

Curso práctico de microprocesadores con metodología semipresencial

Autores

- Juan Antonio Ortega Redondo
Universitat Politècnica de Catalunya
Departament d'Enginyeria Electrònica
C/ Colom 1. Edifici TR2. Campus Terrassa
08222 Terrassa (Spain)
email: ortegar@eel.upc.edu
- Luis Romeral Martínez
Universitat Politècnica de Catalunya
Departament d'Enginyeria Electrònica
C/ Colom 1. Edifici TR2. Campus Terrassa
08222 Terrassa (Spain)
email: romeral@eel.upc.edu
- Jörg Thomaschewski
FH Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven
FB Technik - Abt. Elektrotechnik und Informatik
Constantiaplatz 4
D-26723 Emden
email: thomasch@et-inf.fho-emden.de
- Antonio García Espinosa
Universitat Politècnica de Catalunya
Departament d'Enginyeria Elèctrica
C/ Colom 1. Edifici TR1. Campus Terrassa
08222 Terrassa (Spain)
email: garciae@ee.upc.edu
- Jordi Cusidó Roura
Universitat Politècnica de Catalunya
Departament d'Enginyeria Electrònica
C/ Colom 1. Edifici TR2. Campus Terrassa
08222 Terrassa (Spain)
email: jcusido@eel.upc.edu
- Juan Mon González
Universitat Politècnica de Catalunya
Departament d'Enginyeria Electrònica
C/ Colom 1. Edifici TR2. Campus Terrassa
08222 Terrassa (Spain)
email: jmon@eel.upc.edu

Palabras clave

Microprocesadores, e-learning, laboratorios semipresenciales

Resumen

El objetivo final de esta experiencia es mejorar la docencia impartida por el Departamento de Ingeniería Electrónica en el Campus de Terrassa de la UPC en el área de microprocesadores. La mejora tiene dos ejes fundamentales, por un lado coordinar los contenidos y los métodos docentes en las asignaturas de primer y segundo ciclo y por otro dotar de un carácter semipresencial a las asignaturas involucradas en general y a las prácticas de laboratorio en particular. La experiencia también se presenta como un ejemplo de colaboración entre un equipo multidisciplinar perteneciente a dos universidades de dos países diferentes de la Unión Europea.

Las actuaciones llevadas a cabo se han centrado en la elaboración de nuevo material docente, en el desarrollo de una plataforma web de e-learning, en la adecuación y ampliación del material de laboratorio, y finalmente en el desarrollo de un simulador software de uno de los equipos de laboratorio.

La plataforma web y el simulador son los resultados más innovadores del proyecto permiten al alumno, si lo desea, un aprendizaje semipresencial, gracias a las facilidades de comunicación de la plataforma y a la facilidad de experimentación con el simulador.

Desarrollo

1. Objetivos

La motivación del proyecto es la de mejorar la docencia impartida por el Departamento de Ingeniería Electrónica en el Campus de Terrassa en el área de microprocesadores. Las asignaturas involucradas pertenecen a titulaciones de primer y segundo ciclo impartidas en el mismo Campus, pero en escuelas diferentes.

Los objetivos concretos planteados en el proyecto son:

- a) Facilitar la semipresencialidad en el estudio de los microprocesadores
- b) Conseguir una coordinación de contenidos y métodos entre las asignaturas de primer ciclo y segundo ciclo involucradas en el proyecto.
- c) Desarrollo de una plataforma de e-learning a medida que posibilite el aprendizaje a distancia.
- d) Elaborar un material didáctico específico utilizando técnicas multimedia, accesible por los alumnos a través de una plataforma de e-learning.
- e) Adecuar el material de prácticas existente para adaptarlo a las técnicas de aprendizaje derivadas de las nuevas herramientas disponibles, y secuenciarlo adecuadamente en contenidos de primer y segundo ciclo.
- f) Elaborar un simulador software, que corra sobre un PC, del sistema completo de prácticas y permita al estudiante una validación del ejercicio previa a la asistencia al laboratorio.

