

# Autoevaluación a través de Internet por medio de test

Pedro A. Castillo

Alberto Prieto

Antonio Cañas

Beatriz Prieto

Dpto. de Arquitectura y Tecnología de Computadores  
Universidad de Granada  
18071 Granada  
e-mail: pedro@atc.ugr.es

## Resumen

En este trabajo se presenta un sistema automático de *generación y corrección* de exámenes tipo test (SAGET). El sistema selecciona aleatoriamente de una base de datos un conjunto de preguntas tipo test, con varias opciones de respuesta; tanto el número como su índice de dificultad son elegidos por el usuario. Una vez que el alumno contesta el test, éste es corregido automáticamente, y se muestra nuevamente en pantalla el cuestionario destacando tanto las respuestas del usuario como las respuestas correctas. El sistema es útil en una doble vertiente: para que el alumno se autoevalúe desde cualquier lugar donde tenga acceso a Internet, y para que el profesor genere automáticamente cuestionarios de test para examinar a sus alumnos.

## 1. Introducción

Los tests se presentan como una herramienta de gran utilidad para facilitar el aprendizaje, y de hecho han sido utilizados ampliamente y desde sus orígenes en numerosos sistemas CAI (*Computer Assisted Instruction*) o CAL (*Computer Aided Learning*).

Por otra parte, una de las tareas más tediosas de la enseñanza es la evaluación de los alumnos. Por lo general, la evaluación de las asignaturas de materias científico-técnicas se efectúa por medio de ejercicios de *problemas* y por *prácticas* de laboratorio, complementados con ejercicios de test. Los exámenes tipo test presentan una gran dificultad en su diseño [1] (elección de las preguntas y las opciones de respuestas posibles) ya que implican seleccionar las cuestiones más adecuadas a los objetivos de medición

establecidos; sin embargo, se adaptan muy bien a una corrección completamente objetiva y automática, ventajas que no se obtienen con otras modalidades de exámenes.

En la bibliografía podemos encontrar trabajos en los que se proponen sistemas para corrección automática de exámenes tipo test [2], sin embargo, este trabajo se centra en conseguir una mayor versatilidad y comodidad de uso del sistema, realizándose todas las fases de forma automática, y en la introducción de un índice de dificultad asociado a cada cuestión.

### 1.1. Objetivos del trabajo

Los principales objetivos y características de SAGET son:

- Generación automática de exámenes de tipo test para cualquier asignatura.
- Selección por parte del usuario del número de preguntas que componen el test.
- Selección de un nivel de dificultad por parte del alumno o profesor.
- Corrección y evaluación automáticas *on-line*, bien para realizar exámenes reales, o como apoyo al estudio realizando el alumno ensayos a través de Internet (autoevaluación).
- Generación de la plantilla de corrección que ayude al profesor en una corrección manual.
- Adaptación de la dificultad de cada pregunta de acuerdo al número de veces que se haya contestado correcta, incorrectamente, o se haya dejado sin contestar.

Todo el sistema se ha desarrollado de forma que sólo hace falta una conexión a Internet para acceder al servidor donde se encuentra SAGET y tener un navegador en el que visualizar los documentos HTML.

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer window titled 'SAGET - Microsoft Internet Explorer'. The address bar contains the URL 'http://calc.ugr.es/pedro-bin/tests/tests.cgi?asignatura=ic'. The main content area displays the following form:

**Introducción a los Computadores**  
**Curso 1º**  
**Ingeniería Informática**

<b>Temas (disponibles) de los que quiere el test</b> tema1 : <i>Conceptos y definiciones básicas sobre Informática</i> <input checked="" type="checkbox"/> tema3 : <i>Representación de la información en computadores</i> <input type="checkbox"/> tema5 : <i>Esquema de funcionamiento de un computador</i> <input checked="" type="checkbox"/> tema9 : <i>Sistemas operativos</i> <input type="checkbox"/>	<b>Número de preguntas que desea en el test:</b> <input type="text" value="10"/> <b>Valor máximo que tendría el test en un examen final:</b> <input type="text" value="3"/> <b>Índice de dificultad deseada (en el rango [0..1] , 0=fácil, 1=difícil)</b> <input type="radio"/> Usar todas las preguntas (cualquier dificultad) <input checked="" type="radio"/> Seleccionar las de índice de dificultad <input type="text" value="0.75"/>
---	--

At the bottom of the form is a button labeled 'Generar el test'.

