hipótesis, diseño y realización de experimentos, interpretación de los resultados, establecimiento de criterios de diseño y comunicación de los resultados. Además se aplican los principios de inducción (método eminentemente pragmático y paralelo al desarrollo de la tecnología electrónica), deducción, proceso inductivo-deductivo, analogía y análisis histórico. En este contexto deseamos realizar una serie de aplicaciones que consta de los aspectos característicos de cualquier sistema de instrumentación programable como son: adquisición, procesado, presentación y almacenamiento de los datos. Para poder satisfacer todas las situaciones que se presentan en los sistemas de instrumentación programables, el software debe integrar todos los elementos de adquisición de un modo fácil de usar, flexible y con todas las opciones. El plan de trabajo consistirá en:

1. El desarrollo de los distintos módulos que configuran el instrumento virtual a desarrollar. En este apartado adquiere especial relevancia:
 - Panel frontal.
 - La ejecución de la operación asociada a la función seleccionada.
 - La presentación y visualización de los datos en el panel frontal.
2. La configuración de la tarjeta de adquisición de datos.

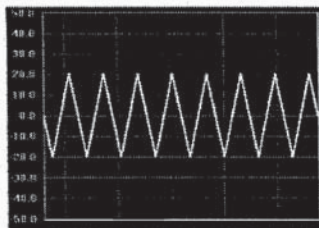
Las limitaciones que tienen estos instrumentos virtuales depende prácticamente de la velocidad y resolución de la tarjeta de adquisición de datos empleada, en nuestro caso una LAB PC+ con ocho canales analógicos de entrada, dos de salida y una frecuencia máxima de muestreo de 75 KHz. Sin embargo, en aplicaciones de desarrollo de prácticas de laboratorio de electrónica, la alternativa presentada resulta muy ventajosa y de sumo interés.

3. Desarrollo del prototipo

En cuanto al generador de funciones, éste permite producir, además de las señales típicas que presentan los equipos convencionales señales arbitrarias de acuerdo a las componentes armónicas del espectro de Fourier, ruidos de diferentes tipos y mezcla entre varias señales. También ofrece la posibilidad de almacenar y recuperar patrones de generación.

En las figuras 1, 2 y 3 se observan distintos aspectos parciales del panel frontal como son una pequeña pantalla de visualización de la señal generada y distintos controles del panel frontal.

Figura 1: Representación de la señal generada



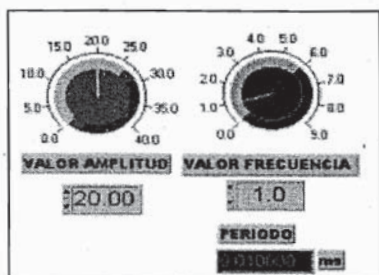


Figura 2: Controles del panel frontal.

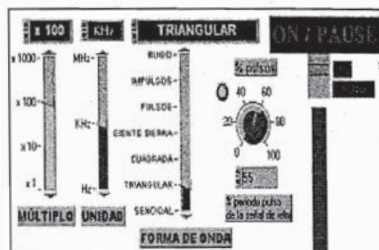


Figura 3: Controles de selección del panel frontal.

Las señales generadas pueden emplearse internamente o externamente a través de las dos salidas analógicas de la tarjeta. El osciloscopio virtual funciona esencialmente como un osciloscopio digital con la diferencia de que el instrumento virtual se representa en la pantalla del PC. Las señales de entrada se toman igualmente de la tarjeta. Por lo tanto, el osciloscopio, tiene, entre otras ventajas: capacidad de lectura multicanal (hasta 8 canales), almacenamiento y recuperación de señales almacenadas en distintas unidades, cursores para la lectura exacta de valores, determinación del espectro de frecuencia de varias señales y posibilidad de hacer operaciones matemáticas entre señales aprovechando la potencia del software de procesado. En la figura 4 se muestra la pantalla correspondiente al analizado de espectro en el cual se puede elegir el tipo de ventana para el procesado, y en la figura 5 el diagrama de conexiones del mismo

