

COMO CONVERTIR LA SOUND BLASTER EN UN INSTRUMENTO VIRTUAL

Manuel Vargas

Profesor Titular del Departament d'Enginyeria Electrònica de la UPC
mvargas@eel.upc.es

Mediante el software adecuado es posible convertir la tarjeta de sonido Sound Blaster en un instrumento de laboratorio (osciloscopio, analizador de espectros, frecuencímetro, ...). Este artículo va especialmente dirigido a aquellos aficionados a la Electrónica que siempre habían soñado con tener esos instrumentos en casa pero no disponían de los medios económicos necesarios. ¡Ahora ese sueño puede convertirse en realidad!

INTRODUCCIÓN

Recientemente se ha puesto de moda el concepto de instrumento virtual. Podríamos definir un instrumento virtual como un software que presenta en la pantalla del ordenador una imagen parecida al panel frontal de un instrumento clásico. Por ejemplo en un osciloscopio virtual aparecen en la pantalla del ordenador los típicos mandos de control de la amplitud y de la base de tiempos que se pueden rotar mediante el ratón. Naturalmente este software ha de controlar también un hardware que es el que efectivamente realiza la medida o genera la señal. Este hardware puede consistir en instrumentos con capacidad de comunicarse con el ordenador mediante un bus adecuado o bien en tarjetas de adquisición de datos conectadas directamente al bus del ordenador. Hay que aclarar que las medidas obtenidas con un instrumento virtual son tan reales como las obtenidas con un instrumento de medida clásico. En el curso de laboratorio de Instrumentación Virtual que imparto en la E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona se contro-

lan diversos instrumentos (osciloscopio, multímetro, generador de funciones) así como una tarjeta de adquisición de datos mediante un ordenador PC. Algunos estudiantes se muestran realmente interesados en la instrumentación virtual, hasta el punto de desear adquirir instrumentos de ese tipo. Sin embargo su precio resulta prohibitivo. Esto me hizo pensar si no habría una forma barata de que los estudiantes pudieran tener sus propios

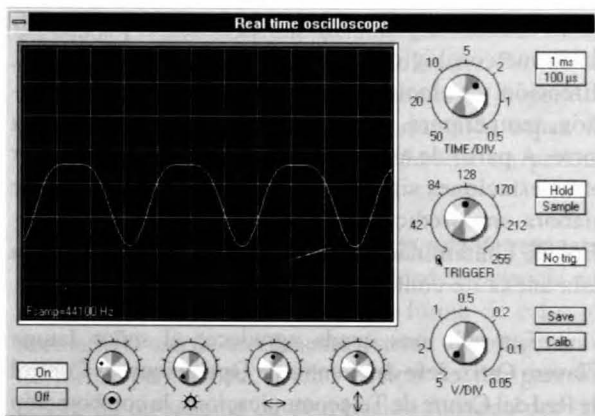


Figura 1. Osciloscopio virtual. La señal representada se ha obtenido acercando el micrófono al altavoz de graves.

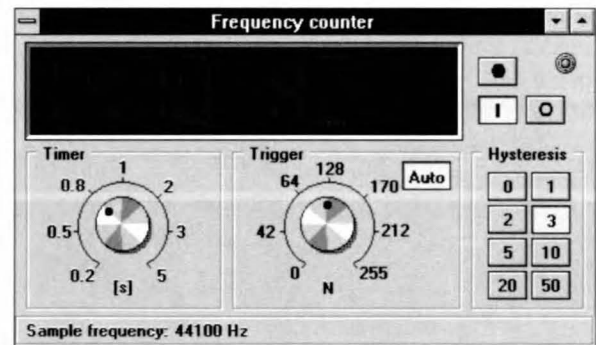


Figura 2. Frecuencímetro virtual. La frecuencia representada corresponde a la señal de la figura 1.

instrumentos. Encontré la solución en la tarjeta de sonido Sound Blaster. Actualmente muchos PC ya vienen equipados con una tarjeta de sonido compatible Sound Blaster. Pensé que la adquisición y generación de señal con esta tarjeta no tenía porque limitarse a la voz sino que en principio tendrían que poder medirse y generarse tensiones de todo tipo siempre que estuvieran en la banda de audio. Sólo quedaba encontrar el software adecuado. Así que empecé a buscar en Internet y efectivamente encontré lo que buscaba.

