

## Comparación de Técnicas y Herramientas de Autor para la Generación de Aplicaciones Educativas

M. Castro, V. del Nogal, P. Losada, M. J. Domínguez, J. Carpio, J. Peire y A. Durán (\*)

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales

Universidad Nacional de Educación a Distancia

Ciudad Universitaria, s/n - 28040 Madrid - ESPAÑA

Teléfonos: 3986476 / 3986490 / 3986480 - Fax: 3986028

e-mail: Manuel.Castro@ieec.uned.es

(\*) Departamento de Organización Industrial

Escuela Politécnica Superior - Universidad Carlos III

Avda. Mediterráneo, 20

28913 Leganés - Madrid - ESPAÑA

**RESUMEN.**- Dentro de este artículo se analizan las diferentes técnicas y aproximaciones que se están empleando en el desarrollo y difusión de aplicaciones educativas, así como se realiza la comparación de técnicas empleadas y herramientas empleadas para su realización.

### 1.- ELEMENTOS DE FÍSICA PARA INFORMÁTICA - UN EJEMPLO PRÁCTICO

Como ejemplo práctico para la realización de aplicaciones educativas se escogió el desarrollo de una Unidad Didáctica del libro de 1<sup>er</sup> curso de la Escuela Técnica de Ingeniería Informática "*Fundamentos Físicos de Informática*", y en particular la tercera unidad didáctica, que cubre los componentes básicos (introducción a la electrónica, diodo y transistor), introducción a la electrónica digital e introducción a los microprocesadores y ordenadores. Como primera aproximación se realizó un libro electrónico interactivo basado en Multimedia Toolbook, de forma que se fuese creando la necesidad y adquiriendo la experiencia en el trabajo en técnicas multimedia. Este trabajo se realizó en base a un proyecto fin de carrera, [1], [2]. Una vez finalizado este trabajo y en plena efervescencia del fenómeno Internet y los navegadores Web, se realizó la adaptación y rediseño del anterior libro electrónico a formato HTML. Para este proceso se utilizó la herramienta de autor HoTMetaL, [3], financiando el proyecto el Vicerrectorado de Investigación / UNED.

La diferencia fundamental y las diferentes experiencias en ambos desarrollos son un ejemplo significativo y claro de las tendencias actuales en el diseño de aplicaciones y materiales para la enseñanza basada en ordenador, y su particular aplicación al entorno de la electrónica. Así, el reciente congreso "1<sup>st</sup> European Workshop on Microelectronics Education", celebrado en Villard de Lans, Francia, en Febrero de 1996, ha cubierto en varias de sus presentaciones y áreas temáticas el tema del diseño, de la plataforma utilizada para su distribución y la forma de acceso del alumno a la herramienta, [4], [5], [6].

## 2.- HERRAMIENTAS DE AUTOR TRADICIONALES

La rápida evolución de la tecnología de la programación y la explosión del acceso a las red de redes Internet, ha dejado relegadas al plano de lo tradicional a las herramientas de autor que hasta hace poco eran lo más novedoso. Los problemas de estos sistemas incluyen la dificultad en la distribución de los materiales, la complejidad en la modificación y mantenimiento de los mismos, y la necesidad de una aplicación *runtime* que permita el uso y visualización de los documentos o aplicaciones elaborados.

Entre las herramientas de autor tradicionales se encuentran como las más destacadas Multimedia Toolbook, Powerpoint y Authorware, programas basados en hipertexto e hipermedia que permiten construir aplicaciones windows integrando todo tipo de fuentes tanto dinámicas (audio, animación y vídeo) cómo estáticas (gráficos, imagen y texto). En concreto, la versión actualizada de Multimedia Toolbook es la más sofisticada en cuanto a sus posibilidades de desarrollo de presentaciones multimedia.

Las fuentes de entrada que soporta Multimedia Toolbook son las siguientes:

- **SONIDO:** Ficheros audio digital (.WAV), ficheros MIDI (Musical Instrument Digital Interfase) y ficheros CD-audio.
- **VÍDEO:** Formatos AVI (Audio Video Interleaved), Apple Quicktime para windows y formato MPEG (Motion Picture Expert Group).
- **ANIMACIÓN:** Además de las técnicas de animación que permite OpenScript (lenguaje de programación de Toolbook) permite integrar otras herramientas cómo son Morph de Grypho, Elastic Reality de ASDG y MetaFlo de Valis Group.

Multimedia Toolbook incluye una aplicación que permite convertir el ordenador en un estudio de edición de vídeo digital, combinando secuencias AVI, animación y sonido.

