DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN DE TESTS ON-LINE PARA DISPOSITIVOS MÓVILES

Erik Germánico Céspedes Chiluisá, Miguel Ángel González Sotomayor, Ing. Mauricio Campaña, Ing. Margarita Zambrano.

1 Escuela Politécnica del Ejercito, Ecuador, erikcespedes@hotmail.com

2 Escuela Politécnica del Ejercito, Ecuador , mgonzalez.1@cablemodem.com.ec

RESUMEN

El presente trabajo muestra el Desarrollo e Implementación de un Sistema Gestor de Tests On-line para dispositivos móviles. Se utilizo nuevas tecnologías orientadas al M-learning (Aprendizaje Electrónico Móvil), que permitió mejorar todos los procesos involucrados en la realización de este tipo de test, obteniendo con ello un Sistema Flexible que se utiliza en varias Áreas Educativas que necesiten Evaluar, Conocer, y Medir el Desempeño de los estudiantes durante su ciclo estudiantil.

En este proyecto se desarrollo una aplicación que agrupa varios procesos que facilitan la creación, administración, evaluación y realización de exámenes tipo test (preguntas respuesta corta, múltiple opción y emparejamiento). Los cuestionarios generados son cargados a la Web, a través de un servidor, lo cual genera un beneficio muy importante como es que el estudiante pueda rendir este tipo exámenes desde cualquier lugar, a cualquier hora, utilizando tecnología móvil.

El proyecto ha sido dividido en cuatro módulos, los mismos que corren en un navegador Web:

- *Generador de Preguntas: Permite al usuario en Rol de Administrador o Docente, crear un examen, y generar las preguntas que posteriormente, formarán parte del mismo.*
- *Generador de Cuestionarios: Permite insertar preguntas previamente generadas con el "Generador de Preguntas" y establecer un examen. De manera similar a la aplicación anterior, habrá un usuario con Rol de Docente responsable de crear el examen.*
- *Visor de Exámenes: Permite al usuario en Rol de Alumno realizar el examen en línea, y al terminar cada pregunta recibir una retroalimentación de sus respuestas y validar que al terminar el mismo se envié una confirmación que el examen fue enviado al servidor Web.*
- *Administrador de Tests: Este modulo integra los módulos mencionados anteriormente a través de una base de datos que esta funcionando en el servidor Web, donde almacenamos los datos correspondientes a usuarios evaluados y respuestas ingresadas.*

Este proyecto se desarrollo aplicando la metodología OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Methodology), con un Lenguaje Unificado de Modelado (UML), y siguiendo las fases de la Ingeniería Web, se realizo un correcto análisis, diseño, implementación del Generador de Tests logrando un trabajo sólido, estructurado y flexible.

Palabras Clave:

- *Test On-Line*
- *Web*
- *OOHDM*
- *Dispositivos Móviles*

ABSTRACT

This paper shows development and implementation of an Application to Create an On-line test Manager for mobile devices. They use new technologies for the M-learning, which improved the processes involved in this type of test, thereby obtaining a flexible system that is used in various educational areas that need to evaluate, and measure the performance of the students during their student cycle.

This project is developing an application in which several processes that facilitate the creation, management, assessment and multiple choice exams (short answer questions, multiple choice and matching). The questionnaires generated are loaded to the Web through a server, which generates a very important benefit as the student can perform these tests from anywhere, anytime, using mobile technology.

The project has been divided into four modules, the same as running in a Web browser:

- Questions Generator: Allows the user Administrator or Teacher Role, create a test, and then generate the questions that will be part of it.
- Quiz Generator: Inserts questions previously generated with the "Question Builder" and set an exam. Similar to the previous application, a user must Teaching Role responsible for creating the test.
- Testing Viewer: Allows user to perform a role of student online exam after each question and receive feedback on their answers and validate that the end of the same is sent a confirmation that the test was sent to the Web server.
- Tests Manager: This module integrates the modules mentioned above through a database that is running on the Web server where we store the data for users assessed and entered responses.

