

**JORNADA DE PRESENTACIÓ DE RESULTATS DELS PROJECTES DE MILLORA DE LA DOCÈNCIA****LABORATORI SEMIPRESENCIAL DE MICROPROCESSADORS**

Juan A. Ortega, Luis Romeral, Juan Mon, Gabriel Capellà, Miguel Delgado

Universitat Politècnica de Catalunya. Departament d'Enginyeria Electrònica. Campus Terrassa.

ortegar@eel.upc.edu ; romeral@eel.upc.edu

Tipus d'ajut rebut: UPC_2002 i DURSI_2004

Resum

L'objectiu final d'aquest projecte és millorar la docència impartida per el Departament d'Enginyeria Electrònica en el Campus de Terrassa en el àrea de microprocessadors. La millora té dos eixos fonamentals, d'una banda coordinar els continguts i els mètodes docents en les assignatures de primer i segon cicle i de l'altre dotar d'un caràcter semipresencial a les assignatures en general i a les pràctiques de laboratori en particular.

Les actuacions dutes a terme s'han centrat en l'adequació i ampliació del material de laboratori, en el desenvolupament de nou material docent multimèdia, en el desenvolupament d'una plataforma web d'e-learning i finalment el desenvolupament d'un simulador software d'un dels equips de laboratori.

La plataforma web i el simulador son els resultats més innovadors del projecte permeten a l'alumne, si ho desitja, un aprenentatge semipresencial, gràcies a les facilitats de comunicació de la plataforma i a la facilitat de experimentació amb el simulador.

Paraules clau

Microprocessadors, e-learning, laboratoris semipresencials

EL PROJECTE**1. Introducció**

La motivació del projecte és la de millorar la docència impartida per el Departament d'Enginyeria Electrònica en el Campus de Terrassa en el àrea de microprocessadors. Les assignatures involucrades pertanyen a titulacions de primer i segon cicle impartides en el mateix campus, però en escoles diferents.

Per garantir la correcta ciclicitat dels estudis és necessari la coordinació entre els professors d'aquestes assignatures, de tal manera que les assignatures de segon cicle s'esdevinguin una continuació de les de primer cicle, evitant duplicacions innecessàries i optimitzant els recursos disponibles.

La situació inicial abans de la realització del projecte era la d'una falta de coordinació en els programes, metodologies i recursos entre les assignatures de primer i segon cicle. Per l'alumne aquesta descoordinació suposava un desavantatge ja que els continguts no eren els correctes i tenia que fer l'esforç d'adaptar-se a dos entorns de treballs diferents.

Adicionalment la organització i recursos emprats a les pràctiques obligava als estudiants a realitzar-les amb presència física constant als laboratoris del campus.

Per solucionar aquesta situació, els objectius plantejats en el projecte són:

- a) Facilitar la semipresencialitat en l'estudi dels microprocessadors, en una primera fase pel que fa als laboratoris, i més a llarg termini en els continguts totals de les assignatures involucrades.
- b) Aconseguir una coordinació de continguts i mètodes entre les assignatures de primer cicle i segon cicle involucrades en el projecte.
- c) Elaborar un simulador software, que corri sobre un PC, del sistema complet de pràctiques i permeti al estudiant una validació de l'exercici prèvia a l'assistència al laboratori.
- d) Adequar el material de pràctiques existent per a adaptar-lo a les tècniques d'aprenentatge derivades de les noves eines disponibles, i seqüenciar-lo adequadament en continguts de primer i segon cicle.
- e) Elaborar un material didàctic específic utilitzant tècniques multimèdia, accessible pels alumnes a través d'un servidor WEB o mitjançant suport CD-ROM.

2. Descripció

Les actuacions dutes a terme per tal d'assolir els objectius inicials del projecte han estat les següents:

- Adequació del material de laboratori
- Simulador software μ SIMDEE 537
- Nou material docent
- Plataforma web d'e-learning

2.1. Adequació del material de laboratori

La coordinació de continguts entre assignatures de primer i segon cicle, porta associada la necessitat d'incloure en el temari l'estudi de microprocessadors de 8 i de 16 bits.