2. Descripción del trabajo

Las actuaciones llevadas a cabo para lograr los objetivos iniciales tienen dos vertientes, una la de proporcionar al alumno un correcto apoyo teórico, y por esto se ha desarrollado nuevo material docente y la plataforma de e-learning para ponerlo al alcance de los estudiantes. La otra vertiente consiste en mejorar el material de laboratorio, diseñando nuevas maquetas de prácticas y desarrollando un simulador software de las maquetas de 8 bits

2.1. Nuevo material docente

El esfuerzo realizado para la coordinación, ha llevado a replantear el material docente disponible, de tal manera que se ha uniformizado y mejorado el diseño gráfico del mismo y se han estructurado los contenidos de acuerdo con los nuevos temarios.

En concreto el material desarrollado ha estado:

- Colección de transparencias de clase que cubren la totalidad de los temarios
- Manuales de prácticas de 8 y 16 bits
- Cuatro vídeos complementarios:
- Dos animaciones Flash

2.2. Plataforma web de e-learning

La semipresencialidad sólo se puede lograr si existe un buen entorno para la comunicación telemática con los estudiantes. Para lograr este objetivo, se ha desarrollado y se ha puesto en marcha una plataforma web a medida de e-learning.

Esta plataforma es accesible a través de la URL <http://micros-ct.upc.es>. El acceso a los contenidos de la misma es posible tras un proceso de registro. Las posibilidades de esta herramienta, no se limitan a realizar la función de contenedor de todo el material docente disponible, sino que incorpora funcionalidades que la convierten en un medio de comunicación entre el profesor y los alumnos.

Entre las diversas posibilidades de la plataforma, que ha sido programada en PHP, las más destacadas son:

- Contenedor de material docente
- Ejercicios interactivos
- FAQ
- Correos electrónicos a los usuarios registrados
- Noticias dirigidas a los estudiantes del curso
- Foro de discusión
- Generador de contenidos off-line directamente como una imagen ISO para poder grabar un CD-ROM
- Encuestas on-line



Fig 1. Plataforma web a medida de e-learning

A pesar de la dificultad inicial, la programación de una plataforma a medida frente al uso de un sistema estándar, como Moodle, tiene una serie de ventajas. Los sistemas estándar son muy conocidos y populares, pero pueden no ajustarse a determinadas necesidades de algún curso o docente. Para motivar a los estudiantes, y a los profesores,

a usar un sistema de e-learning, es necesario que éste sea sencillo de usar y muy adaptado a sus necesidades específicas.

En comparación con Moodle, que es una referencia comercial de un sistema flexible y simple de uso, la plataforma desarrollada tiene algunas ventajas y solamente la desventaja de no ser un estándar. Las principales ventajas se pueden resumir como:

- Simple en el uso tanto para estudiantes como para profesores
- Registro supervisado de los estudiantes. De esta manera se garantiza que solo los estudiantes matriculados tienen acceso a los contenidos
- Información adicional sobre los usuarios registrados, como puede ser su número de identificación de matrícula o su número de DNI
- Facilidad para elaborar nuevos ejercicios de test on-line
- El orden de las respuestas de los ejercicios de test on-line cambia de forma aleatoria cuando el estudiante no responde correctamente
- Generador de contenidos off-line como una imagen ISO lista para grabar un CD-ROM

2.3. Adecuación del material de laboratorio

En la situación inicial no existían maquetas de prácticas para microprocesadores de 16 bits, necesarias para la introducción de éstos en el temario de las asignaturas de segundo ciclo. En cuanto al material de microprocesadores de 8 bits, nos encontrábamos en la paradoja de disponer de dos equipos diferentes de prácticas basados exactamente en el mismo microprocesador pero con entornos de desarrollo completamente diferentes.

Teniendo en cuenta esta situación inicial las actuaciones llevadas a cabo para solucionarla han sido:

- Diseño de un nuevo equipo para realizar prácticas con microprocesadores de 16 bits
- Rediseño y adecuación de los equipos disponibles de 8 bits para poder ser programados utilizando el mismo entorno de desarrollo: μ Vision2 de Keil.



