

Generación y Corrección Automática de Problemas Vía Internet. La Plataforma ACME

Jordi Poch¹, Isabel Villaescusa², Ferran Prados¹ y Josep Soler¹

(1)Departament d'Informàtica i Matemàtica Aplicada

(2)Departament d'Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

Universitat de Girona. Escola Politècnica Superior, Av. Lluís Santaló, s/n, 17071 Girona, Spain

(e-mail: jordi.poch@udg.es; isabel.villescusa@udg.es; ferran.prados@udg.es; josep.soler@udg.es)

RESUMEN

La plataforma ACME es un entorno virtual de soporte a la docencia que se encuentra en funcionamiento como sistema de evaluación continuada en distintas asignaturas desde hace unos años. El sistema consiste en la generación, asignación, corrección y evaluación de problemas de forma automática y personalizada para cada alumno. Actualmente ACME se está usando en diferentes asignaturas de Matemáticas, Química, Física, Programación básica, Bases de datos, Electrónica etc. de la Universidad de Girona. En el presente trabajo se describen las principales características de funcionamiento y su uso como herramienta de soporte a la docencia presencial.

INTRODUCCIÓN

El proyecto ACME (Avaluació Continuada i Millora de l'Ensenyament) nació hace unos años con la finalidad de incrementar el rendimiento académico de los alumnos de asignaturas de matemáticas de estudios de Ingeniería Industrial e Ingeniería Técnica de l'Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona, buscando una mayor implicación y participación de los alumnos en esta materia y usando programas de cálculo simbólico e Internet como vía de comunicación. La docencia de las asignaturas de matemáticas tradicionalmente se ha basado en sesiones teóricas y de problemas, dejando al alumno la labor de ejercitarse por su cuenta en la resolución de problemas a partir de los ejemplos vistos. Para la correcta asimilación de los conceptos y técnicas que se explican es necesario que el alumno se ejercite en la resolución de problemas de forma continuada, sin embargo, son pocos los que están predispuestos a ello sino se lleva a cabo un seguimiento y evaluación del trabajo realizado.

Los objetivos generales que se persiguen con la plataforma ACME son: Implementar un sistema de evaluación y trabajo continuados que ayude a los alumnos en el seguimiento de la asignatura y les haga conscientes de su nivel de conocimientos. Ofrecer al alumno un sistema que le ayude en la resolución de problemas, de manera que pueda ejercitarse. Facilitar la comunicación alumno – profesor y profesor – alumno. Facilitar el seguimiento de los alumnos por parte del profesor.

Por otra parte, el e-learning se está convirtiendo en uno de los pilares básicos de la enseñanza universitaria (Barajas, 2002). Muchas de las plataformas existentes consisten únicamente en la publicación de material docente y en la comunicación con el alumnado vía correo electrónico i/o forum. Algunas incluyen la posibilidad de proponer a los alumnos colecciones de preguntas de respuesta múltiple que se corrigen automáticamente (Hwang, 2003; Tartaglia y Tresso, 2002).

La plataforma ACME hace uso de las nuevas tecnologías y ofrece un entorno virtual donde se corrige, controla y evalúa automáticamente el trabajo realizado por el alumno. La plataforma ACME, pues, nos permite realizar una evaluación continuada del alumno, facilitándole al mismo la corrección automática de sus problemas, así como la posibilidad de corregir el déficit de formación que pudiera tener en materias básicas.