En la situació inicial no existien kits de pràctiques per microprocessadors de 16 bits i en quan al material de microprocessadors de 8 bits, ens trobaven en la paradoxa de disposar de dos equips diferents de pràctiques basats exactament en el mateix microprocessador però amb entorns de desenvolupament completament diferents.

Tenim en compte aquesta situació les actuacions portades a terme per solucionar-la han estat:

- Disseny d'un nou equip per realitzar pràctiques amb microprocessadors de 16 bits
- Redisseny i adequació dels equips disponibles de 8 bits per poder ser programats utilitzant el mateix entorn de desenvolupament: μ Vision2 de Keil.



Fig.1 Sistema de pràctiques de 16 bits

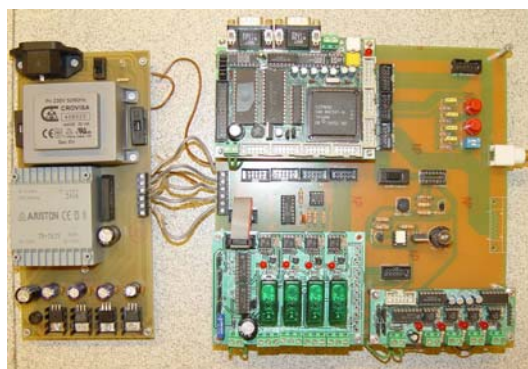


Fig 2. Sistema de pràctiques de 8 bits

2.2. Simulador software μ SIMDEE537

Per tal de facilitar el treball fora del laboratori, s'ha desenvolupat un simulador software dels equips de pràctiques de 8 bits. En el mercat es poden trobar nombrosos simuladors del microcontrolador 80C537, però aquests simuladors estan concebuts per simular únicament el funcionament del microcontrolador, impossibilitant a l'alumne el verificar si un determinat perifèric (per exemple el display) es comportarà de la forma esperada.

El simulador desenvolupat (μ SIMDEE-537) simula tant el funcionament del microcontrolador, com el dels perifèrics del kit de pràctiques. El simulador ha estat programat en VISUAL BASIC 6.0 i simula els dos entorns de pràctiques de 8 bits disponibles. Permet editar i ensamblar un programa escrit en llenguatge ensamblador i posteriorment simular-lo poden observar quin serà el comportament dels diferents perifèrics del sistema.

Aquesta eina dota a l'alumne d'una gran llibertat a l'hora de realitzar les pràctiques, ja que pot desenvolupar i depurar l'aplicació abans de entrar en el laboratori. El treball en el laboratori és solament imprescindible per la verificació final del funcionament de l'aplicació.