Fig.2 Sistema de prácticas de 16 bits

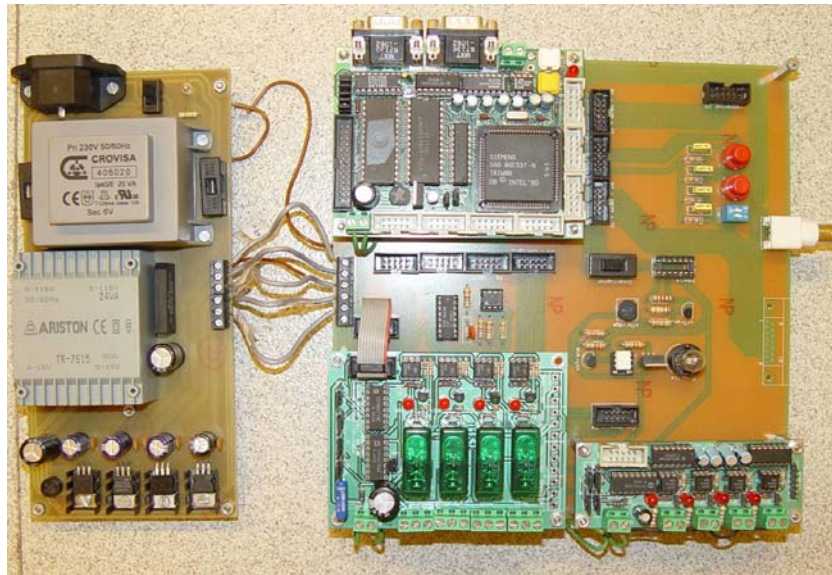


Fig 3. Sistema de prácticas de 8 bits

2.4. Simulador software μ SIMDEE537.

Para facilitar el trabajo fuera del laboratorio, se ha desarrollado un simulador software de los equipos de prácticas de 8 bits. En el mercado se pueden encontrar numerosos simuladores del microcontrolador 80C537, pero estos simuladores están concebidos para simular únicamente el funcionamiento del microcontrolador, imposibilitando al alumno la verificación de si un determinado periférico del sistema y externo al microcontrolador (por ejemplo un display hexadecimal) se comportará de la forma esperada.

El simulador desarrollado (μ SIMDEE-537) simula tanto el funcionamiento del microcontrolador, como el de los periféricos de la maqueta de prácticas. El simulador ha sido programado en VISUAL BASIC 6.0 y simula los dos entornos de prácticas de 8 bits disponibles. Permite editar y ensamblar un programa escrito en lenguaje ensamblador y posteriormente simularlo, bien en modo de ejecución continua bien en modo de ejecución paso a paso. Las simulaciones permiten al alumno observar cual será el comportamiento de los diferentes periféricos del sistema.

Esta herramienta dota al alumno de una gran libertad a la hora de realizar las prácticas, puesto que puede desarrollar y depurar la aplicación antes de entrar en el laboratorio. El trabajo en el laboratorio es solamente imprescindible para la verificación final del funcionamiento de la aplicación.