Figura 1. Formulario en el que seleccionaremos los temas de los que queremos realizar el test, el número de preguntas y la dificultad de éstas.

A continuación describiremos en detalle el funcionamiento del sistema y la implementación llevada a cabo.

## 2. Descripción del funcionamiento del sistema

El funcionamiento esquemático del sistema queda descrito en los siguientes puntos:

1. El estudiante, a través de la página principal del sistema selecciona la asignatura sobre la que desea el test.
2. El sistema obtiene ciertos datos sobre esa asignatura para mostrar un primer formulario HTML (Figura 1) en el que se solicitan los temas a incluir en la evaluación, el número de preguntas en el test, y el nivel de dificultad (de 0 a 1) deseados. A continuación, el estudiante podrá pedir la generación del test y pasar a resolverlo.
3. El sistema recibe el número de preguntas y la dificultad de éstas, y extrae de los temas especificados, de forma aleatoria, las preguntas que se ajusten a dicha dificultad. Devuelve al navegador cliente un formulario

HTML con las preguntas y botones asociados a cada una de las cuatro respuestas posibles (Figura 2).

4. Una vez contestadas, el servidor recibe las respuestas y comprueba la corrección o incorrección de cada una de ellas.
5. El servidor vuelve a presentar el test, pero ahora destacando en color rojo las respuestas incorrectas dadas por el usuario y en verde las respuestas correctas (Figura 3). Con esta revisión personalizada el estudiante tiene la oportunidad de conocer qué preguntas son correctas y aprender de sus errores.

## 3. Implementación del sistema

SAGET se ha concebido como una herramienta que pueda ser utilizada por profesores de distintas asignaturas y titulaciones (no sólo de Informática).

A cada titulación se le asocia una base de datos distinta, dentro de cada una de las cuales se incluyen carpetas para las diferentes asignaturas. Cada carpeta de una asignatura se compone de diferentes archivos, uno de ellos describe la

SAGET - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Dirección http://al.c.ugr.es/pedro-bin/tests/tests.cgi?asignatura=ic

9. Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a. En algunos computadores un programa puede ejecutarse sin necesidad de cargarlo en la memoria.
- b. Un programa, para que se ejecute, basta con que esté en el disco duro.
- c. Un programa, para que se ejecute, debe estar cargado en la memoria principal.
- d. Un programa, para que se ejecute, si está en lenguaje máquina, puede estar en cualquier lugar.

10. El procesador (CPU) de una computadora esta formado por:

- a. Unidad de control y ALU
- b. La unidad de control
- c. Unidad de control y la zona ROM de la memoria principal
- d. Unidad de control, ALU y memoria principal.

Valor máximo del test = 3.  
Tres respuestas incorrectas, descuentan una correcta.  
Respuesta correcta = +0.3 / Respuesta incorrecta = -0.1

**Mostrar soluciones del test**

Clave del profesor para obtener la plantilla de corrección:

Figura 2. Formulario que muestra las preguntas del test (cuatro opciones por pregunta) y las opciones para evaluar las contestaciones o para generar la plantilla de corrección (opción para el profesor).

asignatura (curso, titulación, número de temas disponible) y los otros corresponden a cada uno de los temas de las asignaturas incluyendo las distintas cuestiones de cada uno de ellos (enunciado, opciones, contestación correcta, e índice de dificultad). Para añadir un tema a una asignatura, simplemente se añade un nuevo archivo, con las cuestiones de dicho tema, a la carpeta correspondiente a dicha asignatura.

Otra característica destacable de SAGET es poder especificar el nivel de dificultad deseado para el test. Así, según la preparación del estudiante (o del nivel que se requiera en el examen) se buscarán preguntas más o menos difíciles (que hayan sido contestadas más veces incorrectamente o se hayan dejado sin contestar).

Para establecer el índice de dificultad de un test, el sistema asocia a cada cuestión un índice de dificultad, que varía entre 0 y 1, y que es establecido y adaptado continua y automáticamente por el sistema, en función de las contestaciones recibidas previamente por el sistema. El índice de dificultad de una cuestión tiene el valor 0 (fácil) al principio, y se actualiza

cada vez que es planteada, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$i = \frac{n_{\text{erroneas}}}{n_{\text{planteadas}}}$$

Donde  $n_{\text{erroneas}}$  y  $n_{\text{planteadas}}$  son, respectivamente, el número de veces que dicha cuestión ha sido contestada erróneamente y el número de veces que el sistema la ha planteado a los alumnos. El sistema elige las cuestiones aleatoriamente pero tratando de que el índice de dificultad media de las cuestiones propuestas se aproxime al máximo al deseado por el usuario.

