

# Instrumentación Virtual y Teleformación

Ernesto Detto, David Domenico Rossi

IPSIA "F. Corridoni" de  
Corridonia (Macerata,  
Italia)

*El objetivo de este estudio es poner a disposición del estudiante un laboratorio virtual que permita aprender a través de la experimentación, el uso correcto de la Instrumentación electrónica.*

Para ello, se creará un material didáctico, que se podrá descargar en Internet, que permita el desarrollo de actividades de autoaprendizaje propedéuticas para su uso en el laboratorio. El material comprende: un simulador de osciloscopio a memoria, un test final y un corrector que permite valorar automáticamente los conocimientos adquiridos.

¿Instrumentación Virtual e Internet o una revolución en los laboratorios tecnológicos y en la enseñanza de disciplinas técnicas: es esta la tecnología que permitirá un tipo de enseñanza individualizada?

El estudiante puede disponer de un laboratorio virtual propedéutico además del laboratorio real, pudiendo de esta forma no sólo estudiar la teoría sino también ejercitarse en la práctica de las disciplinas técnicas.

## Un laboratorio con paredes virtuales

El proyecto "Instrumentación Virtual y Teleformación" nace en el Instituto Profesional Ipsia "F. Corridoni", como respuesta a varias necesidades: proporcionar a los estudiantes nuevos estímulos y motivaciones para estudio, una enseñanza individualizada, formas de recuperación válidas, una optimización del uso del laboratorio; posteriormente el proyecto se desarrolla en la Universidad de Ancona, en el laboratorio de "Modelismo, Control y Análisis de Sistemas" del departamento de Electrónica e Informática.

La primera fase del proyecto consiste en realizar una biblioteca de instrumentos virtuales disponibles a través de la página web del Instituto profesional.

Los alumnos, una vez que se han conectado a la página y han descargado los instrumentos virtuales en pocos minutos, pueden utilizar, sin necesidad de un software específico, los instrumentos proyectados y explicados por el profesor, repitiendo (o anticipando) los ejercicios realizados en los laboratorios con instrumentos reales. Prácticamente el proyecto amplía la enseñanza a distancia a las disciplinas técnicas. Las paredes del laboratorio desaparecen o mejor dicho se hacen virtuales: ¡el laboratorio se abre a Internet!

## LabVIEW y la enseñanza modular

Son obvios los efectos de la enseñanza a distancia en la recuperación académica (alumnos ausentes durante los ejercicios), en la profundización de las temáticas curriculares, en la optimización del uso de los laboratorios (los alumnos usan el instrumento real después de haber aprendido las modalidades de su funcionamiento correcto)

Cualquier persona que haya utilizado programas de simulación sabe lo difícil que es utilizar proyectos realizados por otros; se descubren enseguida los límites y redundancias, con lo que uno acaba preguntándose si no sería mejor rehacer un proyecto "ad hoc".

El instrumento virtual, el simulador, adquiere valor y se puede utilizar si está englobado en un proyecto didáctico que guíe a través de su uso correcto, y que haga al usuario alcanzar el objetivo final para el que se ha creado el simulador; el instrumento virtual es "perfecto" sólo en cuanto a ese objetivo (único entre mil posibilidades)

Por este motivo los autores, además de los instrumentos virtuales, han definido también un manual de documentación estándar para que tales instrumentos se puedan aprovechar al máximo dentro de un proyecto de didáctica modular.

## La Biblioteca de instrumentos virtuales en el Instituto Professionale "F. Corridoni"

La biblioteca de Instrumentos virtuales creada en la página de Internet del Instituto simula el funcionamiento de circuitos eléctricos o de instrumentos electrónicos.

El estudiante, guiado por el manual, logra efectuar medidas electrónicas y aprender las propiedades y características de un circuito electrónico no de forma teórica sino a través de una experiencia práctica guiada.

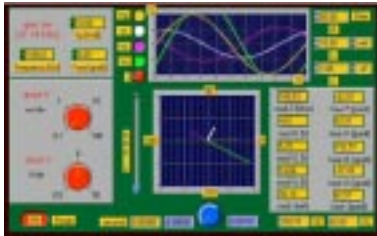
En la fig. 1 se muestra un instrumento virtual que permite estudiar un circuito RLC.

En la Fig. 2 se muestra un panel con el instrumento virtual "Osciloscopio analógico", a través del cual los alumnos aprenden el procedimiento correcto para ejecutar las realizar medidas que pueden hacerse con un banco formado por dos generadores sinusoidales y un osciloscopio de 2 canales.

## El Módulo de Teleformación e Instrumentación Virtual del departamento de Electrónica y Automática de la Universidad de Ancona

La segunda fase del proyecto consiste en el desarrollo de un módulo didáctico completo sobre el uso de un osciloscopio con memoria (fig. 3).

