

Integración de una asignatura en Internet: el caso de Diseño y Evaluación de Configuraciones

Juan Julián Merelo Guervós, Pedro Ángel Castillo Valdivieso, Alberto Prieto

Dept. de Arquitectura y Tecnología de Computadores

Universidad de Granada

18071 Granada

e-mail: {jmerelo, [pedro](mailto:pedro@geneura.ugr.es)}@geneura.ugr.es, aprieto@ugr.es

Resumen

Este trabajo trata de presentar cómo se han usado los diferentes medios y servicios que ofrece Internet: web, correo electrónico, acceso a bases de datos, para realizar la mayor parte de las tareas de una asignatura. En Diseño y Evaluación de Configuraciones, cada alumno está dado de alta en una base de datos, lo cual le permite enviar las prácticas y trabajos de fin de curso, ver sus resultados, recibirlos vía correo electrónico, SMS o WAP y darse de alta en una lista de correo electrónico en la cual se discuten temas de la asignatura. Los apuntes y noticias relacionadas con la asignatura están disponibles en la página web de la misma, <http://dyec.geneura.org>. Desde el punto de vista del profesor, la corrección y seguimiento de un alumno se hace también a través de formularios en páginas web que acceden a la base de datos de alumnos. El sistema integra también XML como formato para descripción de las prácticas, que sirve tanto para introducirlas en la base de datos como para presentarlas directamente, usando hojas de estilo XSLT para presentarlas en HTML.

El sistema ha entrado en su segundo año de funcionamiento, con ciertas modificaciones, y desde el punto de vista del profesor, ha significado una mejora sustancial en el tiempo dedicado a corrección; desde el punto de vista del alumno, le permite familiarizarse con una serie de tecnologías que, aunque ajenas a la asignatura, le serán útiles en el mercado de trabajo, y además, se canaliza y facilita la interacción con la asignatura, evitando desplazamientos y gastos de fungibles.

1. Contexto

La asignatura Diseño y Evaluación de Configuraciones es una asignatura optativa de tercer curso en la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, y de libre configuración para el resto de las titulaciones. Se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Granada (<http://www-etsi2.ugr.es>). Esta asignatura corresponde en otras universidades a Evaluación de Sistemas Informáticos, Diseño de Arquitecturas (Universidad de Zaragoza), Diseño y Evaluación de Computadores (Universidad Politécnica de Madrid) o Configuraciones y Equipos. La asignatura tiene 3 créditos de teoría y tres de prácticas; es una asignatura cuatrimestral que se imparte en el segundo cuatrimestre. El tema de la asignatura está relacionado con el benchmarking y la planificación de carga de sistemas informáticos; se trata básicamente de enseñar técnicas de evaluación de carga, y de evaluación de sistemas informáticos en general para una tarea determinada [1,2,3]. Tiene actualmente 88 alumnos, con una tendencia ascendente en los últimos 4 años, pasando de alrededor de 20 hace 5 años, cuando se implantó por primera vez, al número actual (90 alumnos).

Es una asignatura con un alto porcentaje de alumnos que la eligen como créditos de libre configuración, y por lo tanto, la composición del alumnado es heterogénea, pero en general el nivel de conocimientos medio es bastante alto, con alumnos que proceden de 4º y de 5º curso de la ingeniería superior.

La evaluación de la asignatura se hace a través de las prácticas, que cuentan un porcentaje menor hacia la nota final, 33% o 40%, que el trabajo final de la asignatura. El trabajo final, por tanto, cuenta un 60%. Las prácticas son obligatorias y se entregan al final de cada sesión, con un plazo posterior para

hacer correcciones; el trabajo también es obligatorio y se entrega a final de curso. Hay alrededor de 50 trabajos posibles para elegir, centrados como es natural en la evaluación de diferentes configuraciones, tanto de redes, como de ordenadores, como de subsistemas gráficos, como de programas que realizan una