This project was developed using the methodology OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Methodology) with Unified Modeling Language (UML), and following the phases of Web Engineering was made a correct analysis, design, implementation Generator Tests obtaining a solid, structured and flexible job.

KeyWords:

- *Test On-Line*
- *Web*
- *OOHDM*
- *Mobile Devices*

1. INTRODUCCIÓN

El nuevo reto de la educación actual es diseñar mejores estrategias de aprendizaje, enfocadas a la personas, que utilizando nuevas tecnologías de información y comunicación, obtengan mejores resultados académicos, beneficiándose de la portabilidad y accesibilidad de la tecnología móvil actual.

El impacto de las nuevas tecnologías y las nuevas exigencias académicas han hecho que la educación deje de ser un servicio secundario y pase a constituirse como la fuerza directiva del desarrollo económico y social de la sociedad actual.

El aprendizaje a lo largo de la vida no solo es tener oportunidades de formación, sino generar una conciencia y motivación para aprender, logrando que el estudiante se convierta en el eje central de su propio aprendizaje, que aprenda en multiplicidad de entornos, que genere, construya y comparta conocimiento. Educar ya no significa solo distribuir grandes cantidades de información, sino transformar esta información en contenidos didácticos

que permitan guiar, formar, capacitar al estudiante en toda su carrera estudiantil. Logrando profesionales capaces acoplados a nuevas experiencias de aprendizaje.

El avance tecnológico en el ámbito educativo ha ido desde el CBT (Computer Based Training o Enseñanza Asistida por Computadora), el WBT (Web Based Training o Aprendizaje por Internet), E-learning o aprendizaje electrónico hasta llegar a una nueva modalidad conocido como M-learning, todas estas modalidades lograron que la educación actual, tenga etapas mas innovadoras.

El término M-Learning es un nuevo paradigma educativo que permite la formación mediante dispositivos móviles inteligentes (smart-devices) como: pda´s, smartphones, Ipods, pocket PCs, tablets, teléfonos móviles 3G, consolas, y otros.

Aprovechando las bondades de estas nuevas tecnologías el proyecto se enfoco a la creación de una aplicación que permite generar tests on-line, además de ser una herramienta de evaluación complementaria y útil para el docente en el proceso de aprendizaje en cualquiera de las modalidades sea presencial, semipresencial o a distancia.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Desarrollar e Implementar un Sistema de Generación de Tests On-Line para Dispositivos Móviles.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Revisar los conceptos principales entorno al M-Learning y a los Generadores de Tests.
- Describir la metodología OOHDM y la Ingeniería Web para el desarrollo de WebApps.
- Realizar el análisis de requerimientos del sistema gestor de tests y establecer las funcionalidades del mismo.
- Aplicar la metodología OOHDM para el diseño y el desarrollo del sistema gestor de test.
- Implementar una aplicación Web que permita crear cuestionarios interactivos para dispositivos móviles.

2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del Gestor de Tests se uso la metodología **Object Oriented Hypermedia Design Methodology** (OOHDM) junto con el **Lenguaje Unificado de Modelado** (UML) y siguiendo las fases de la Ingeniería Web; con el objetivo de simplificar y hacer más eficaz el diseño de la aplicación.

OOHDM es una metodología orientada a objetos y ampliamente aceptada para el desarrollo de aplicaciones hipermedia, y en particular de aplicaciones Web.

Se basa en dos premisas fundamentales:

- La utilización de casos de uso para la fácil captura y definición de requisitos por parte de los usuarios y clientes no expertos; de tal manera que los analistas posteriormente puedan generar los user interaction diagrams (UIDs) o modelos gráficos que representan la interacción entre el usuario y el sistema, sin considerar aspectos específicos de la interfaz.
- Iniciar el diseño del sistema con el fin de que las necesidades de interacción del sitio Web sean las deseadas por los usuarios.