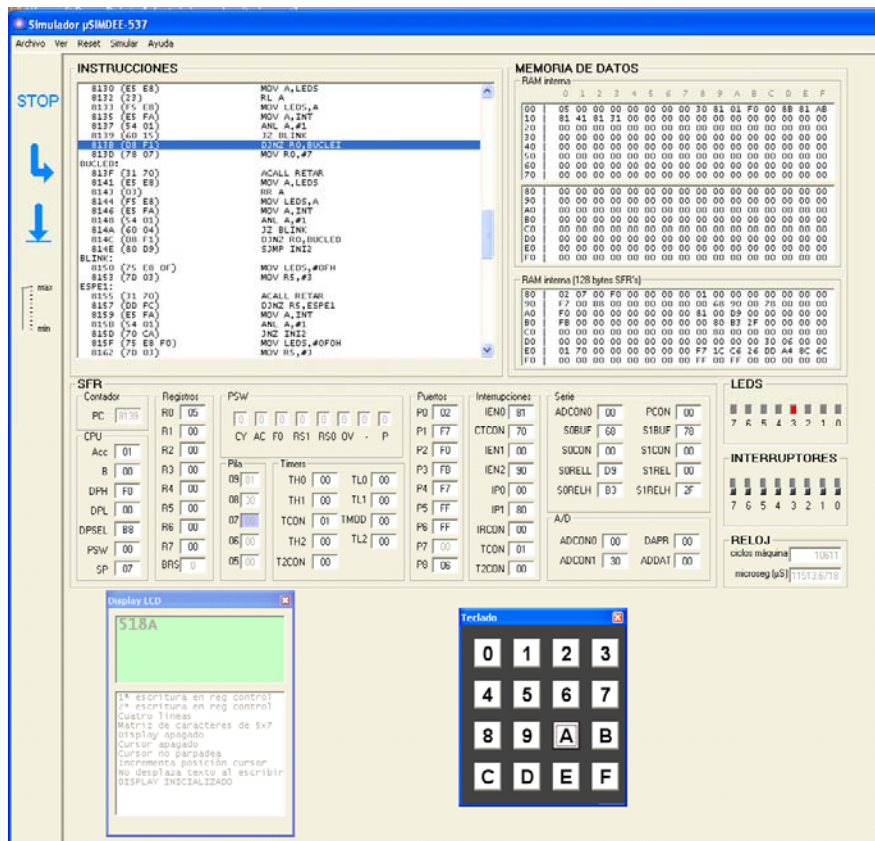


Fig 4. Simulador Software μ SIMDEE537

3. Resultados y conclusiones

De todas las acciones realizadas, destacan la creación de la plataforma de e-learning y el desarrollo del simulador software. Estas dos herramientas son fundamentales para poder dar a las asignaturas en general, y a las prácticas en particular, un carácter de semipresencialidad.

Para los alumnos es básico el poder disponer de un lugar de referencia dónde poder encontrar todos los materiales necesarios para el seguimiento del curso. En nuestro caso, se añade la posibilidad de comunicación bien sea de profesor a alumnos (vía e-mails genéricos o particularizados) o bien de alumno a profesor o entre alumnos (vía foro de discusión). La segunda herramienta, el simulador permite a los alumnos realizar experimentos sin necesidad de estar presentes físicamente al laboratorio.

Las dos herramientas en conjunto confieren a los alumnos un alto grado de satisfacción. Les permite trabajar de una forma ordenada, a su ritmo, y de forma semipresencial, evitando continuos desplazamientos a la universidad y al laboratorio.

Con los contenidos ordenados y con las preguntas frecuentes resueltas en la plataforma de e-learning pueden resolver por si mismos una gran parte de las dudas surgidas durante la fase de estudio previo. Durante la fase de consolidación experimental de los conocimientos teóricos adquiridos, la herramienta de simulación es sin duda clave.

La colaboración entre dos equipos universitarios multidisciplinares ha sido necesaria para desarrollar el proyecto completo. El primero está especializado en programación

web y se localizan en Endem (Alemania). El segundo está especializado en electrónica y están ubicados en Terrassa (España). El trabajo ha sido realizado bajo un intercambio SOCRATES. El éxito de este tipo de proyectos muestran los beneficios que la colaboración internacional dentro del Espacio de Educación Superior Europeo trae tanto a académicos como a estudiantes.

4. Bibliografía

[1] Hugo Rego, Tiago Moreira, Francisco Garcia, Erla Morales, Héctor Barbosa, “Educational Technological Specifications to support Distance Education in an E-Learning Platform”, ITHET 2005, July 7 – 9, 2005, Juan Dolio (Dominican Republic)

[2] Juraj Sinay, Dusan Kocur, Peter Kosc, Stanisiav Benco, “Experiences with e-Learning Implementation at the Technical University of Kosice”, ITHET 2004, 31 May-2 June 2004, Istanbul (Turquia)

[3] Anna Trifonova, Marco Ronchetti, “A General Architecture to Support Mobility in Learning” ICALT’04, 30 Agost-1 Septiembre 2004, Joensuu (Finlandia)

[4] T. Ostermann, C. Lackner, R. Koessl, R. Hagelauer, K. Beer, L. Krahn, H.-T. Mammen, W. John, A. Sauer, P. Schwarz, G. Elst and M. Pistauer “LIMA: The New e-Learning Platform in Microelectronic Applications” MSE’03, Marriott Anaheim, California (EEUU) June 1-2, 2003.

[5] Morales, E, García, F, J, Barrón, A, “Contenidos de calidad para la enseñanza virtual y semipresencial”, CDUI 2004, Girona, Spain, 30 June, 1 and 2 of July 2004