

Metodología para el desarrollo de herramientas de enseñanza/aprendizaje mediante animaciones: Un ejemplo concreto

La Red Martínez, David Luis
Universidad Nacional del Nordeste, FaCENA
Agostini, Federico
Universidad Nacional del Nordeste, FaCENA

Abstract

The main objective of this project was to develop an interactive environment of teaching - learning of data communications based on ISO/OSI (International Organization for Standardization/Open Systems Interconnection) reference model and HFC (Hybrid Fiber Coaxial) network.

We have developed a theoretical framework with basic concepts about data communication protocols using the ISO/OSI model and the active and passive elements involved in the transmission of a message in an HFC network. We have made animations that allow students to study these concepts so dynamic and interactive. We have developed an interactive module for the self-evaluation of the student.

We considered each of the treatment processes of the message, as potting, the coding of digital data, and the modulation of an analog signal, and each of the elements that apply a treatment to the message within the HFC network to reach their destination.

Palabras Clave

Metodología para el desarrollo de animaciones, modelo ISO/OSI, animaciones para la enseñanza, protocolos de comunicaciones de datos, transmisión de datos.

Introducción

Es un hecho de la realidad que la utilización de animaciones en el proceso de enseñanza – aprendizaje es cada vez más frecuente, contribuyendo al mejoramiento de dicho proceso, especialmente en temas que requieren un cierto nivel de abstracción.

La animación está adquiriendo cada vez más importancia en relación a los contenidos educativos. Esta técnica, que procura ilustraciones en movimiento, ayuda

a los usuarios a visualizar procesos, ideas o conceptos abstractos con mayor facilidad [1]. En este trabajo se mostrará una metodología para el desarrollo de animaciones didácticas, utilizándose como ejemplo la realización de una animación para explicar conceptos de comunicaciones de datos tales como el modelo de referencia ISO/OSI, los protocolos de comunicación de datos y las señales transportadas a través de redes HFC, describiendo el tratamiento que recibe el mensaje a través de la misma. Objetivos específicos para la animación desarrollada fueron: describir el modelo ISO/OSI y los elementos activos y pasivos de una Red HFC, que permita al alumno realizar un proceso de auto-aprendizaje a su propio ritmo.

Elementos del Trabajo y Metodología

Se ha comenzado con una recopilación de información de distintas fuentes bibliográficas, incluyendo material de la asignatura Teleproceso y Sistemas Distribuidos (actualmente Comunicaciones de Datos), libros, papers, etc. [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11].

Se realizaron consultas a los alumnos para relevar las dificultades que encontraron para aprender el contenido teórico y así realizar animaciones correspondientes a dichos temas para facilitar el aprendizaje; estas consultas se realizaron a los alumnos cursantes en los últimos años en oportunidad de realizar los coloquios de evaluación de trabajos prácticos y de

laboratorio, como así también durante las mesas de exámenes finales de las asignaturas mencionadas.

Se ha dividido este proyecto en dos etapas. La primera de ellas aplicada a la recopilación y estudio de los protocolos de comunicación de datos, así como también la inclusión (para ser usada como ejemplo a través de las animaciones) de una red HFC. La segunda es la construcción de un sitio web en Flash donde integrar las animaciones con el propósito de obtener una aplicación interactiva donde se incorporaron los contenidos teóricos estudiados; se explica el funcionamiento y las partes que contiene el aplicativo, se detalla cada una de las secciones que forman parte del mismo y las animaciones correspondientes [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19].

Etapa 1: Ha consistido en recopilar los contenidos teóricos que fueron utilizados como sustento para la realización de las animaciones:

- Relevamiento de información.
- Profundización del marco teórico referido al tema. Se recurrió como fuente de datos a documentos y herramientas de la asignatura, tesis y a especialistas en los temas modelo ISO/OSI y redes HFC.
- Análisis y evaluación de las dificultades más importantes que se presentan en los alumnos para comprender los contenidos teóricos.
- Revisión y selección de los contenidos teóricos más importantes a incluir en las animaciones.