Características Fundamentales:

- Apropiada para un comportamiento complejo.
- Provee las mejores herramientas para controlar el desarrollo de una aplicación que tiene un complejo comportamiento.
- Separa el diseño del desarrollo.
- Permite que la complejidad del desarrollo de software sea menor ya que ésta ocurre a diferentes nive-

les: "dominios de aplicación sofisticados (financieros, médicos, geográficos, etc.); la necesidad de proveer acceso de navegación simple a grandes cantidades de datos, y por último la aparición de nuevos dispositivos para los cuales se deben construir interfaces Web fáciles de usar".[1]

Etapas ó Fases:

OOHDM propone el desarrollo de aplicaciones Web a través de cinco etapas donde se combinan notaciones gráficas UML (Lenguaje de Modelado Unificado) con otras propias de la metodología y son:

- **Determinación de Requerimientos:** Se recopila la información necesaria para detallar la funcionalidad, actividades y procesos que conformarán la creación del portal.

- **Diseño Conceptual:** Se construye un esquema conceptual representado por los objetos de dominio o clases y las relaciones entre dichos objetos.

- **Diseño Navegacional:** Se define clases navegacionales tales como nodos, enlaces y estructuras de acceso inducidas del esquema conceptual. Se describe la estructura navegacional en términos de contextos navegacionales.

- **Diseño de Interfaz Abstracta:** Se define la forma en la cual deben aparecer los contextos navegacionales. Se incluye el modo en que dichos objetos de interfaz activarán la navegación y el resto de funcionalidades de la aplicación.

- **Implementación**: Dedicada a la puesta en marcha del portal, es donde se hará corresponder los objetos de interfaz con los objetos de implementación.

3. DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL MOBILE QUIZ MAKER (MQM)

3.1 Diseño

3.1.1 Identificación de Roles y Tareas

Perfiles

- **Administrador**

  Es el usuario que tiene todos los permisos y privilegios para gestionar la creación y eliminación de usuarios con perfil docente.

- **Docente**

  Es el usuario con privilegios para crear, eliminar y modificar tests. También tendrá la facultad de crear usuarios con perfil estudiante para que puedan resolver el test, éste perfil podrá revisar las notas y los alumnos que contestaron el test.

- **Alumno**

  Es el usuario que únicamente podrá navegar y responder el test siempre y cuando sea habilitado por el docente. Recibirá su retroalimentación correspondiente y su nota alcanzada.

[1] Darío Andrés Silva, Construyendo Aplicaciones Web con una Metodología de Diseño Orientado a Objetos, 2002, pp

La Fig.1 Muestra los perfiles, con los que utiliza el sistema

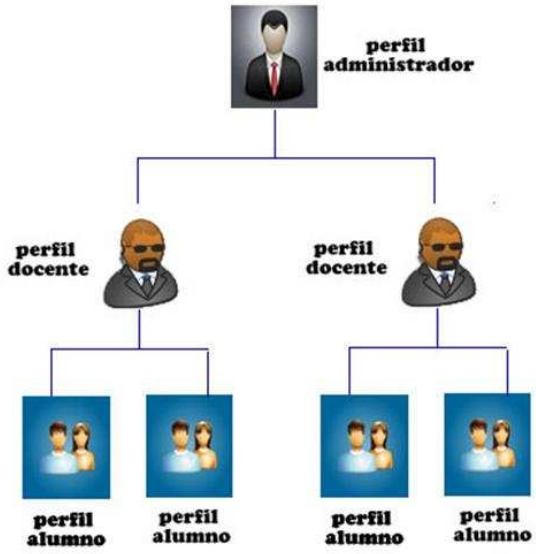

Fig. 1: Perfiles

Tareas

- **Administrador**
  1. Creación de Usuarios con Perfil Docente
  2. Eliminación de Usuarios con Perfil Docente
  3. Modificación de Usuarios con Perfil Docente
  4. Creación de Usuarios con Perfil Estudiante
  5. Eliminación de Usuarios con Perfil Estudiante
  6. Modificación de Usuarios con Perfil Estudiante
  7. Crear Tests
  8. Eliminar Tests
  9. Modificar Tests
  10. Revisar Calificaciones