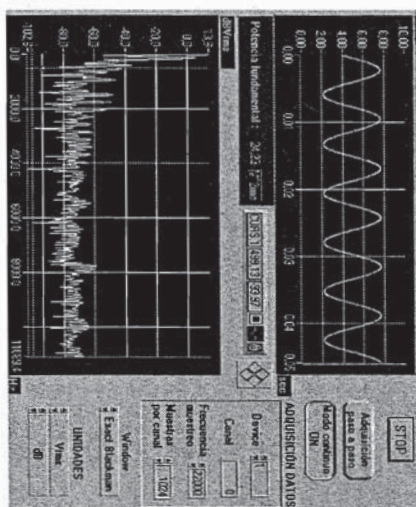


Figura 4: Panel frontal

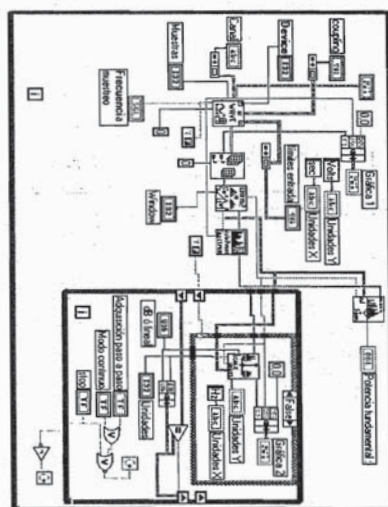


Figura 5: Diagrama de conexiones.

En lo que respecta a la operatividad como osciloscopio, en las figuras adjuntas se muestran aspectos parciales del panel frontal. La figura 6 corresponde a la selección de los canales de entrada. Finalmente en las figuras 9 y 10 tenemos la representación de diversas señales



Figura 6: Selección de los canales de entrada.

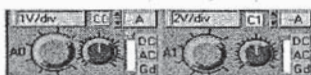


Figura 7: Controles de cada canal.

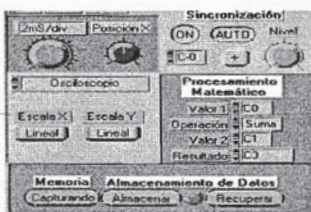


Figura 8: Aspecto parcial.

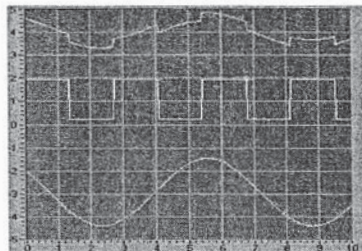


Figura 9: Representación temporal

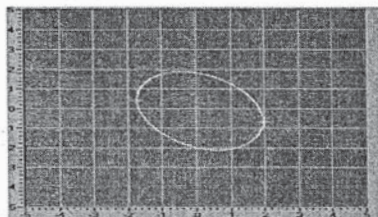


Figura 10: Representación X-Y de dos señales.

4. Conclusiones

1. Diseño, desarrollo e implementación en un PC de un instrumento virtual multifunción orientado a la docencia en el laboratorio.
2. Se ha comprobado que los instrumentos virtuales presentan ventajas frente a los instrumentos tradicionales para desarrollar funciones y cálculos.
3. Las aplicaciones que presentan los instrumentos virtuales son muy amplias, aunque limitadas fundamentalmente por la tarjeta de adquisición de datos.
4. El instrumento desarrollo es reutilizable y definido por el usuario.
5. Se ha empleado una tecnología evolutiva ya que el producto desarrollado es abierto y de funcionalidad flexible.

5. Bibliografía

- [1] A. M. LÁZARO. *LabVIEW. Programación gráfica para el control de instrumentación*. Ed. Paraninfo Madrid, 1995.
- [2] A. M. LÁZARO, D.BIEL, J.OLIVÉ, J.PRATS, F.J. SÁNCHEZ. *Instrumentació virtual. Adquisició, processament i anàlisi de senyals*. Ediciones UPC, Barcelona 1997
- [3] G.W. JOHNSON. *LabVIEW. Graphical Programming*. McGraw-Hill, Inc. New York, 1996.