Etapa 2: Ha consistido en la selección de las herramientas utilizadas para procesar, depurar, y aplicar todo tratamiento necesario para el desarrollo de las animaciones. Una vez desarrolladas las animaciones se realizó la construcción de un sitio web en Flash donde integrar dichas animaciones con el propósito de obtener una aplicación interactiva. En cuanto a la metodología aplicada para el desarrollo del aplicativo Flash, se dividió en sub-etapas:

Sub-etapa 1: Análisis del sistema:

- Recopilación de información referida a los protocolos de comunicación de datos y el contenido teórico de los temas abordados en la etapa uno a incluir en el aplicativo.
- Análisis de factibilidad: se definieron los alcances del sistema y sus funcionalidades acotándolas a las limitaciones tecnológicas existentes.
- Especificación de requisitos del sistema: Se detallaron las funcionalidades requeridas, las interfaces y las prestaciones que se deben obtener al estar alojado en un servidor web.
- Revisión de documentación de herramientas y entorno de trabajo.
- Selección de herramientas: Para el desarrollo de este aplicativo se han utilizado herramientas para la realización de animaciones, armado del aplicativo, edición de imágenes, audio y texto a incluir en las animaciones, y para la creación de objetos 3D. Se utilizaron los siguientes programas, Adobe Flash, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Swift 3D, Loquendo, Audacity y el lenguaje de programación Action Scripts.

Sub-etapa 2: Diseño del sistema:

- Diseño del prototipo de animaciones.
- Creación de fotografías, videos, gráficos.
- Redacción del libreto para las animaciones.
- Animaciones representativas de cada uno de los temas.

Sub-etapa 3: Desarrollo del sistema:

- Selección, corrección y depuración de imágenes externas que serían incluidas en las animaciones mediante las herramientas Photoshop e Illustrator.
- Creación de imágenes y esquemas sobre el modelo ISO/OSI y las redes

HFC mediante las herramientas Photoshop e Illustrator.

- Creación de los objetos 3D a incluir en las animaciones mediante la herramienta SWIFT 3D.
- Desarrollo de animaciones con la herramienta Flash.
- Creación de los textos y posterior exportación de los audios a incluir en las animaciones mediante el software Loquendo, y su tratamiento con la herramienta Audacity.
- Prueba y validación de las animaciones de acuerdo a los resultados esperados.
- Diseño de interfaces.
- Desarrollo inicial del aplicativo.

Sub-etapa 4: Implementación: La implementación proporcionó información de retroalimentación que permitió refinar el sistema para obtener los resultados previstos:

- Prueba y validación del aplicativo inicial de acuerdo a resultados esperados.
- Ajustes y redefinición del diseño de acuerdo a resultados observados.
- Implementación final del aplicativo.

Resultados

En este apartado se explican y comentan las animaciones realizadas para representar el modelo ISO/OSI (ver Fig. 1), como así también el aplicativo Flash. Se describe en forma visual el proceso de encapsulamiento de los mensajes de datos cuando los mismos son transmitidos; en las animaciones se muestra este proceso y mientras, se realiza una descripción más detallada del mismo, en audio, como complemento de lo visualizado.

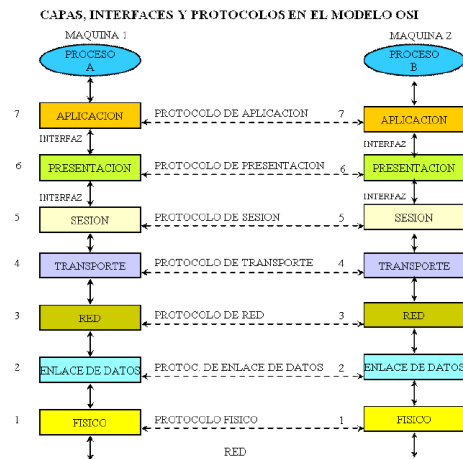


Figura 1: Modelo de referencia ISO/OSI.

Las animaciones han sido realizadas con el programa Flash, en el cual se realizaron los efectos de movimiento y animación. Se ha trabajado con el programa Photoshop e Illustrator para editar imágenes, modificar tamaños, mejorar la calidad, etc., ajustar el peso de las imágenes acorde al uso de Flash en internet. El programa Swift 3D se usó para generar los objetos 3D que después fueron incrustados en Flash. Para la generación de voz se utilizó el software Loquendo y para la edición del audio se utilizó el programa Audacity. Se representó todo el contenido de las animaciones dentro de un archivo ejecutable en Flash.