The screenshot shows a web browser window with the address bar containing 'http://dyec.geneura.org/'. The page title is 'ETSII de la Universidad de Granada: Diseño y evaluación de Configuraciones'. The page content includes a navigation menu on the left with links like 'Principal', 'Modificar Datos Personales', 'Enviar Prácticas', 'Elegir Trabajos', and 'Enviar Trabajos'. The main text describes the course's objective: 'El principal objetivo de esta asignatura es la evaluación de prestaciones de un ordenador. Se divide, grosso modo, en 3 partes: una parte dedicada a los monitores, o herramientas encargadas de medir la carga de un ordenador, otra parte dedicada a la mejora de prestaciones, y otra parte dedicada a la reproducción de la carga de un ordenador, los llamados benchmarks. Los textos de estos tres temas están disponibles en este servidor, en ficheros postscript comprimidos.' Below this, it states 'Diseño y Evaluación de Configuraciones forma parte del plan de estudios del año 93 de la ETS de Ingeniería Informática. El plan oficial esta disponible en ese servidor.' A section for 'Tema 1: Sistemas informáticos y su evaluación' is highlighted in a blue box. The text for Tema 1 begins with 'En este tema se analizan las diferentes magnitudes observables de un sistema informático y como se pueden medir, con una serie de cuadros que indican como se hace en diversos sistemas operativos, como UNIX y Windows.' It includes a list of bullet points with links to related resources, such as 'Como usar el monitor de prestaciones de Windows NT' and 'Algunas páginas de manual de UNIX'.

Ilustración 1 Página web de la asignatura

tarea concreta.

La necesidad de automatizar todo el sistema a través de internet vino del descontento de los profesores con el anterior método de presentación de las prácticas, a través de disquetes, con las prácticas en formato HTML. Aparte de tener físicamente que insertar el disquete, y tener el alumno que entregarlo físicamente, era bastante usual tener errores y no se podía corregir sobre el mismo soporte. Esto nos llevó, durante el curso 1999-2000, a adaptar un programa que se usaba anteriormente para enviar trabajos a congresos, realizado por nuestro departamento, a realizar un sistema basado totalmente en bases de datos y la web para enviar, corregir y presentar resultados de las prácticas. Finalmente, se integraron el resto de los servicios en un solo “portal de asignatura”, <http://dyec.geneura.org> (también accesible como <http://geneura.ugr.es/~jmerelo/DyEC>).

2. Servicios para el alumno

Desde la página web de la asignatura, el alumno puede acceder a lo siguiente (tal como se muestra en la figura de la página anterior):

- i Texto completo, en HTML, de los apuntes de la asignatura, que se actualizan cada año, así como enlaces en Internet relevantes a la misma.
- ii En la parte izquierda, acceso a los *servicios de alumno*: modificación de datos personales, envío de prácticas, selección de trabajo de fin de curso, envío de trabajos. También se puede acceder a las notas y correcciones hechas sobre las prácticas. Cada alumno recibe por correo electrónico un ID de usuario y una clave (el correo electrónico en la Universidad de Granada corresponde al DNI, aproximadamente).
- iii En la derecha, están los enlaces de acceso a las prácticas y el trabajo propuestas para la asignatura. Desde esa página se puede enviar también la práctica directamente, dando el número de identificación de usuario, o elegir y finalmente enviar el trabajo de fin de curso.

El alumno recibe en los primeros días de clase un email con su clave y nombre de usuario, y a la vez, se le suscribe a la lista de correo de la asignatura, alojada por *YahooGroups*

(<http://groups.yahoo.com/group/dyec2001>). La lista de correo se renueva todos los años; los mensajes se envían a todos los alumnos dados de alta, y simultáneamente, quedan archivados. Simultáneamente, se le proporciona un CD con las prácticas y trabajos entregados en los años anteriores, con el objeto de que sea consciente de que, si copia una práctica, el profesor tiene el mismo material, con lo cual puede averiguarlo con relativa facilidad; asimismo, puede servirle de inspiración para realizar sus propias prácticas y mejorar el material previo. Al final de cada sesión de prácticas el alumno tiene que enviar las páginas HTML donde se ha plasmado la misma a través de esa página web; en el plazo de una semana reciben los resultados de la evaluación de la práctica, y pueden volver a enviar la práctica con las correcciones pertinentes. Normalmente se les deja cierto margen para que vuelvan a corregir, pero sólo hasta un máximo de dos veces.