EJEMPLOS

En la figura 1 se observa un osciloscopio virtual. Aparece en pantalla apretando simplemente sobre el icono correspondiente. Mediante el ratón se pueden ajustar los controles de amplitud (V/div) y de la base de tiempo (time/div) de manera similar a la de un osciloscopio convencional. La señal se obtuvo acercando el micrófono al altavoz de graves hasta que se produjo el típico pitido. Si queremos medir la frecuencia con mayor exactitud abrimos el frecuencímetro virtual (figura 2) apretando sobre el icono correspondiente. También aquí observamos algunos de los controles típicos en un frecuencímetro.



Figura 3. Analizador de espectros virtual. La señal de entrada se ha obtenido acercando el micrófono al altavoz de agudos. Se observa el pico a 2358 Hz correspondiente a la frecuencia fundamental así como 6 de los armónicos.

El analizador de espectros virtual de la figura 3 trabaja en tiempo real pues el código es muy rápido (la FFT está escrita en ensamblador, el resto en C++). También tiene algunos de los controles típicos en un analizador de espectros: escala de amplitud logarítmica o lineal, elección del tipo de ventana, detección de pico, etc. También tiene un control para la Sound Blaster que permite seleccionar las entradas (micrófono, línea y/o CD ROM) así como controlar la amplificación de cada una. El espectro representado corresponde a una señal

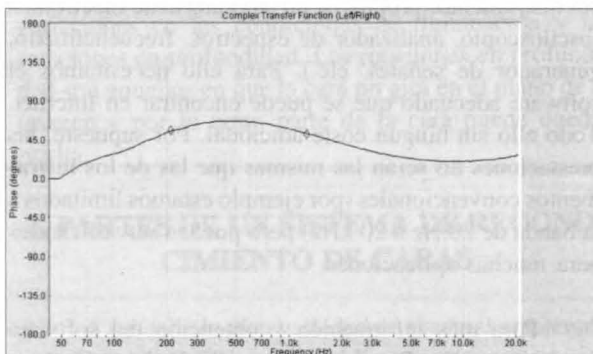
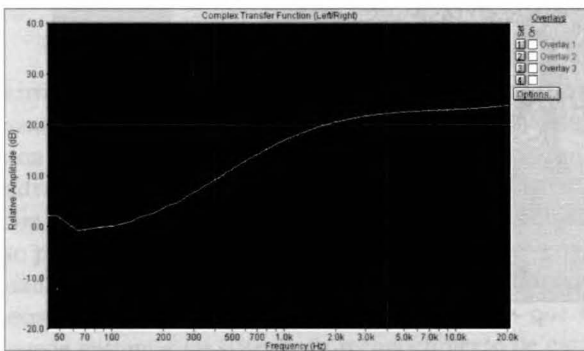


Figura 4. Módulo (arriba) y fase (abajo) de la función de transferencia de un filtro.

obtenida al acercar el micrófono al altavoz de agudos. Puede observarse un pico a la frecuencia fundamental (2358 Hz) así como otros picos menores correspondientes a los armónicos (múltiplos enteros de la frecuencia fundamental). Este software tiene la ventaja de que se proporciona el código fuente (Borland C++) con lo que puede ser muy útil para aquellos que deseen crear sus propios instrumentos virtuales para la Sound Blaster.

Las figuras 4, 5 y 6 se han obtenido mediante un software de carácter profesional denominado Spectra Plus. Se puede bajar de la dirección www.telebyte.com/pioneer y obtener una llave de autorización temporal sin cargo ni obligación alguna. Básicamente se trata de un analizador de espectros de dos canales. También tiene un generador de funciones. Incluye herramientas avanzadas de procesamiento de señal, como las distribuciones tiempo-frecuencia.