Si bien el proyecto nació pensando en asignaturas de Matemáticas, actualmente también se han desarrollado colecciones de problemas y módulos de corrección para problemas de Química, Física,

Programación, Bases de datos, Estadística Electrónica entre otros. En este documento presentamos brevemente la plataforma ACME y su uso como herramienta de soporte a la docencia presencial.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La plataforma ACME está compuesta de diversos módulos. El funcionamiento básico del sistema es el siguiente seleccionada una colección de problemas el sistema confecciona de manera automática un dossier de problemas personalizado para cada alumno. Así los dossiers obtenidos son todos diferentes, en el sentido que tienen problemas diferentes, y todos iguales, en el sentido evalúan los mismos conceptos y técnicas. Cuando un alumno accede al sistema, selecciona una asignatura, visualiza un problema, lo resuelve y envía la solución automáticamente el sistema verifica la solución enviada e informa al alumno del resultado de la corrección Figura1. Por su parte el profesor puede visualizar los problemas que le han correspondido a cada alumno y el trabajo que estos han realizado. Todo ello, tanto alumnos como profesores, lo hacen vía web.

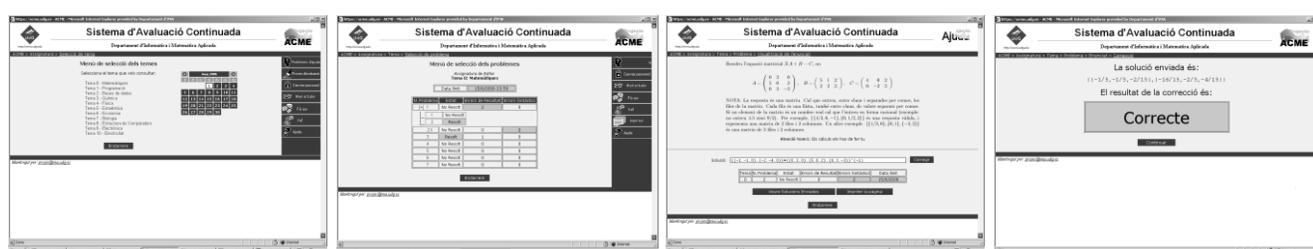


Fig. 1: Secuencia de acceso y resolución de un problema por parte de un alumno

La estructura de la plataforma es totalmente modular. Y los principales módulos que componen el sistema son:

Repositorio y Módulo de Introducción de Problemas: Para cada asignatura, el sistema mantiene en un repositorio un conjunto de problemas base. Cada problema base consta de uno o más enunciados, un conjunto de parámetros, la forma de corregirlo y opcionalmente pautas de ayuda para guiar al alumno en el proceso de resolución. Además se dispone de un sistema de introducción y clasificación de los problemas vía web.

Módulo Generador de Cuadernos de Problemas: Es el encargado de generar el dossier personalizado de los alumnos. A partir de una selección de problemas base realizada por el profesor el sistema combina enunciados y parámetros para generar automáticamente múltiples ejercicios distintos y los va incorporando al dossier personalizado de cada alumno. Con la particularidad de que todos los problemas así generados se resuelven siguiendo un mismo procedimiento. Así cada alumno tiene un dossier distinto pero de una dificultad semejante.

Módulo de Corrección: Este módulo corrige las soluciones enviadas por un alumno a un problema determinado, aplicando el método de corrección específico del mismo e informa al alumno del resultado de la corrección en tiempo real. Por ejemplo, en los ejercicios de matemáticas el código de verificación asociado al problema se ejecuta con la solución enviada por el alumno y se analiza si es o no correcta. Debe tenerse en cuenta que una misma expresión matemática puede escribirse de distintas formas todas ellas correctas por esta razón no se guarda la solución del problema sino un código de verificación de la respuesta. Cuando un alumno introduce una respuesta y la envía a corregir. La respuesta se corrige automáticamente y se informa al alumno del resultado: correcto, incorrecto o sintácticamente incorrecto (si la respuesta entrada no se puede interpretar). El sistema siempre permite al alumno introducir nuevas respuestas siempre que las anteriores sean erróneas. Esto le obliga a revisar el problema y a consultar al profesor si no consigue determinar cuál es el error.

