

MODELO DE REFERENCIA DE UN LABORATORIO VIRTUAL

Vicent M. Rodrigo Peñarrocha

Departamento de comunicaciones
Universidad Politécnica de Valencia
vrodrigo@dcom.upv.es

Miguel Ferrando Bataller

Departamento de comunicaciones
Universidad Politécnica de Valencia
mferrando@dcom.upv.es

RESUMEN (ABSTRACT)

In this paper the communications structure for a virtual laboratory to make the most benefit is presented. OSI standard layers for computer networks are related to different measurement instruments and their control computers. The layers needed for the instrument control and laboratory management are introduced. This is the first step to define a virtual laboratory.

1. INTRODUCCIÓN

La expansión de Internet y las comunicaciones ha hecho que todos los campos de la ciencia, y la vida normal, se abran a enormes posibilidades. La que aquí vamos a describir hace referencia a laboratorios virtuales [1] [2] [3] [4]. Entendemos por laboratorio virtual un conjunto de infraestructuras (Instrumentos de medida, equipos informáticos, programas) ubicadas en uno o varios lugares, que se ponen a disposición de los usuarios, ubicados en cualquier lugar, para que puedan trabajar con ellos. La unión entre los usuarios y las infraestructuras es Internet.

Pero surgen nuevos problemas derivados de la no presencia física en el lugar donde se realizan los trabajos:

- Saber si están utilizando o no un determinado recurso, antes de comenzar a hacer una medida. Se hace necesaria una gestión de acceso a los recursos del laboratorio. El uso del experimento Puede ser exclusivo para un único usuario, o compartido.

- Conexión de los dispositivos a medir. Debe estar montado el sistema, pues el usuario no está en el laboratorio.

- Si se desea medir distintos dispositivos, se hace necesario un sistema de encaminamiento de las señales de forma que la señal de prueba salga del equipo generador, un sistema de encaminamiento la lleve al dispositivo bajo prueba, y la salida del dispositivo bajo prueba sea encaminada al sistema receptor.

Ante estos nuevos problemas, y vistas experiencias similares [5], proponemos un esquema de funcionamiento (Ver figura 1) que ofrece un laboratorio virtual con las máximas prestaciones.

2. USUARIO O CLIENTE

El usuario de un laboratorio virtual necesita un ordenador con conexión a Internet. La estructura de capas de comunicaciones entre ordenadores sigue la definida por OSI, teniendo en cuenta las particularidades propias de la original red Arpanet [6], germen del actual Internet.

Dentro de la capa de transporte, existen distintas posibilidades, cada una con sus ventajas e inconvenientes[7] [8]: TCP, UDP, Datasocket,...

La herramienta que va a necesitar el usuario es un navegador de Internet. Utilizándolo, se conectará al portal del laboratorio para acceder a todos los servicios.

3. SERVIDOR DEL LABORATORIO

Una de las piezas necesarias para la realización de este sistema de laboratorio virtual es un servidor web.

El laboratorio debe disponer de un sistema eficaz de gestión de los recursos de que dispone. Para ello, un ordenador se deberá encargar de conocer qué sistemas de medida hay disponibles y qué configuración de medida tiene cada uno.

Por otra parte, cada montaje tendrá unos posibles usuarios, a los que se les permitirá el acceso siguiendo una determinada política: Nombres, horas de acceso, experiencias permitidas,...

Finalmente, habrá una serie de documentación asociada al laboratorio que necesitará ser consultada antes de trabajar con los equipos (Manuales de los instrumentos, descripción de montajes, reglas de funcionamiento del laboratorio,...).

Todo lo anteriormente comentado, portal de acceso al laboratorio, catálogo de recursos disponibles, asignación de recursos a usuarios y documentación es lo que estará instalado en lo que se denomina servidor del laboratorio (Ver figura 1). Habrá un servidor del laboratorio por laboratorio.

4. SERVIDOR DE MEDIDAS

Cada sistema formado por instrumentos y dispositivos bajo prueba está controlado por un ordenador que denominamos servidor de medidas i , pues podrá haber varios en distintos lugares.

Este servidor tiene la información de los instrumentos a los que está conectado y de el tipo de medidas que puede hacerse con él. Esta información será la que transmita al servidor del laboratorio para poder ofrecer sus servicios a los usuarios.

El servidor del laboratorio, una vez comprobada y autorizada la petición de servicio por parte de un usuario, transferirá al servidor de medida la identificación del usuario para que sea éste quien controle de ahora en adelante las peticiones de dicho usuario. De esta forma se descarga al servidor del laboratorio de la tarea de hacer de intermediario entre usuarios y medidas, siendo el usuario quien habla directamente con el servidor de medida correspondiente.