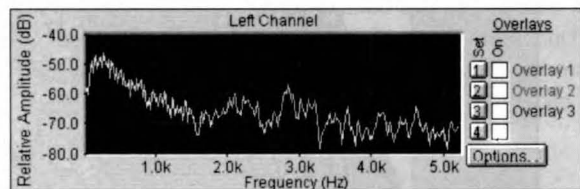
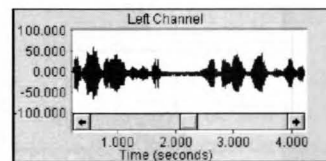
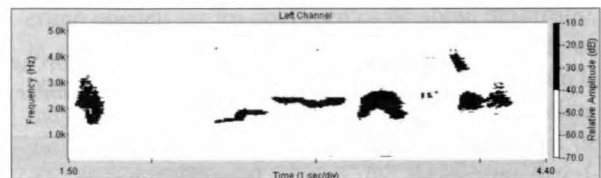


Figura 5. Espectrograma (arriba), serie temporal (centro) y espectro (abajo) de una señal contaminada por ruido e interferencia.

En la figura 4 se ha obtenido el módulo y la fase de la función de transferencia de un filtro. En la figura 5 se ha obtenido el espectrograma (el eje horizontal representa el tiempo, el eje vertical frecuencia y las zonas oscuras representan una amplitud mayor), la serie temporal y el espectro de una señal contaminada por ruido e interferencia. En la figura 6 tenemos la representación de la variación del espectro respecto al tiempo en 3D de la señal anterior. Tanto el espectrograma como la superficie 3D son útiles en el caso de señales cuya frecuencia varía en función del tiempo. En este caso la FFT no da resultados correctos. Se observa claramente el ruido en la banda inferior a 1 kHz. La señal (en este caso corresponde al canto de pájaros) está situada por encima de 1 kHz. Se ha filtrado la señal con un filtro paso alto con frecuencia de