Módulo de Evaluación Continuada: Este módulo permite al profesor estructurar el dossier de problemas personalizado de cada alumno, formado por conjuntos de problemas agrupados por temas

o subtemas, y fijar una fecha de inicio y una de fin para cada tema. Durante este período el alumno podrá enviar soluciones a corregir. Esto nos permite programar el trabajo de los alumnos. Este módulo también se encarga de registrar en una base de datos todas las respuestas enviadas por cada alumno con el resultado de la correspondiente corrección. Desde el punto de vista del alumno es el módulo que le muestra los problemas junto con el espacio para introducir las respuestas y enviarlas a corregir. Una vez las ha enviado le muestra el resultado de la corrección. De hecho es el módulo central que se comunica con los otros para facilitar el trabajo de los alumnos.

Módulo de Auto-aprendizaje: El módulo de auto-aprendizaje facilita al alumno un conjunto de problemas con distintos niveles de ayuda. Dichos niveles se activan de forma automática en función del número de errores que comete el alumno al intentar resolverlos. En el caso extremo y después de varias soluciones fallidas el sistema le proporciona la solución correcta.

Módulo de Seguimiento del Profesor: Este módulo permite al profesor consultar la información que mantiene la base de datos del sistema. Puede obtenerse información de los problemas asignados a los alumnos, de las soluciones enviadas a un determinado problema, etc. El profesor puede realizar distintos tipos de consultas: por tema, por alumno, por problema, etc. Figura 2.

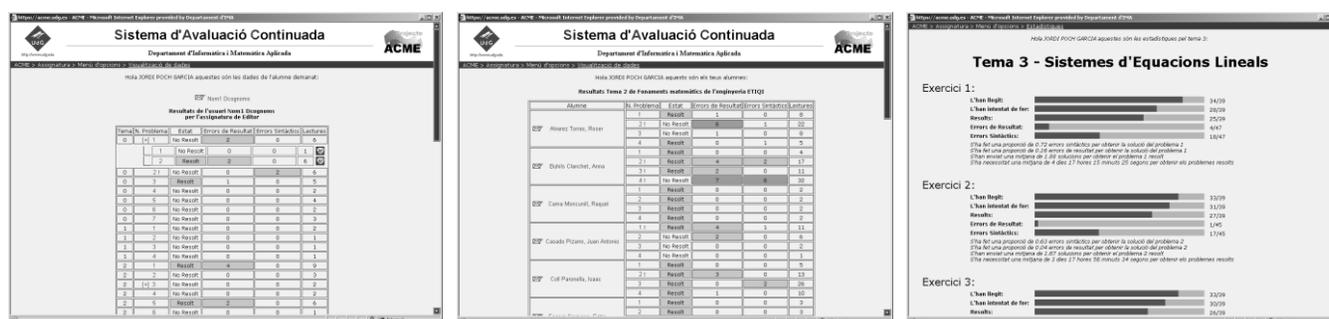


Fig. 2: Pantallas de seguimiento del profesor

Módulo de Comunicación: Este módulo proporciona un canal de comunicación entre el profesor y el alumno permitiendo: el envío de e-mails entre profesor y alumnos así como la participación en el foro asociado a la asignatura. También permite al profesor adjuntar notas con comentarios informativos a las soluciones enviadas por los alumnos.

Módulo de Atención Personalizada: Permite al profesor asignar a un alumno problemas complementarios de refuerzo o ampliación en función de las necesidades concretas de cada alumno. El alumno ve los problemas como complemento de otro y el su funcionamiento es el mismo que el de los otros.

Gestión de grupos: Este módulo permite la creación de hasta 4 niveles de grupos distintos (grupos de teoría, grupos de problemas, grupos de prácticas y grupos de trabajo) cada alumno puede formar parte de un grupo de cada nivel y solo de uno. Este módulo es necesario para posibilitar el trabajo en grupo.

Otros módulos complementarios: El ACME además de los módulos descritos dispone de diversos módulos complementarios como por ejemplo una calculadora configurable. Esto permite al profesor activar una calculadora accesible desde la misma plataforma que en función del tema pueda disponer de unas funciones u otras a criterio del profesor. El módulo de exámenes para programar pruebas presenciales i no presenciales, funciona de forma similar el de evaluación continuada con la diferencia que cuando se accede a el se dispone de un tiempo máximo para resolver los problemas. O el módulo de generación de notas que permite al profesor generar una hoja de cálculo con las notas ponderadas de cada problema en función de si un problema está resuelto o no y el número de intentos.