## 3.- DISTRIBUCIÓN DE DOCUMENTACIÓN: *FORMATO PDF*

Uno de los principales formatos diseñados para distribución de documentos con acabado en forma digital es P.D.F. (Portable Document Format). La creadora de este formato fue la firma de productos multimedia ADOBE, con un objetivo principal, visualizar en pantalla los documentos Postscript, tal y como fueran a ser impresos y, además, permitir el intercambio de documentos entre plataformas incompatibles.

El formato PDF puede soportar documentos con un alto grado de complejidad en su edición, la mayoría de los formatos gráficos que actualmente se usan, cualquier tipo de fuente tipográfica sin limitaciones de escalabilidad, y un alto grado de posibilidades de composición de página. Además, ADOBE tiene una colección de productos enfocados a la creación, composición y visualización de documentos, disponibles en las principales plataformas actuales: Macintosh, MS-Windows y Windows 95, Windows NT, Silicon Graphics, SUN, etc.

Con la explosión del acceso a la red de redes *Internet*, PDF intenta convertirse en un estándar de formatos de publicación de documentos en red. Por el contrario, PDF presenta una serie de desventajas frente al otro formato de distribución, HTML, que pueden resumirse en:

- Visualización mediante Navegadores WEB
- Gran tamaño de documentos

Como solución para convertir documentos creados en formatos no visualizables en formatos HTML, se han creado una serie de aplicaciones convertidoras de los principales formatos de procesado (Latex, Plain Text, Postscript, RTF, Scribe, etc.)

#### 4.- HERRAMIENTAS DE AUTOR ORIENTADAS A LA DIFUSIÓN: INTERNET, HTML, WEB

Al comienzo del desarrollo de las diferentes redes que hoy conforman *Internet*, en el ánimo de los desarrolladores estaba el crear un lenguaje estándar para la creación y distribución electrónica de documentos por toda la red. Debía cumplir los siguientes requisitos:

- Al ser para distribución en red, debería cumplir las características de las redes TCP/IP y de su protocolo de transporte HTTP.
- Debería de ser un lenguaje que permitiera una fácil creación y edición, para animar a los desarrolladores a crear grandes cantidades de documentos, o convertir fácilmente los ya creados.
- Debe ser un lenguaje independiente de la plataforma donde se vayan a visualizar los documentos.
- Debe soportar la inclusión de enlaces o vínculos con otros documentos para aumentar la interrelación entre los documentos publicados en la red. Además, tenía que mejorar los aspectos de edición de texto, para producir documentos con un mejor aspecto.

Se creó el *lenguaje HTML* (Hypertext Markup Language) como una aplicación concreta del estándar de lenguajes markup, *SGML* (Standard Generalized Markup Language).

El aspecto más importante que introduce este estándar es la separación entre aspecto y contenido del documento. Los formatos de las distintas partes del documento, están asociados con la estructura donde han sido incluidos (Título, Párrafo, Nota, etc.), lo que da al documento una gran independencia de la plataforma y del sistema donde se esté usando.

Como su nombre indica, se trata de un lenguaje de hipertexto, que soporta la inclusión en sus documentos de hiperenlaces con otros documentos existentes en la red. La edición del documento se hace a través de una serie de elementos que permiten incluir, desde tipos y tamaños de letra, hasta los más sofisticados, que permiten la inclusión de formularios, imágenes y tablas. En el fichero DTD (Document Type Definition), se incluyen qué elementos de edición acepta cada versión de HTML para que el documento quede validado como que supera el SGML. Esta validación se hace necesaria por la rapidez de evolución en la creación de nuevos elementos. HTML está soportado sobre el protocolo de comunicación HTTP (Hypertext Transfer Protocol).

HTTP proporciona un esquema simple de transmisión de información hipertexto sobre TCP/IP, que sigue el siguiente esquema de transacciones entre el cliente y el servidor:

- **Conexión:** al realizar la petición, el protocolo establece una conexión TCP entre el cliente y el servidor solicitado, a través de la inclusión de su URL (Universal Resource Locator) o dirección asociada.
- **Petición:** mediante la sintaxis del protocolo se envían órdenes del cliente al servidor.
- **Respuesta:** el servidor trata la petición y devuelve un resultado y un código de estado.
- **Desconexión:** el servidor cierra la conexión TCP, una vez que ha finalizado la petición.

En el mercado, actualmente, existen cuatro propuestas del protocolo HTTP:

- **HTTP 1.0:** el primero. Ampliamente aceptado en todo el mundo.
- **HTTP 1.1:** incorpora algunas nuevas ventajas, pero no soluciona la falta de seguridad.
- **S-HTTP:** incorpora cifrado con RSA y MD5.
- **HTTP-NG:** es una propuesta de futuro para incorporar el concepto de sesión.

La conjunción de la facilidad de creación y edición de documentos con HTML, y el sencillo protocolo de comunicaciones proporcionado por HTTP, han hecho que se conviertan en el estándar actual de mercado de distribución electrónica de información. La evolución de las versiones de HTML ha sido muy rápida en este último año y medio.