Al iniciar la aplicación se representa una situación de la vida real en la cual se sitúa la red HFC (ver Fig. 2 y Fig. 3) junto con sus componentes en una ciudad, desde la acometida del usuario hasta la cabecera del proveedor del servicio, esto permite situar al alumno en un tipo de red específico con sus propias características y así poder entender mejor el tratamiento que recibe el mensaje con esa configuración.

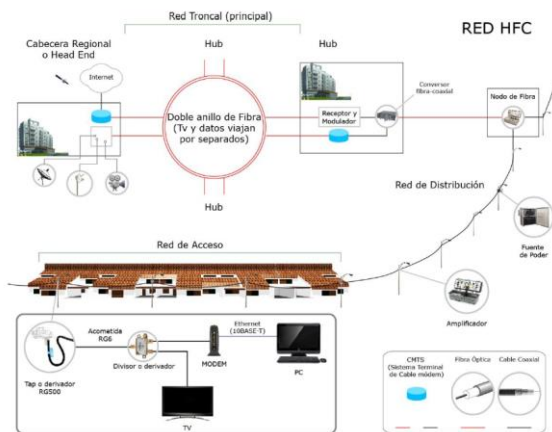


Figura 2: Red HFC.

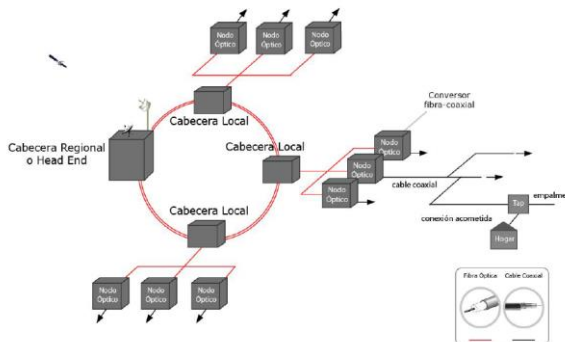


Figura 3: Arquitectura de red HFC.

Se puede navegar a través de las distintas opciones y así poder comprender el funcionamiento de las distintas partes que componen la red HFC y más precisamente aprender sobre el funcionamiento del modelo ISO/OSI que es el tema principal de esta aplicación.

Sección Inicio: Es la parte principal de la aplicación, es donde se representa la red HFC en la vida real, y donde se puede navegar y conocer sus componentes (ver Fig. 4).



Figura 4: Pantalla principal de la aplicación.

Además se puede acceder al Test para completar el proceso de enseñanza – aprendizaje, respondiendo un cuestionario sobre el contenido de lo desarrollado (ver Fig. 5).

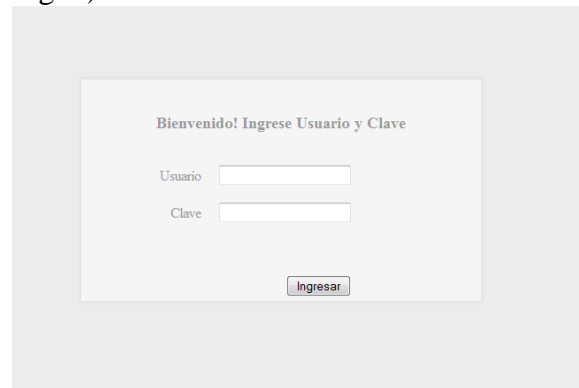


Figura 5: Pantalla de control de acceso.

En esta pantalla el usuario (dependiendo del nivel de acceso que tenga) podrá acceder al panel de administración del cuestionario, o al cuestionario en sí. Si el usuario que ingresa sus datos es administrador, entonces podrá ingresar al panel con acceso total, para agregar, editar y eliminar cualquiera de las opciones (ver Fig. 6).



Figura 6: Panel de administración.