Para una descripción más detallada del funcionamiento y formas de corrección de los problemas puede consultarse Barrabés et al. (2005); Prados et al. (2005, 2006).

EXPERIENCIAS DE USO DEL ACME COMO COMPLEMENTO A LA DOCENCIA PRESENCIAL

La plataforma actualmente se usa en múltiples experiencias docentes de diversas asignaturas de los planes piloto de convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior.

El ACME se utiliza como sistema de evaluación continuada en diversas asignaturas. De forma que los alumnos deben de resolver los problemas asignados en los tiempos indicados y estos se tiene en cuenta en la evaluación final de la asignatura con distintos pesos que pueden ir del 25% al 50% de la nota final. Para garantizar que el trabajo lo realiza realmente el alumno se le exige un mínimo en las pruebas de validación presenciales. La experiencia a lo largo de los años que llevamos utilizando la plataforma nos ha puesto de manifiesto que para que el trabajo resulte eficaz los problemas deben de agruparse en paquetes pequeños (de 4 o 5 problemas) y periodos de tiempo cortos aproximadamente de unos 15 a 20 días (Poch et al., 2006). En otros casos lo que se hace es proponer al alumno conjuntos de problemas de autoaprendizaje seguidos de conjuntos semejantes de evaluación.

Otro uso que se ha dado al ACME es para las clases presenciales de prácticas de programación, donde se utiliza el sistema para proponer a cada alumno los ejercicios de programación que debe resolver en cada sesión de prácticas. Cada alumno escribe los correspondientes algoritmos en el lenguaje indicado y el sistema lo corrige y le informa del resultado. Así en cada momento el profesor conoce el trabajo realizado por cada alumno en cada sesión y si es conveniente puede acabarlo más tarde.

CONCLUSIONES

La plataforma ha dado buenos resultados docentes como complemento de la docencia presencial, ha facilitado la implementación de un sistema de evolución continuada y ha servido para motivar la comunicación entre alumnos y profesores. Desde el punto de vista técnico es capaz de generar y corregir múltiples tipos de problemas y muy diversos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha desarrollado en parte gracias al soporte del DURSI correspondiente al proyecto MQD "Ampliació i Adequació de la plataforma ACME a l'EEES" 2005MQD 00160

REFERENCIAS

- Barajas M., "Restructuring Higher Education institutions in Europe. The case of virtual learning environments", Interactive Educational Multimedia, 5, 1-28 (2002).
- Barrabés, E., Poch, J., Prados, F., Soler, J., Juher, D., Ripoll, J., "Un sistema de evaluación continuada usando la plataforma virtual ACME". XII JAEM Jornadas de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, Albacete, (2005).
- Hwang G.J., "A Test-Sheet -Generating Algorithm for Multiple Assessment Requirements", IEEE Transactions on Education, 46, 3, 329-337 (2003).
- Prados, F., Boada, I., Soler, J. y Poch, J., "Automatic generation and correction of technical exercises", International Conference on Engineering and Computer Education: ICECE'05, Madrid (2005).
- Prados, F., Boada, I., Soler, J., Poch, J., "A Web-Based Tool for Entity-Relationship Modeling", Lecture Notes in Computer Science, 3980, 364-372, (2006).
- Poch, J.; Prados, F.; Soler, J.; Boada, I. "Enquestes de valoració de la plataforma ACME" 4rt Congrés de Docència Universitària i Innovació (CIDUI 2006), Barcelona (2006).
- Tartaglia A., Tresso E., "An Automatic Evaluation System for Technical Education at the University Level", IEEE Transactions on Education, 45, 3, 268-275 (2003).
- Página principal de ACME: acme.udg.es