Las evolución HTML en la última versión, HTML 3.0, y en la futura HTML 4.0 es:

- Elementos para la integración de imágenes, gráficos y productos multimedia.
- Elementos para la inclusión de formularios para la captación de datos sobre clientes a través de la red (encuestas, compra electrónica, etc.).
- Elementos para mejorar el manejo de la información en las páginas WEB.

#### 4.1.- Visualizadores de páginas WEB

En el mercado de visualizadores de páginas WEB, el líder indiscutible es *NETSCAPE Communications*. Desde su irrupción en el mundo WEB, ha creado 8 versiones estándar para plataforma Windows, y 5 para plataformas Macintosh y UNIX. Con respecto a este último punto, hay que decir que NETSCAPE ha sido la principal contribuidora para la creación de nuevos elementos de HTML, sobre todo en el paso de la versión 2.0 a la 3.0. Por este motivo, el navegador NETSCAPE se ha convertido en el número 1 de los navegadores, al ser el primero en incluir el soporte de estos elementos, y permitir ver páginas WEB más sofisticadas. Las vías de evolución de NETSCAPE son :

- **Extensibilidad del navegador:** el navegador NETSCAPE 2.0 incluye 'plug-ins', utilidades encaminadas a dar al navegador la posibilidad de trabajar con formatos no soportados; Applets de JAVA, aplicaciones programadas en este nuevo lenguaje que se ejecutan en el cliente; Integración en otras aplicaciones a través de API's vía OLE/DDE
- **Seguridad:**
  1. Soporte de sistemas de autenticación, cifrado, pago seguro y firma digital por parte del navegador ante el aumento de servidores protegidos en la red, y de pagos electrónicos a través de ella, incorporando la tecnología RSA.
  2. El aumento de la protección de servidores mediante firewalls, hace necesario que el navegador sea informado del software denominado Proxy, que permite atravesar dichos firewalls. La última versión de NETSCAPE incorpora esta pantalla de información para los principales protocolos de comunicación.

Existen otras empresas en el mercado con navegadores que presentan cualidades similares, aunque sin el grado de aceptación de nuevos elementos. Se pueden destacar:

- Enhanced Mosaic 2.1 de Spyglass
- Emissary 1.1 de Wollongong
- Columbus 1.0 de Humminbird

#### 4.2.- Editores de documentos HTML

El desarrollo tan ingente en la creación de páginas WEB ha dado como resultado la creación de un mundo virtual denominado World Wide Web (WWW). Esta expansión ha producido una evolución en las herramientas de edición y creación de documentos HTML, buscando rapidez y simplicidad en la creación de estos. Un punto que hay que destacar, es que mucha parte de la información que se quiere publicar bajo este formato, ya estaba creada anteriormente en otros formatos de publicación y procesado de texto (MS-Word, WordPerfect, etc.). Otro punto a destacar del mundo WWW, es la carencia actual de normativa en cuanto a derechos de autor de los documentos creados y publicados en la red. Esto lleva a que el usuario pueda utilizar estos documentos como base para crear sus propios documentos HTML, añadir sus cambios particulares y volverlos a publicar bajo el nombre de su organización. Por lo tanto, la edición de documentos, también puede ser un arma muy fuerte en la creación de documentos HTML.

En el mercado actual, existen cuatro grupos principales de herramientas para la creación y edición de documentos HTML.

- Plantillas de edición para procesadores de texto.
- Convertidores de formatos a HTML
- Generadores y editores de HTML
- Editores HTML on-line (Integrados en los navegadores)

Las **plantillas** son pequeñas aplicaciones que se pueden añadir a los procesadores de texto convencionales (esencialmente Microsoft Word y WordPerfect) para conseguir crear documentos HTML, a partir de documentos de estos procesadores. A la vez, se permite una simple edición WYSIWYG del documento. Mediante este software se añaden al procesador los elementos básicos del lenguaje HTML, y mediante una macro se da formato HTML al documento final. Se puede trabajar con plantillas mediante:

- Crear un documento nuevo, añadiendo al texto introducido los elementos de estilo HTML soportados por la plantilla, dando un formato final HTML (\*.htm)
- Cargar un documento creado con el procesador, editarlo con los elementos HTML y convertirlo en documento HTML.

En el mercado, actualmente existen varias plantillas disponibles para los principales procesadores:

- **MS WORD:** ANT HTML, ANT PLUS, CU HTML.DOT, GT HTML.DOT, HTML AUTHOR, Internet Publisher.
- **WORD PERFECT:** WP HTML, Internet Publisher
- **AMIPRO:** AMIPROWEB

Los **convertidores** de formato son aplicaciones que realizan una conversión del formato en el que se tiene el documento, a formato HTML de forma automática, sin posibilidad de edición. Al principio, los resultados de estos convertidores eran algo decepcionantes al soportar pocos elementos de edición y no estar desarrolladas las aplicaciones. Son muy útiles para grandes documentos.