Si el usuario es Docente, entonces podrá ingresar al panel de administración pero sólo podrá administrar los temas y las opciones de su asignatura. Por último si accede un usuario con nivel Alumno, éste podrá acceder al cuestionario, el cual proporciona la posibilidad de realizar una autoevaluación de lo aprendido, respondiendo un conjunto de preguntas seleccionadas al azar sobre los distintos temas desarrollados. Esto permite al alumno detectar falencias en sus conocimientos, remitiéndolo a los contenidos teóricos correspondientes.

Sección Capas OSI: Se puede seleccionar cada capa del modelo ISO/OSI y obtener una descripción de la misma.

Sección Encapsulamiento: Se puede aprender el funcionamiento del modelo ISO/OSI, el proceso de encapsulamiento

donde al mensaje cada capa le agrega su propia información de control hasta llegar a la capa física, para luego ser enviado a través de la red (ver Fig. 7).



Figura 7: Pantalla sección encapsulamiento. *Sección modelo OSI:* Cómo surge y evoluciona el modelo OSI; es una introducción al modelo de referencia desde sus inicios (ver Fig. 8).



Figura 8: Pantalla sección modelo OSI. *Sección Codificación-Modulación:* Se puede ver el proceso por el cual el mensaje que sale desde la capa de aplicación se transforma en trama y cambia de estado.

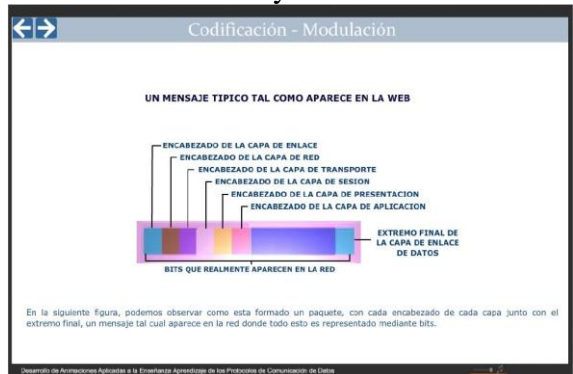


Figura 9: Pantalla sección codificación-modulación.

Los datos digitales de la trama son codificados, modulados y convertidos en

una señal analógica para ser transmitidos a través de la red (ver Fig. 9).

Sección Animaciones: Permite navegar por las distintas animaciones sobre los diferentes temas; además se brinda una animación completa de todo el tratamiento que recibe un mensaje cuando una PC envía un correo electrónico a otra.

Las animaciones representan esta comunicación desde el interior de la computadora, desde la instrucción de “enviar”, pasando por el “encapsulado” en el que en cada capa agrega su propio conjunto de datos de control. Un “robot” es el encargado de agregar al “mensaje”, cada encabezado de cada protocolo de capa, para así formar los datos que se van a enviar a través de la capa física. La animación muestra cómo se pasa de capa en capa y cuándo está listo para enviarse a través de la red. Se muestra cómo en realidad se visualizarían los datos, es decir, mediante pulsos de tensión, se va mostrando en un cuadro para poder entender mejor lo que realmente se está enviando, cadenas de 0 y 1. Los datos son enviados a través del medio de transmisión en donde se encuentran otros paquetes dentro de la red, que viajan a su propio destino. Luego de que la trama llegue a su destino, se muestra el proceso inverso, es decir, cómo el “robot” dentro de la máquina destino desensambla las tramas, y quita cada encabezado de la capa correspondiente, así hasta poder mostrar el mensaje en la capa de aplicación.

El desarrollo efectuado está accesible en el siguiente link: <http://www.lsiunne.com.ar/>.

Discusión

Las distintas herramientas se han integrado de manera muy satisfactoria durante la realización de este trabajo.

La metodología es trasladable a otras áreas del conocimiento, por ejemplo, los Sistemas Operativos, temática en la cual se está aplicando actualmente esta metodología para desarrollar animaciones explicativas de temas teóricos y prácticos.

Conclusión

Se proporcionó una muy buena visualización del contenido animado para poder comprender mejor los alcances del modelo ISO/OSI y los detalles de la transmisión de datos. Además se ha incluido un método de autoevaluación para que el alumno pueda evaluar sus conocimientos mediante cuestionarios sobre el contenido mostrado en las animaciones. Este mecanismo permite al alumno detectar falencias en sus conocimientos, remitiéndolo a los contenidos teóricos correspondientes.