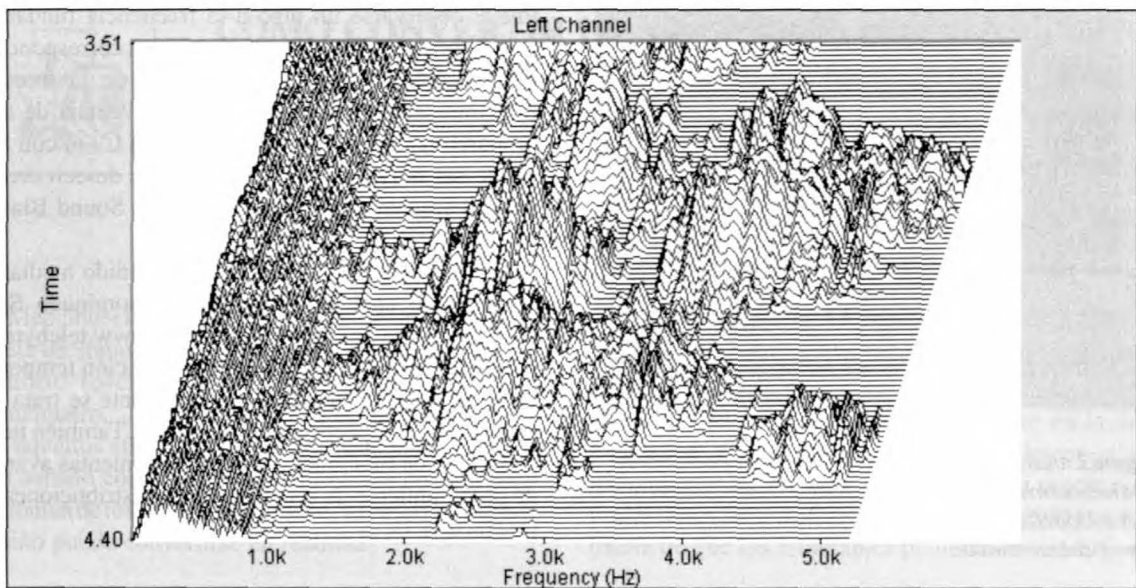
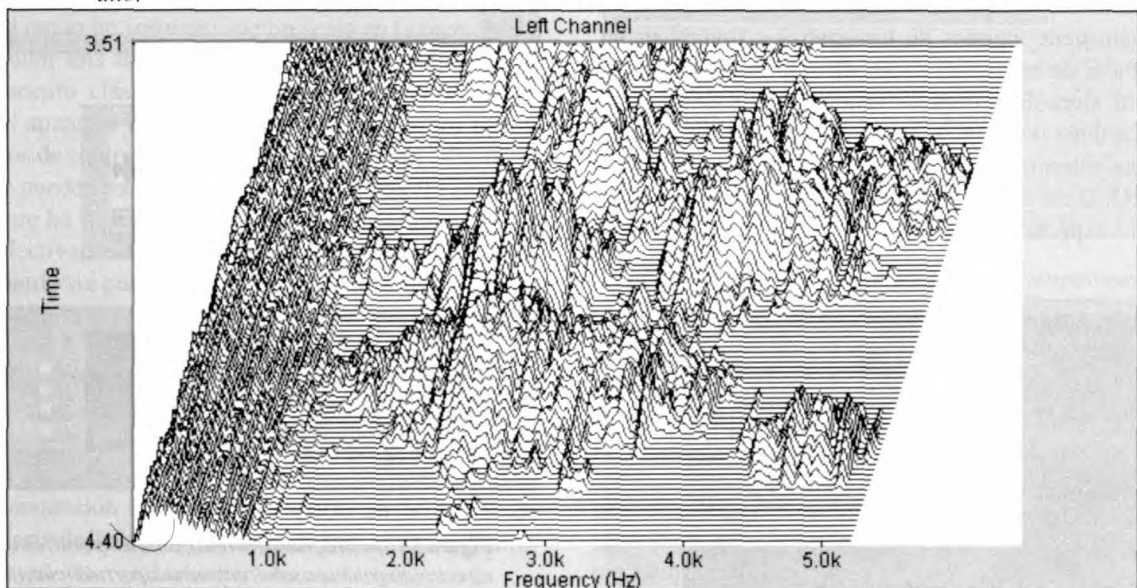


Figura 6. Representación 3D del espectro en función del tiempo de una señal contaminada por ruido de baja frecuencia (hasta 1 kHz) antes (arriba) y después (abajo) de aplicar un filtro paso alto.



corte a 1 kHz. El efecto se observa visualmente en la figura. También podemos oír el efecto reproduciendo la señal mediante la tarjeta de sonido.

Una advertencia: si en lugar de utilizar el micrófono queremos medir tensiones directamente, conviene aislar galvánicamente la entrada de la tarjeta de sonido de la señal a medir, por ejemplo mediante optoacopladores, para evitar dañar la tarjeta en caso de que la tensión aplicada sea excesiva.

CONCLUSIONES

Si poseemos un PC con tarjeta de sonido compatible Sound Blaster tenemos a nuestra disposición diver-

sos instrumentos propios de un laboratorio de Electrónica (osciloscopio, analizador de espectros, frecuencímetro, generador de señales, etc.). Para ello necesitamos el software adecuado que se puede encontrar en Internet. Todo ello sin ningún coste adicional. Por supuesto, las prestaciones no serán las mismas que las de los instrumentos convencionales (por ejemplo estamos limitados a la banda de 20 Hz a 20 kHz) pero pueden ser suficientes para muchas aplicaciones.

Para más información y obtención del software puedes consultar Buran en internet en la dirección:

<http://citel.upc.es/users/buran/>
<http://citel.upc.es/users/buran/buran11/index11.htm>