

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA EDUCACIÓN EN FÍSICA **“Fomento a la Investigación Educativa”**

Sánchez Sánchez Rubén, CICATA Legaria, IPN;

Av. Legaria No. 694 Col. Irrigación. Delegación Miguel Hidalgo. CP 11500.
México, D. F. Tel. 5729-6000 Ext. 67702. Fax 5557-5103.

rsanchez@ipn.mx

Resumen

Se discuten algunos puntos positivos sobre las nuevas tecnologías de software que existen actualmente, y lo que estas tecnologías ofrecen en el campo de la educación a distancia. En particular se ve el campo de aplicación que existe para la educación en Física. Así mismo, se propone el desarrollo de un proyecto basado en las tecnologías de Java, como lo son, los Servlets y las JSP's combinadas con Struts.

Palabras Claves: Educación en Física, Internet, Java, Servlets, JSP's.

Introducción

Existen ahora en día, muchas y muy variadas tecnologías para lograr llevar el conocimiento a regiones del país alejadas, donde se cuente con al menos una computadora y una línea de Internet. Por ejemplo, y por mencionar algunas de ellas, se encuentran las páginas diseñadas en los servidores con PHP, JSP y Servlets. El lenguaje de programación PHP (Hipertext Preprocesor) permite añadir dentro del marco de comandos HTML, otros comandos que son propios del lenguaje en forma inmersa a la página Web.

Dichos comandos no son reconocidos por un navegador determinado, sino que son procesados por el Servidor de aplicaciones (por ejemplo Apache, que es software libre), y después son enviados al cliente. Donde el cliente recibe ya la información que pidió. Por ejemplo, en el caso de Servlets y JSP (JavaServer Pages[2]), ambas tecnologías se pueden emplear para procesar applets en Java, que pueden correr del lado del cliente. Los applets son pequeños programas en Java que bajan junto con las páginas de Internet, y requieren una previa instalación de la Máquina Virtual de Java en el lado del cliente para que puedan funcionar. Los programas en Java son independientes de la plataforma en la cual esté corriendo el cliente (Windows, Linux, UNIX, etc.) Y entre otras cosas, éstos se pueden aprovechar para poder descargar una pequeña animación en el lenguaje que simule, por ejemplo, un fenómeno Físico. Esto se puede a su vez aprovechar, para apoyar a la educación a distancia. Se debe de decir que cada día nos encontramos con nuevas o mejoradas tecnologías en informática, sólo basta con echar un vistazo en Internet para darse cuenta, de como estos programas están siendo empleados para el beneficio, entre otras cosas, de la educación a distancia en Física.

Metodología

Para el desarrollo de nuevas aplicaciones que sean didácticas en la enseñanza de la Física.

Se propone el desarrollo de un proyecto de programación aplicando las técnicas de planeación y desarrollo de software en UML (Unified Modeling Language), para orquestrar en forma apropiada un proyecto basado en las tecnologías de la Web que ofrezca el lenguaje de programación Java. Las tecnologías a las que hago referencia, son las de los Servlets, las de JSP's y las de Struts, además de la tecnología Swing (derivada a su vez de AWT) para el manejo del entorno gráfico.

Se debe de mencionar que la tecnología de Servlets nos permite programar una aplicación en Java, que bien puede servir para la implementación de alguna animación de algún fenómeno Físico. O bien, existe la alternativa, de efectuar un esquema de preguntas al alumno que tengan que ver con algún fenómeno Físico (esto nos modelaría el aprendizaje de la Física mediante preguntas). Por ejemplo, se puede hacer un applet que simule las leyes de movimiento de Newton de la Mecánica Clásica, y después ofrecer al alumno un formulario de preguntas acerca de este tema para que las conteste. Después verificaríamos los conceptos del tema que pudo asimilar con dicha simulación, (esto con el fin de evaluar el aprovechamiento que tiene el educando, cuando utiliza las nuevas tecnologías de la informática).