Los alumnos pueden participar libremente en las discusiones del foro, mandar dudas o noticias; el profesor lo usa principalmente para indicar noticias y nuevos enlaces web relevantes a la asignatura. El profesor también está disponible por correo electrónico.

3. Servicios para el profesor

El profesor accede también a las prácticas de los alumnos usando páginas web; una para corregir prácticas, y otra para corregir trabajos. El profesor es a la vez administrador del sitio, por lo que podría acceder directamente a la base de datos desde un terminal en lugar de usar la interfaz diseñada en páginas Web. Sin embargo, es más seguro acceder a través de las páginas web para asegurarse de que las operaciones sobre la base de datos se realizan del modo predeterminado, y para asegurar que cierto tipo de operaciones no se lleguen a realizar

Dado que ejerce también como administrador, tiene que realizar una serie de tareas al principio de cada año, para crear las tablas de la base de datos. Todo ello se hace

automáticamente a través de scripts escritos en PERL.

4. Arquitectura del sistema

El sistema usa los siguientes componentes y productos.

- i Un servidor web, que en realidad se comparte con otros dominios; el servidor web también ejecuta uno de los servidores de nombres para el dominio geneura.org, adquirido de Network Solutions. El servidor web es Apache 1.3.9, sobre un Linux distribución RedHat 6.2. El ordenador es un biprocesador Dell con dos Pentium 450, y 512 megas de memoria.
- ii Todos los programas de acceso a la base de datos están escritos en PERL versión 5.005, usando el módulo DBI de acceso a bases de datos, así como otros módulos para diferentes tareas.
- iii El sistema de gestión de bases de datos es Postgres 7.0.3, que es gratuita, pero que, a pesar de ello, tiene todo lo necesario para administrar varias tablas: integridad referencial, procedimientos almacenados y acceso desde diferentes lenguajes de programación.
- iv Para servir las páginas XML se usa Cocoon 1.8.2, un sistema de publicación en Java, que se ejecuta como servlet dentro del contenedor de servlets Tomcat 3.2. Ambos son productos gratuitos, creados por el Apache Group, disponibles en <http://www.apache.org>.

La base de datos está compuesta por varias tablas:

- ii alumnos contiene información sobre cada alumno: su email dentro de la universidad, su email alternativo, número de móvil para usar SMS, y las notas que va obteniendo en junio, septiembre y diciembre.

descripcion_trabajos,
descripcion_practicas explican en qué consiste cada trabajo de fin de curso y cada práctica a realizar a lo largo del curso. Esta información está originalmente en un fichero XML.

Se trata de XML [4] bien formado, pero no necesita un DTD (Document Type Definition).

Los trabajos van almacenados en un formato similar. Ambos ficheros XML se procesan con un programa en PERL para incluirlos en la base de datos, y además se pueden servir directamente usando Cocoon y una hoja de estilo XSLT para convertirlo en HTML, tal como aparece en la ilustración 2.