- **LATEX:** Hyperlatex, Latex2html, Text2rtf
- **TRAFF:** mm2html, ms2html
- **PLAIN TEXT:** scriphtml, asc2html, charconv
- **POSTSCRIPT:** ps2html
- **RTF:** HLPDK, rtfhtml, RTFTOHTM, tex2rtf
- **SCRIBE:** Scribe2html

Las herramientas principales en cuanto a la creación de documentos HTML, son los **editores HTML**. Son aplicaciones dedicadas exclusivamente a trabajar con documentos HTML, desde la captación o generación del contenido del documento, conformación de éste con arreglo a los elementos HTML más actuales, validación SGML y compilación para la creación de un fichero html. Se pueden encontrar dos clases de herramientas:

- Herramientas WYSIWYG

La ventaja de las herramientas WYSIWYG es que no se necesita conocer la sintaxis del lenguaje HTML, para crear un documento con este formato. Dos aplicaciones importantes que se encuentran en el mercado con esta filosofía de trabajo son **VISUAL HTML ++** y **LIVE MARKUP PRO**.

De la primera, se destaca que soporta los elementos de HTML para creación de tablas e incrustado de objetos multimedia, y que incluye un FTP y un convertidor de imágenes JPEG integrados en la aplicación. De la segunda, se puede destacar que acepta como fuentes de entrada, documentos HTML y de texto claro, y su capacidad de activación de browsers de forma remota para previsualización de documentos creados.

- **Herramientas NO WYSIWYG**

Con las herramientas NO WYSIWYG, se exige un conocimiento del lenguaje HTML, aunque no exige la introducción de los elementos mediante teclado, ya que incluye iconos con los elementos que soporta. En este apartado, se encuentra una de las herramientas más potentes del mercado por su capacidad de integrar los últimos elementos introducidos por la versión HTML 3.0, validación SGML, corrección ortográfica, conversor de formatos de texto de otros procesadores, y posibilidad de previsualizar el documento creado, como es **HotMetal PRO**.

## 5.- DESARROLLO DE APLICACIONES Y SU DISTRIBUCIÓN

Dentro del campo del desarrollo de aplicaciones dirigidas al uso y compartición de la red *Internet*, se encuentran dos vías de evolución en cuanto al desarrollo:

- **JAVA:** es un lenguaje de programación desarrollado por SUN, orientado a objetos, muy similar a C++, para el desarrollo de aplicaciones en entornos Cliente-Servidor. Mediante este lenguaje, se desarrollan aplicaciones que se ejecutan en el Cliente cuando son solicitadas en un documento HTML. Esto proporciona dos ventajas claras:

1. Se puede conseguir que el cliente no tenga que poseer grandes máquinas, ni grandes volúmenes de memoria para almacenar aplicaciones, además de ejecutar siempre la versión más actual.
2. Se reducen de forma considerable las posibilidades de infección de nuestra máquina a través de aplicaciones fraudulentas.

Existen navegadores dedicados para leer aplicaciones JAVA (HOT JAVA), aunque NETSCAPE y otros navegadores, ya han incluido intérpretes de JAVA.

- **VRML (Virtual Reality Modeling Language):** se trata de un lenguaje para el desarrollo de aplicaciones virtuales en tres dimensiones, y encaminado a convertirse en un estándar de la intercomunicación con páginas WEB.

## 6.- CONCLUSIONES

Se ha presentado el estado actual del desarrollo, realización y distribución de aplicaciones enfocadas a la creación y generación de aplicaciones educativas, así como el impacto que las actuales redes de comunicaciones, y en particular, *Internet*, está efectuando en el entorno de las Universidades y los Centros de Formación e Investigación a lo largo del mundo.

## 7.- BIBLIOGRAFÍA

- [1] del Nogal, V. "Técnicas multimedia aplicadas a la enseñanza a distancia". Proyecto Fin de Carrera. ETSII de la UNED, Septiembre 1995.
- [2] Asymmetric Corp. "Multimedia Toolbook v 3.0 user manual". 1995.
- [3] SoftQuad. "HotMetal user manual". 1995.
- [4] Graham, I. S. "HTML sourcebook - a complete guide to HTML". Ed. Wiley, 1995.
- [5] Nilson, H. y otros. "Hypertext self study material in solid state electronics". *1st European Workshop on Microelectronics Education*. Villard de Lans, Grenoble, Francia, Febrero 1996.
- [6] Walczowski, L. T. y Walker, W. A. J. "A world wide web based system for VLSI design training". *1st European Workshop on Microelectronics Education*. Villard de Lans, Grenoble, Francia, Febrero 1996.