- **Docente**
  1. Creación de Usuarios con Perfil Estudiante
  2. Eliminación de Usuarios con Perfil Estudiante
  3. Modificación de Usuarios con Perfil Estudiante
  4. Crear Tests
  5. Eliminar Tests
  6. Modificar Tests
  7. Revisar Calificaciones

- **Alumno**
  1. Navegar en el Test
  2. Resolver el Test asignado

3.1.2 Especificación de Escenarios

Rol Administrador

- ***Gestionar Usuarios*:** Se podrá crear, actualizar, modificar y eliminar usuarios con perfil docente o perfil alumno. También pueden crear, modificar y eliminar test y visualizar calificaciones.

  Importante: Para mantener la integridad y seguridad del MQM, los docentes deberán solicitar la creación de usuario.

Rol Docente

- ***Opción Crear Usuario:*** El docente podrá realizar la creación, modificación y eliminación de usuarios con perfil alumno. Cuando se crea un nuevo usuario con perfil alumno a este le llega un correo electrónico como mensaje de confirmación.
- **Opción Nuevo:** Puede crear un test.
- **Opción Eliminar:** Puede eliminar un test.
- **Opción Modificar:** Puede modificar un test.

Rol Alumno

- ***Navegar por el Test:*** El alumno puede navegar por el test y contestar .Cuando termine de responder la pregunta tiene una retroalimentación de su respuesta, y al finalizar envía sus respuestas al docente obteniendo automáticamente su calificación.

4. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL MOBILE QUIZ MAKER (MQM)

4.1 jQTouch 1.5

jQTouch es un plugin para el desarrollo de aplicaciones web en el iPhone e iPod Touch. Esta librería imita el estilo y el comportamiento de las aplicaciones nativas del iPhone OS usando HTML5 (HyperText Markup Language, versión 5) y CSS3 (*Cascading Style Sheets)*. En realidad se basa en características HTML5 y CSS3 soportadas por el motor de renderizado Webkit, presente en Safari Mobile, por lo que se visualizará correctamente en cualquier navegador que funcione con este motor, como Safari o Chrome y en navegadores de dispositivos móviles que lo utilicen..

Características

- Fácil instalación.
- Adaptable con opciones del selector
- Permite fácilmente que los apps funcionen en modo de plena pantalla con los iconos de encargo y las pantallas de lanzamiento.
- La ventaja del jQuery para construir usos de AJAX

4.2 HTML 5.0

HTML5 (HyperText Markup Language, versión 5) es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML. HTML5 especifica dos variantes de sintaxis para HTML: un «clásico» HTML (text/html), la variante conocida como HTML5 y una variante XHTML conocida como sintaxis XHTML5 que deberá ser servida como XML (XHTML) (application/xhtml+xml). Esta es la primera vez que HTML y XHTML se han desarrollado en paralelo.

4.3 PHP

PHP es un lenguaje de programación interpretado (de ahí que nos refiramos a “scripts PHP”) que se ejecuta del lado del servidor y permite la generación de páginas web dinámicas.

El código fuente de un script PHP esta dentro el código HTML de la página web, al igual que ocurre con JavaScript, sólo que PHP es interpretado en el servidor y nos devuelve el resultado de la ejecución, al contrario que JavaScript que se ejecuta del lado del cliente, en el navegador.