En este trabajo se ha elegido un tipo de configuración específico, como ejemplo se ha utilizado una red HFC, una codificación NRZ, una modulación en amplitud, un tipo de modem y un tipo de transmisión guiada. La metodología desarrollada es trasladable a otras áreas del conocimiento, dándoles un enfoque más práctico y más profundo de sus respectivos contenidos para lograr un mejor proceso de aprendizaje en los alumnos.

Líneas futuras

Se seguirá trabajando en mejorar y ampliar las animaciones y sobre nuevos mecanismos de autoevaluación que proporcionen mejores métodos de autoaprendizaje. Se considera la posibilidad de agregar mecanismos que permitan obtener estadísticas de los resultados del cuestionario, para obtener información sobre el grado de dificultad de las preguntas, la cantidad de accesos, etc., y estudiar alternativas que permitan mejorar el aprendizaje en los temas que resultan más complicados para los alumnos.

Referencias

[1] Diboos – Federación de Animación. (2012). *Libro Blanco del Sector de la Animación en España*. España.
[2] Stallings, W. (2004). *Comunicaciones y Redes de Computadores*. Séptima Edición. Pearson Educación. España. ISBN 84-205-4110-9.

[3] Tanenbaum, A. S. (2003). *Redes de Computadoras*. Cuarta Edición. Pearson Educación. México. ISBN 970-260-162-2.
[4] Tanenbaum, A. S.; Van Steen, M. (2008). *Sistemas Distribuidos. Principios y Paradigmas*. Segunda Edición. Pearson Educación. México. ISBN 978-970-26-1280-3.
[5] Comer, D. E.; Droms, R. E. (2003). *Computer Networks and Internets, with Internet Applications*. Cuarta Edición. Prentice Hall. USA. ISBN 0-13-143351-2.
[6] Comer, D. E. (2000). *Internetworking with TCP/IP Vol. I: Principles, Protocols, and Architecture*. Cuarta Edición. Prentice Hall International. USA. ISBN 0-13-018380-6.
[7] Comer, D. E.; Stevens, D. L. (1999). *Internetworking with TCP/IP Vol. II: ANSI C Version: Design, Implementation, and Internals*. Tercera Edición. Prentice Hall. USA. ISBN 0-13-973843-6.
[8] Huidobro, J. M. (2003). *Tecnologías Avanzadas de Telecomunicaciones*. Primera Edición. Thomson Paraninfo. España. ISBN 84-283-2853-6.
[9] Schwartz, M. (1994). *Redes de Telecomunicaciones: Protocolos, Modelado y Análisis*. Primera Edición. Addison-Wesley Iberoamericana. México. ISBN 0-201-62924-0.
[10] Izaguirre Zúñiga, P. (2010). *Estudio de las distorsiones en la señal sobre redes HFC*. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. Escuela de Ingeniería Eléctrica. Facultad de Ingeniería. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.
[11] Palacios, O. R. A. (2006). *Análisis de ruido en la señal transmitida en un cable coaxial*. Trabajo de Graduación. Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica. Facultad de Ingeniería. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
[12] Adobe Systems Incorporated. www.adobe.com. Fecha de última consulta: Marzo de 2011.
[13] Adobe Flash CS5. www.adobe.com/la/products/flash.html. Fecha de última consulta: Marzo de 2011.
[14] Adobe Photoshop CS5. Fecha de última consulta: Marzo de 2011. www.adobe.com/la/products/photoshop.html. Fecha de última consulta: Junio de 2012.
[15] Adobe Illustrator CS5. www.adobe.com/la/products/illustrator.html. Fecha de última consulta: Febrero de 2012.
[16] Electric Rain. www.swift3d.com. Fecha de última consulta: Julio de 2011.
[17] Loquendo. www.loquendo.com/es. Fecha de última consulta: Junio de 2012.
[18] Audacity 2.0. <http://audacity.sourceforge.net>. Fecha de última consulta: Junio de 2012.
[19] Adobe Dreamweaver CS5. www.adobe.com/la/products/dreamweaver.html. Fecha de última consulta: Junio de 2011.