La puntuación del test se lleva a cabo con una corrección estadística, tratando de que si se contestase aleatoriamente a las cuestiones, la puntuación media fuese 0. Así, la ecuación que calcula la puntuación final,  $p$ , del test es:

$$p = \left( N_{\text{correctas}} - \frac{N_{\text{incorrectas}}}{3} \right) \times \frac{V_{\text{max}}}{N_{\text{cuestiones}}}$$

donde  $V_{\text{max}}$  es la puntuación máxima del test,  $N_{\text{cuestiones}}$  es el número total de cuestiones incluidas en el mismo, y  $N_{\text{correctas}}$  y  $N_{\text{incorrectas}}$  son el número total de cuestiones contestadas correcta e incorrectamente.

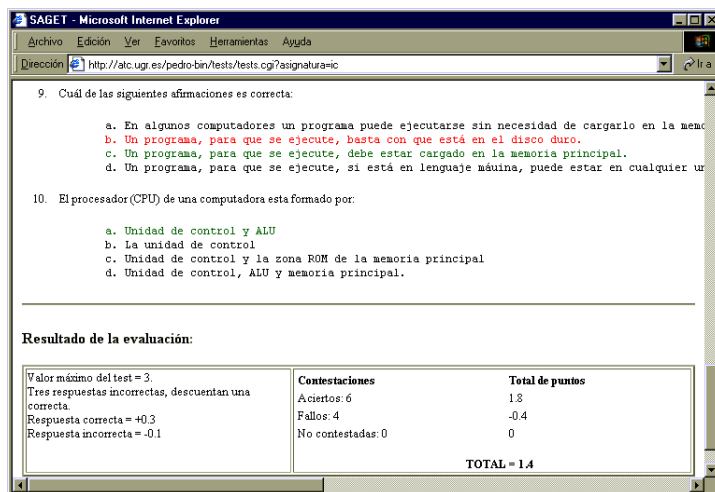


Figura 3. Página de evaluación en la que se muestran las correcciones a las contestaciones incorrectas. Las estadísticas muestran el total de puntos por los aciertos, fallos y no contestadas.

El sistema ha sido implementado teniendo en cuenta su portabilidad y facilidad de ampliación con nuevas asignaturas. Por ello se usa un programa CGI escrito en Perl. En la actualidad se utiliza un conjunto de archivos de texto para almacenar las preguntas, aunque está desarrollándose una base de datos relacional y la interfaz necesaria para mantenerla más fácilmente.

El sistema se está aplicando a la asignatura de Introducción a los Computadores, impartida en diversas titulaciones de la Universidad de Granada, y que sigue el texto indicado en la referencia [3]. Las preguntas que conforman la base de datos actual han sido diseñadas por los profesores que imparten dicha asignatura.

#### 4. Conclusiones y trabajo futuro

Se ha descrito un nuevo sistema totalmente automático de generación de test, con preguntas y respuestas seleccionadas aleatoriamente de una base de datos, pudiendo el usuario seleccionar los temas a incluir, el número de preguntas, el índice de dificultad y la puntuación máxima dada al test.

SAGET se ha proyectado como ayuda para el estudio, de forma que los estudiantes puedan autoevaluarse desde cualquier ordenador con acceso a Internet, y como ayuda al profesor para el diseño de exámenes de test. El sistema ha tenido una buena acogida entre los alumnos que lo han utilizado ampliamente para preparar la asignatura en el primer cuatrimestre.

Como mejoras al sistema, está previsto añadir nuevas asignaturas y, algo que ya está siendo implementado, añadir el módulo de identificación de los alumnos para examinarlos en aulas de PC conectados a Internet.

#### Referencias

- [1] J. Muñoz, *Teoría clásica de los test*, Pirámide, 1998.
- [2] N. Pavón, José R. Cano, F. Márquez, A. Sainz. SCRAE'Web: *Sistema de Corrección y Revisión Automática de Exámenes a través de la WEB*. JENUI 2002, pp.231-235. 2002.
- [3] A. Prieto, A. Lloris, J. C. Torres, *Introducción a la Informática*, 3ª Ed., McGraw-Hill, 2002.