Entre las características más importantes de PHP tenemos:

- Es software libre.
- Es multiplataforma, se interpreta y ejecuta de igual forma un script independientemente del tipo de plataforma (tipo de sistema operativo o tipo de servidor web) donde sea ejecutado.
- Es compatible con MySQL y otras bases de datos, facilitando así el desarrollo de aplicaciones web dinámicas en tiempo real.
- Es invisible al usuario de la página web, no puede verse el código fuente PHP desde el navegador web, ya que este código es interpretado en el servidor y nos devuelve la salida en HTML.
- Permite la programación orientada a objetos.
- Dispone de una amplia biblioteca de funciones nativas.
- Las variables no necesitan ser definidas, sino que se evalúan en tiempo de ejecución, es decir, con darlas un valor ya quedan definidas también en su tipo.

4.4 Construcción de la Aplicación Mobile Quiz Maker

El Mobile Quiz Maker es una aplicación para crear test on-line y puede ser visualizado en cualquier dispositivo móvil. La aplicación maneja tres perfiles de usuario: Administrador, Profesor y Estudiante. Todos los usuarios ingresan a la aplicación a través de un usuario y password, habilitándose las opciones de navegación en la aplicación de acuerdo al perfil con el que ingrese.

La aplicación se divide en dos partes fundamentales que son a nivel Cliente y a nivel de Servidor, a nivel de Cliente se trabajó toda la interfaz con un template utilizando CSS, JavaScript y JqTouch y a nivel de Servidor las opciones de Registro de Usuario, el test y el generador de test fueron realizadas con PHP, y la bases de datos MySQL.

Para la construcción del template se utilizó el editor de texto del IPAD.

4.5 Pruebas de la Aplicación

Se estableció un proceso de pruebas que inicio con la verificación de navegación, estándar de colores, tamaño y tipo de letra; para finalizar con la verificación de infraestructura y seguridad de la aplicación.

Se realizaron las siguientes pruebas con la finalidad de resolver todos los posibles conflictos de conectividad, desempeño y navegabilidad de la Aplicación:

4.5.1 Prueba de Contenido

Se realizo con los usuarios del MQM una revisión minuciosa de los siguientes tipos de contenido:

- Estático: Referente a la información estática que se muestra en el MQM.
- Dinámico: Referente a la información encontrada en la base de datos que está en el registro de usuarios, al generar el test, almacenamiento de resultados y el test.
-

A través de la técnica de observación se han logrado corregir los siguientes errores:

- Errores tipográficos.
- Errores semánticos.
- Errores en la organización de la información.
- Errores de obtención de información incorrecta de la base de datos, al momento de desplegar el test ya generado.

4.5.2 Prueba de Interfaz de Usuario

Se ha tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

4.5.2.1 Prueba de Mecanismos de la Interfaz

Vínculos: Cada uno de los vínculos de la aplicación y el despliegue de la información.

Formato: El servidor recibe toda la información y no existe pérdida de datos en la transmisión desde el usuario, los campos del formato tienen el ancho y tipos de datos adecuados.

HTML Dinámico: Navegación en cada una de las páginas que contiene código HTML dinámico para garantizar su correcto despliegue.

4.5.2.2 Prueba de Facilidad de Uso

Para este tipo de pruebas se ha tomado en consideración aspectos como:

- Grado de usabilidad (es fácil encontrar lo que busca),
- Interacción con el usuario (menús desplegables, botones, recorridos virtuales por diferentes instalaciones del MQM),
- Estética (la plantilla, colores),
- Despliegue (resolución de la pantalla).

4.5.3 Prueba de Navegación

Para la realización de esta prueba se estableció la verificación de todos los enlaces del Portal.

- Se verifico junto a los usuarios del MQM que los vínculos creados lleven hacia el contenido o la funcionalidad adecuada
- Se verifico que los enlaces sean comprensibles conforme se realiza la navegación.

4.5.4 Prueba de Componentes

- Se realizó pruebas en función de la entrada de datos en formularios, definiendo los tipos de datos permitidos para cada uno de los campos de entrada, verificando que exista una correcta validación de la información, que la información llegue al servidor íntegra, que no exista perdida de información durante la transición cliente – servidor.
- Se evaluó la consistencia de la información en las tablas de la base de datos, verificando un correcto almacenamiento.