Los Servlets con frecuencia se auxilian de páginas en JSP (JavaServer Pages). Así que se pueden utilizar dichas páginas para redireccionar las respuestas de la aplicación WEB. Además, con el fin de coordinar una buena táctica a la hora de incluir el código educativo, se puede sacar ventaja de el proyecto gratuito llamado *Jakarta Struts*[1] de la fundación de software libre llamada *Apache*, que resulta ser software de gran utilidad a la hora de implementar una aplicación Web, que en este caso, se trataría de nuestro auxiliar educativo, para emplearlo dentro de el contexto de la didáctica de la Física.

La ventaja de *Jakarta Struts*[1] es evidente, desde que dicho proyecto ofrece, un Servlet genérico, llamado *ActionServlet* y que es el corazón de toda la aplicación. Además ofrece varios esquemas de configuración en forma de archivos XML, que pueden ser usados para programar la validación de datos de entrada y redireccionar el funcionamiento de la aplicación a través de una o varias “Clases Java” llamadas “Actions”. El corazón de la configuración de los Servlets yace en el archivo *web.xml*, de donde se desprenden todos los demás archivos de configuración del sistema, como el *struts-config.xml*, y varios otros, que pueden ser, de validación de entrada.

Las “Clases de Java” forman parte del núcleo del lenguaje Java y de cualquier Lenguaje de “Programación Orientado a Objetos”. El *Objeto* es una unidad lógica tanto de almacenamiento de datos (llamados *atributos del objeto*), como de funciones (llamadas los *métodos del objeto*). Y es la unidad lógica a partir de la cual, se construye y/o se cimienta a las demás estructuras de todo el lenguaje de programación Java. La “Programación Orientada a Objetos”, constituye uno de los paradigmas de la programación actual más fructíferos de hoy en día.

La razón de que en este trabajo se mencione Struts, es que dentro de la programación Web utilizando Java, Struts es un “Framework” o “Esquema o Marco de Trabajo”, donde toda la programación se efectúa de manera ordenada y clara. Además Struts ofrece la ventaja de que se pueden implementar con él, aplicaciones más robustas. Aplicaciones a las cuales se les puede dar un mantenimiento libre de complicaciones innecesarias, y aplicaciones que pueden crecer con más facilidad y más naturalidad. Aquí es donde se ve que un esquema bien organizado como Struts, vale la pena, porque después de implementarlo, se gana en cuanto a tiempo, mantenimiento y entendimiento de la funcionalidad de la aplicación, y todo esto debido al alto grado de organización que se alcanza en el código.

Los Servlets y los JSP's trabajan a menudo, en forma conjunta y coordinada, con elementos de programación llamados "JavaBeans" que es lo que tradicionalmente se conoce como la "lógica del negocio" (cabe mencionar que el equivalente a JavaBeans[4] para aplicaciones que trabajen con programas de Microsoft es XWindows). Todo lo anterior funciona en un complejo de software conocido como el "contenedor" de la aplicación Web. Y éste contenedor puede estar representado por un programa como "Tomcat" de Apache o "Weblogic" de la empresa de Software BEA.

Además cabe señalar la importancia que tienen los recursos de software de "persistencia de datos", conocidos como las "bases de datos" de la aplicación Web, donde toda la información que se maneja se almacena en forma, más o menos, *permanente*. Pueden ser guardados ahí, los datos del usuario, o bien la información de la aplicación Web. En nuestro caso, podemos utilizar una base de datos como la provista por "MySQL", que es software gratuito. Además la base de datos puede albergar la información de las preguntas hechas al alumno, por ejemplo.