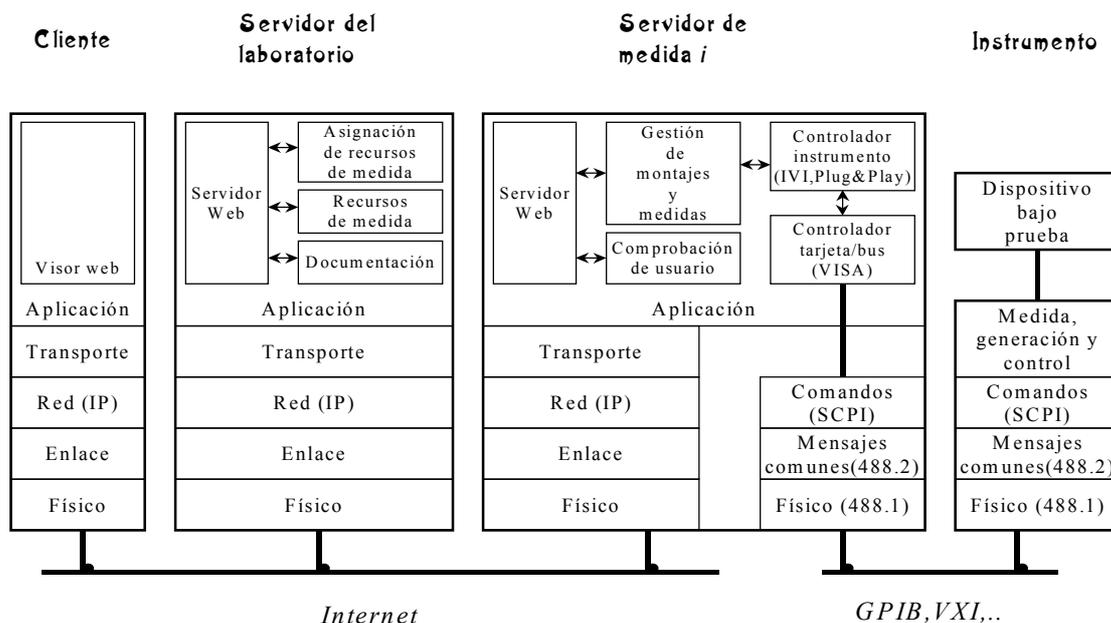


Figura 1. Diagrama de bloques de un laboratorio virtual.

El servidor de medida proporcionará al usuario un interfaz gráfico en el que se verán los experimentos a realizar y los mandos de los instrumentos que podrán ser variados para realizar las distintas medidas. Por supuesto, deberá ofrecer en diversa forma los resultados de la medida, bien gráfica o numérica, con la posibilidad de almacenar los datos en un formato adecuado para utilizarlos en un procesado posterior.

A partir de aquí ya entra la parte específica de instrumentación. Actualmente hay organizaciones y consorcios cuyo objetivo es definir las normas a cumplir por instrumentos y sus controladores (programas que permiten el control de las funciones de los instrumentos desde un determinado entorno de programación) para garantizar la máxima intercambiabilidad posible, tanto de equipos como de programas. Son recomendaciones como SCPI, IVI, VISA y Plug&Play que convendría seguir para asegurar la compatibilidad.

5. INSTRUMENTO

El instrumento deberá cumplir recomendaciones del tipo SCPI y disponer de controladores normalizados para permitir su fácil configuración y manejo. La conexión con bus GPIB es la más habitual aunque también son posibles otras como VXI, PXI, RS-232, etc.

6. CONCLUSIONES

Se ha presentado un trabajo que pretende ser la columna vertebral de cualquier sistema que pretenda realizar un laboratorio virtual. A partir del esquema presentado se pueden ir desarrollando las distintas partes de las aplicaciones necesarias para la realización final de todo el sistema, aplicando todas las tecnologías disponibles.

7. REFERENCIAS

- [1] Ferrero, A. and Piuri, V., "A simulation tool for virtual laboratory experiments", IEEE Trans. On Instrumentation and Measurement. Vol. 48 No. 3. p 741-746, June 1999.
- [2] "The virtual laboratory: An application environment for computational science and engineering". Internet2 consortium. http://www.internet2.edu/html/virtual_laboratory.html.
- [3] Benavent, D. y Corral, J.L. "Laboratorio virtual para ingeniería de telecomunicación". XV Simposium nacional de la unión científica internacional de radio, 13-15 septiembre 2000, Zaragoza, España.
- [4] Rodrigo P., V.M. y Ferrando B., M. "Laboratorio virtual de radiocomunicaciones". XV Simposium nacional de la unión científica internacional de radio, 13-15 septiembre 2000, Zaragoza, España.
- [5] Arpaia, P., Daponte, P. And Marinov, M. "Measurement systems distributed on geographical networks for educational purposes". International Workshop on Virtual and Intelligent Measurement Systems. 29-30 April 2000, Annapolis, MD, USA.
- [6] Tanenbaum, A. S., "Computer networks". Second edition 1988. Prentice-Hall International Editions
- [7] Overstreet, J.W. and Tzes, A., "An Internet-based real-time control engineering laboratory". IEEE Control Systems. P 19-34. October 1999.
- [8] "Integrating the Internet into your measurement system. Datasocket technical overview". National Instruments. March 1999.