4.5.5 Prueba de Configuración

Se analizo los dos tipos de conflictos (Servidor / Cliente) en la configuración del MQM y se probó lo siguiente:

En el lado del Servidor

- Se instaló el MQM en el Servidor y se comprobó compatibilidad.
- Se realizó las configuraciones necesarias para que el MQM pueda ser accesado por cualquier dis-

positivo móvil con sistema operativo OS.

En el lado del Cliente

- Se accedió a la aplicación en www.dvmobile.apps.co.cc desde safari en el ipad para comprobar la estética, navegabilidad y consistencia de los datos de la aplicación.
- Se comprobó la rapidez de conectividad a la página a través de conexión inalámbrica y se ha logrado un promedio de respuesta de 1 a 2,5 segundos, dependiendo la conexión.
- Se administro el portal desde los tres perfiles y se ha insertado varios test y creado varios usuarios con el fin de demostrar una conectividad Cliente-Servidor permanente.

4.5.6 Prueba de Seguridad

En cuanto a la seguridad se verificó la accesibilidad de usuario y contraseña los mismos que se encuentran almacenados en la base de datos.

5. CONCLUSIONES

- Se desarrollo la aplicación m-learning que permite la generación de exámenes tipo test, personalizando tres tipos de preguntas respuesta corta, múltiple opción y emparejamiento. Todo ello desde cualquier dispositivo móvil, ofreciendo tanto al estudiante como al profesor un trabajo más cómodo y ágil, ya que se pueden realizar exámenes desde cualquier lugar y en cualquier momento, ahorrando tiempo y espacio.

- El MQM no solo puede ser aplicado a la docencia sino también al campo empresarial por ejemplo para la creación de encuestas de atención al cliente, tests psicológicos, mejorando así los canales de comunicación con los mismos

- Trabajar con dispositivos móviles en el campo educativo conlleva al análisis previo del perfil del estudiante, sus competencias tecnológicas y los dispositivos con los que cuenta.

- Los Ipads y las Tablets desplazarán al computador portátil en educación aunque disponen de sus mismas capacidades funcionales, se benefician de la portabilidad, pesan menos, su funcionamiento es más natural, agradable, sencillo e intuitivo.

6. RECOMENDACIONES

- Que la Universidad forme equipos de investigación entre docentes y estudiantes para manejar y capacitarse en m-learning y las nuevas tendencias educativas.

- Que dentro de la malla curricular de la carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática, se incluya materias de programación para dispositivos móviles en diferentes lenguajes .

- Que hagan uso de la aplicación sobretodo en la modalidad a distancia para que los alumnos puedan acceder a su evaluación desde cualquier lugar y a cualquier hora rompiendo las barreras de tiempo y espacio.

- Que se continúe con otros proyectos de tesis de ésta línea de investigación con el fin de mejorar el proceso de aprendizaje, aprovechando las bondades del m-learning.

7. REFERENCIAS

Libros:

- PRESSMAN Roger, *Ingeniería de Software Un Enfoque Práctico*, Mc. Graw Hill, Madrid – España, 2005.

- LAMARCA María Jesús, *Hipermedia/Multimedia*. Universidad Complutense de Madrid – 2006.
- Chan, S. y Ford, N.: Mlearning and *the workplace learner: integrating mlearnreportfolios with Moodle.* MoLTA 2007, The Future of Mobile Learning (2007) pp. 55-62.
- Lehner, F. y Nosekable, H.: The *role of mobile devices in e-learning. First experiences with a wireless e-learning environment*. IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (2002) pp.103-106.

Web:

- Página MySQL alternativa, en castellano ,Disponible en: http://mysql-hispano.org
- H. Maruyama, K. Tamura, N. Uramoto "XML and Java Developing Web Applications". Addison Wesley.
- García,"A." (2007)."Diseñar" para" la "web móvil, Disponible en www.pixelovers.com/disenarbwebbmovilb16029.htm"[consultado"el"18/07/2009]