En cuanto el empleo de Swing[3], se podría usar para implementar una interfaz gráfica donde corra la aplicación. Swing maneja árboles, botones, cuadros para verificar y otros elementos que pueden ser usados para manejar el control de la simulación. También con formas simples en HTML, pueden ser manejados en línea cuestionarios didácticos que apoyen a la educación en Física. Por ejemplo algunas preguntas interesantes sobre mecánica, en dichos cuestionarios auxiliares, podrían ser los siguientes:

1. Un patinador en el hielo gira sobre sí mismo mientras extiende los brazos. Después junta los brazos al cuerpo. ¿Cómo varían:
 - a) su momento de inercia?
 - b) su momento cinético?
 - c) su velocidad angular?
 - d) su energía cinética?
 - e) ¿Cuál es la fuerza cuyo trabajo hace variar la energía cinética?
2. En un arco tensado, la fuerza ejercida sobre la cuerda por la mano del arquero, es igual:
 - a) ¿a la fuerza que ejerce la cuerda sobre la flecha en el instante en que el arquero suelta a la flecha?
 - b) ¿a la tensión de la cuerda?
3. Explica lo siguiente: ¿cómo un barco de vela que se mueve por acción única del viento puede moverse en contra del viento?
4. Cuando un cuerpo se encuentra en caída libre, las componentes normal y tangencial de su aceleración ¿son o no son cero:
 - a) en el momento en que se deja caer el cuerpo sin velocidad inicial?
 - b) en el transcurso de la caída subsiguiente (con velocidad inicial cero)?
 - c) en el momento en que el cuerpo es lanzado con una velocidad horizontal que sea diferente de cero?
 - d) en el transcurso de la caída subsiguiente (con velocidad horizontal inicial distinta de cero)?

Estas son algunas de las preguntas formuladas, para aprender mecánica que propone J. M. Lévy-Leblond[5]. Y son expuestas aquí como un ejemplo, de la clase de cuestionarios que se pueden formular en línea con la ayuda de las nuevas tecnologías que existen en software, para apoyo a la educación en Física. Obviamente dichas preguntas, enriquecen el

sitio Web, permitiendo al estudiante, adentrarse a un lugar que ofrezca varias alternativas para estudiar Física y fortalecer así, sus conocimientos.

Análisis de resultados

Los resultados que se esperan obtener, con estas nuevas tecnologías, son los de facilitar la enseñanza de la Física, mediante ejemplos simulados de fenómenos Físicos y el empleo auxiliar de preguntas relacionadas con el tema de estudio, para coadyuvar al fortalecimiento de los conocimientos que sobre Física (en este caso, en el campo tradicional de la Mecánica Clásica), tenga el educando.

En cuanto a las nuevas tecnologías que en el campo de la informática que pueden emplearse, se tratan de técnicas estándar de programación en Java para servidores, que tienen la ventaja de integrar en un lenguaje de programación toda una aplicación Web que puede utilizarse para apoyar a la educación en Física vía Internet.

Este tipo de aplicaciones tienen la ventaja en cuanto a tiempo y espacio, en que dichas prácticas pueden ser ejercidas, con sólo el empleo de la computadora y un servicio de Internet, casi a cualquier hora del día. Y sin la desventaja, que pueda representar el espacio limitado de un aula de clases. Además de que las simulaciones de los fenómenos estudiados, no requieren de un equipo especial[6].

Conclusiones

La manera en como la tecnología del software ha evolucionado, ha sido impresionante en los últimos años, y nos ha dado nuevas técnicas y armas que podemos explotar en beneficio de la educación de la Física en una nueva modalidad a distancia. Existen varias formas de implementar una aplicación Web para conseguir tal fin. En este trabajo se discute una de ellas, proponiendo su realización a través del lenguaje de programación Java, y señalando cuáles serían las pautas de su desarrollo.

Bibliografía

1. Chuck Cavaness (2004). *Programming Jakarta Struts*. Segunda Edición. Editorial: O'Reilly.
2. Hans Bergsten (2003). *JavaServer Pages*. Tercera Edición. Editorial: O'Reilly.
3. Marc Loy, Robert Eckstein, Dave Wood, James Elliot, Brian Cole, *Java Swing*, Segunda Edición. Editorial: O'Reilly.
4. Robert Englander (1997). *Developing Java Beans*. Primera Edición. Editorial: O'Reilly.
5. J. M. Lévy-Leblond (1994). *La física en preguntas 1. Mecánica*. Quinta Reimpresión. Alianza Editorial.
6. L. Rosado, J. R. Herreros (2005), *Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física*, Recent Research Development in Learning Technologies.