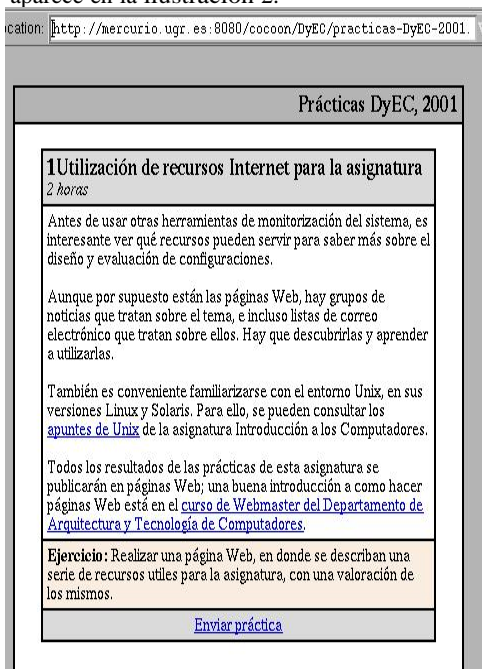


Ilustración 2 Página HTML de prácticas generada a partir del documento XML

La ventaja del formato XML es que permite usarse tanto como fichero de configuración de las prácticas y trabajos para almacenar en la base de datos, como directamente, a través de una transformación XSLT, para página web de descripción de las prácticas.

- i practicas,trabajos: Estas tablas incluyen una entrada por cada práctica y cada trabajo presentado por el alumno, con las fechas de envío de la práctica, las fechas de corrección, y el camino del sistema de ficheros donde se almacena efectivamente lo enviado por el usuario. Esta tabla tiene como claves externas las del alumno y el ID de la práctica o trabajo enviado; e incluye los comentarios hechos por el profesor. Se

ha considerado más efectivo almacenar las páginas fuera de la base de datos, porque así se pueden servir directamente desde el servidor web, sin necesidad de un programa, y se facilita su corrección.

Los programas en PERL están organizados en torno a dos clases [5]: `DyEC` y `Alumno`. El primero contiene lo relevante a la aplicación completa: templates para las páginas web, es decir, elementos comunes a todas las páginas web, y conexiones abiertas a la base de datos, mientras que cada objeto de la clase `Alumno` representa un registro de la tabla alumnos. Las operaciones relativas a un alumno se hacen sobre objetos de este tipo, no sobre la base de datos directamente, así se encapsula la interacción con la base de datos. La clase `Alumno` tiene métodos para insertar actualizar la base de datos, escoger un alumno solo de la BD y convertirlo en un objeto, devolver los datos del alumno como una sola cadena, y enviarle un email al alumno usando alguna de las direcciones que hay almacenadas en la tabla.

El diseño y desarrollo de las aplicaciones lo han llevado a cabo los dos profesores de la asignatura, PACV y JJMG. Para facilitar el acceso en común a los fuentes se ha usado CVS (Concurrent Version System) [6] como sistema de control de fuentes.

5. Experiencias relativas al uso del sistema

El sistema, en su forma actual, se está usando por primera vez el curso 2000-2001. Anteriormente, una versión previa usaba MySQL, otra base de datos gratuita, y no usaba XML para descripción de las prácticas y trabajos.

La experiencia en general es buena; aunque los alumnos, paradójicamente, tienen ciertos problemas al principio para enviar las prácticas. El principal problema es que no usan el formato que se les pide: una página principal para cada práctica de nombre `index.html`, no usar ningún plug-in tal como el Flash en las prácticas, y tener muy en cuenta que el servidor en el que se van a visualizar las prácticas es un sistema Linux, y por tanto tiene en cuenta la diferencia entre nombres de fichero en

mayúsculas y minúsculas. Por todo ello, en un cierto porcentaje, las prácticas presentan errores, si bien todo ello es, en cierto modo, externo al sistema para presentarlas prácticas.

También hay que tener en cuenta cómo hay que dimensionar el sistema (que, curiosamente, es uno de los temas que se explican en la asignatura), de forma que pueda tratar con el tráfico en momentos pico, es decir, al final de cada sesión de prácticas, cuando todos los alumnos tratan de enviar las prácticas a la vez.

En cuanto a la conveniencia del sistema de corrección, el mayor problema es que en muchos casos hay que corregir las prácticas varias veces; sin embargo, esto le da al alumno la oportunidad de mejorar su trabajo y asimilar mejor lo que se le pide en la asignatura. Tiene la ventaja de que la conveniencia de ver las páginas una al lado de otra permite detectar copias de forma bastante fácil. En algún caso, se trata de copias “de segundo orden”, es decir, el contenido de la práctica es diferente, pero los experimentos sobre los que se han basado son los mismos.