El módulo constituye un experimento sobre el uso de la Teleformación en la Universidad, donde es particularmente importante optimizar el uso del laboratorio por parte de los estudiantes y al mismo tiempo ofrecer de un aprendizaje individual y en profundidad.



### El corrector automático

Para permitir la difusión de esta experiencia, se ha utilizado la red Internet de la forma más sencilla posible: el alumno, una vez terminado el test pulsa un botón y lo envía automáticamente a través de correo electrónico, al Departamento universitario. Un corrector automático, realizado con LabVIEW (fig.4), permite al profesor analizar y corregir los correos recibidos, elaborar un informe con la puntuación obtenida y por último dar un certificado final de los conocimientos adquiridos (hoy en día bastante importante para documentar posibles créditos de formación).



El proyecto ha sido introducido en la página web del departamento de electrónica de la universidad de Ancona.

La documentación se compone de:

1) Una introducción general en la que se presentan los objetivos del módulo didáctico, las instrucciones para su correcta utilización y las características generales del osciloscopio virtual.

2) Un módulo didáctico que describe: las características detalladas del osciloscopio y de los generadores virtuales que permiten generar las señales visualizadas desde el osciloscopio, las medidas realizables con el instrumento virtual y las modalidades de descarga del instrumento virtual.

3) Ejercicios compuestos por: tres medidas mostradas paso a paso, descripción de todos los comandos para utilizar correctamente el instrumento virtual con el fin de realizar las medidas propuestas.

Tres ejercicios que los alumnos tienen que realizar de forma autónoma sin indicaciones operativas.

4) Un test constituido por 10 preguntas (respuestas múltiples y una sola respuesta correcta) y 3 preguntas de monitorización del proyecto. El test final se enviará, a través de correo electrónico, al departamento de Electrónica y Automática.

### Posibilidades futuras

La didáctica modular, la simplicidad tecnológica que proporciona Internet, la interacción con el simulador: esta son las características particulares que según nuestra opinión, permitirán ulteriores e interesantes desarrollos de la experiencia propuesta.

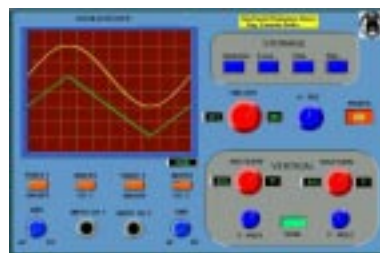
La didáctica modular permite realizar cursos de formación relativos al uso de cualquier tipo de instrumentación y dispositivo tecnológico, utilizados tanto en el entorno académico como en ambiente industrial. ¿Cuándo llegarán los manuales de aprendizaje "interactivos", con los que el usuario puede aprender el funcionamiento de una máquina sin actuar directamente sobre ella o, es más, sin tenerla físicamente disponible?

La facilidad con la que la instrumentación virtual puede introducirse en internet y la posibilidad de proporcionar conocimientos documentables a través de la enseñanza a distancia permiten la utilización en cualquier ámbito académico, desde los institutos hasta las universidades.

Figura 1. El instrumento virtual, visualiza de forma numérica y gráfica los parámetros de un circuito RLC.

Figura 2. El instrumento virtual, simula un banco de medida constituido por dos generadores sinusoidales y un osciloscopio analógico.

Figura 3 - Panel del instrumento virtual "Osciloscopio a memoria".



### El Osciloscopio virtual

El panel del instrumento virtual que simula el osciloscopio virtual ha sido estudiado para que represente el instrumento en la forma más real posible; también las modalidades de uso son las mismas de las de uno real.

¿Qué ejercicios se pueden hacer con este instrumento virtual?

A) Visualización de una señal sinusoidal

B) Visualización de dos señales: una sin offset, con una amplitud elevada, la otra con una amplitud reducida con offset elevado

C) Visualización, gracias a la memoria, de cuatro señales con osciloscopios de dos canales

D) Visualización y medida relativa del desfase entre las dos señales

E) Medidas relativas a la amplitud y frecuencia de todas las señales visualizadas.



Figura 4 – El panel del VI efectúa la corrección automática y el informe de valoración de la prueba de test recibida via e-mail.

La Instrumentación Virtual es la tecnología que permitirá al estudiante de disciplinas técnicas y científicas prepararse no solamente estudiando la teoría, sino también practicando desde casa los ejercicios que después realizará en el laboratorio. De esta forma se optimizará el tiempo/laboratorio será optimizado y el alumno, en posesión de un mayor conocimiento, podrá alcanzar niveles de aprendizaje superiores. □