Como sitio web que ofrece un servicio, hay que tener en cuenta las demandas de “soporte técnico” por parte del profesor que genera. La mayoría son del tipo siguiente:

- i Alumnos que se incorporan tarde a la asignatura, y desean darse de alta en el sistema. Si no se tiene previsto, el profesor tendrá que hacerlo a mano.
- ii Alumnos que no recuerdan la clave. Este año se dará la posibilidad de recibirla por correo electrónico simplemente seleccionándolo en un formulario.
- i Cambiar algún dato, por ejemplo, el correo electrónico. En la versión actual se hace automáticamente desde la página de “servicios para alumno”.
- ii Corregir las prácticas una vez enviadas; esto se solucionó fácilmente: cada vez que se envía una práctica, se reescribe encima de lo anterior.
- i Cambiar el trabajo de fin de curso elegido: al igual que en el caso anterior, se cambia en la base de datos. Simplemente se comprueba que el trabajo entregado corresponda al elegido en el momento de la corrección.

Como el sitio web es público ha generado un tráfico, que si no es considerable, por lo

menos es apreciable, desde fuera de la Universidad de Granada; incluso generando enlaces a ella desde fuera de la Universidad. El tráfico viene principalmente de España, pero también desde otros países de habla castellana, tales como México, Perú y Argentina. En las estadísticas de febrero del 2001 se recibe una media de 46 visitas al día, con picos de más del doble. Este nivel de visitas pone de manifiesto como unos apuntes hechos con un ámbito local pueden resultar útiles fuera de ese ámbito. Además, generan cierto número de consultas y peticiones de ayuda de fuera de la Universidad de Granada.

6. Conclusión

Cabría preguntarse si esta experiencia es extensible a otras universidades y otras asignaturas, y en principio, la respuesta es que sí. Lo que ocurre es que el tipo de evaluación de la asignatura, a base de prácticas y trabajo, no es el más habitual. Sin embargo, en universidades o asignaturas donde el trabajo se pueda hacer todo por ordenador (por ejemplo, presentar las prácticas, e incluso contestar a los exámenes por ordenador, si hay aulas disponibles), el centralizar todo en una base de datos presenta múltiples ventajas, tanto para el profesor como para el alumno. En todo caso, se puede usar sólo para los aspectos de la asignatura que se considere necesario, tal como la presentación de las prácticas, o de algún trabajo.

Lo ideal sería integrar este tipo de sistema con el sistema de presentación de actas y notas de alumnos, que, por ejemplo, en la universidad de Granada se hace electrónicamente. Un sistema más completo, que utilizara XML como formato para intercambio de datos entre el sistema global de la universidad y los locales de cada departamento, sería lo ideal; pero, por supuesto, queda fuera del presupuesto y el tiempo, por no mencionar la intención, de cualquier departamento e universidad.

La gran ventaja de este sistema es la fácil integración de nuevas tecnologías; por ejemplo, este año se ha propuesto como proyecto fin de carrera de 5º curso de Ingeniería el acceso a las correcciones y demás contenidos usando WAP; el tener todos los datos

pertinentes en una base de datos hace este proyecto una simple cuestión de programación.

6. Bibliografía

- [1] *Evaluación y explotación de sistemas informáticos*. R. Puigjaner, J. J. Serrano, A. Rubio.
- [2] *System Performance Tuning*, de Mike Loukides, O'Reilly.
- [3] *The art of computer systems performance analysis: Techniques for experimental design, measurement, simulation and modelling*, Raj Jain, Wiley, 1992.
- [4] *XML.com: XML programming from the inside out*, en <http://www.xml.com>, de O'Reilly.
- [5] *Object oriented PERL*, Damian Conway, Manning.
- [6] *Open Source Development with CVS*, Karl Fogel, Coriolis press.