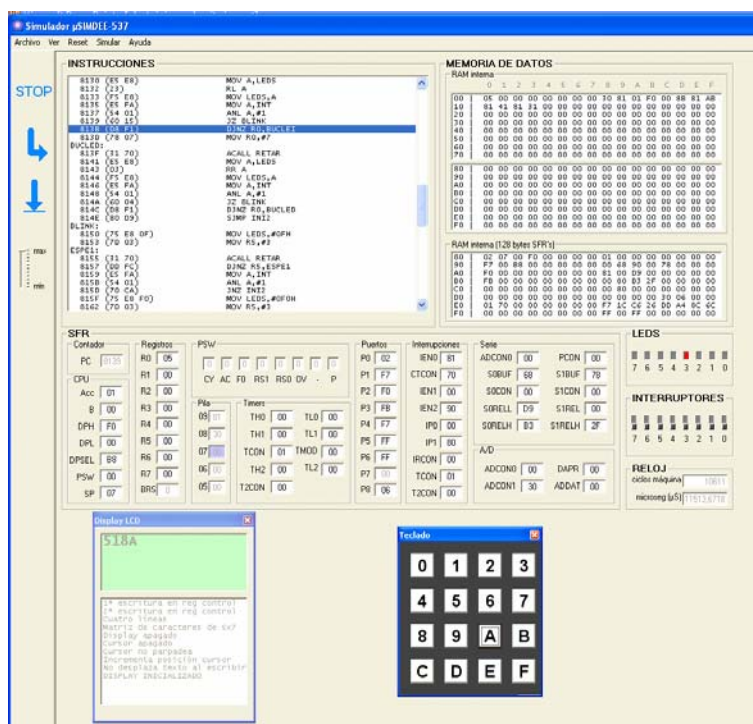


Fig 3. Simulador Software μ SIMDEE537

2.3. Elaboració de nou material docent

L'esforç realitzat per la coordinació, ha portat també a replantejar el material docent disponible, de tal manera que s'ha uniformitzat el disseny gràfic del mateix i s'han estructurat els continguts d'acord amb els nous temaris.

En concret el material desenvolupat ha estat:

- Col·lecció de transparències de classe que cobreixen la totalitat dels temaris
- Manuals de pràctiques de 8 i 16 bits
- Quatre vídeos complementaris:
 - Introducció als microprocessadors
 - Diferència entre microprocessador i microcontrolador
 - Procediment de posta en marxa d'una aplicació en el laboratori en l'equip de 8 bits
 - Procediment de posta en marxa d'una aplicació en el laboratori en l'equip de 16 bits
- Una animació Flash
 - Descripció del hardware de l'equip μ DEE537 (8 bits)
 - Descripció del hardware de l'equip μ DEE167 (16 bits)

2.4. Plataforma web d'learning

La semipresencialitat només es pot assolir si existeix un bon entorn per a la comunicació telemàtica amb els estudiants. Per assolir aquest objectiu, s'ha desenvolupat i posat en marxa una plataforma web d'e-learning.

Aquesta plataforma es accessible a través de la URL <http://micros-ct.upc.es>. L'accés als continguts de la mateixa es possible després d'un procés de registre. Les possibilitats d'aquesta eina, no es limiten a realitzar la funció de contenidor de tot el material docent disponible, sinó que incorpora funcionalitats que la converteixen en un mitjà de comunicació entre el professor i els alumnes.

En concret les possibilitats de la plataforma són:

- Contenedor de material docent
- Contenedor de material adicional
- Exercicis interactius
- FAQ
- Gestor de comptes
- Correus electrònics
- Notícies
- Foro de discussió
- Generador de continguts off-line
- Enquestes on-line

The screenshot shows a web interface for a course on microprocessor-based systems. The header identifies the institution as the Department of Electronic Engineering at UPC's Terrassa campus. A navigation menu includes 'Mis Datos', 'Material adicional', 'FAQ', and 'Novedades'. The user is logged in as 'JuanAntonioEstudianteMicros'. The main content area is titled 'Sistemas basados en microprocesador' and features a 'descargar' button for a file named '1.1_Sistemas_basados_en_microprocesadores.appt'. Below this, there are two video introduction sections, each with a 'descargar' button and metadata such as production date, file size, and creator. The bottom section, 'Examples in a PC', includes images of a keyboard and a microprocessor board.

Fig 4. Plataforma d'e-learning

3. Resultats

De totes les accions realitzades, hi destaquen la creació de la plataforma d'e-learning i el desenvolupament del simulador software.

Aquestes dues eines són fonamentals per poder donar a les assignatures en general, i a les pràctiques en particular, un caràcter de semipresencialitat.

Pels alumnes és bàsic el poder disposar d'un lloc de referència on pot trobar tots els materials necessaris per el seguiment del curs. En el nostre cas, s'afegeix la possibilitat de comunicació bé sigui de professor a alumnes (via e-mails genèrics o particularitzats) o bé d'alumne a professor o entre alumnes (via foro de discussió). La segona eina, el simulador permet als alumnes realitzar experiments sense necessitat d'estar presents físicament al laboratori.

Les dues eines en conjunt confereixen als alumnes un alt grau de satisfacció. Els permet treballar d'una forma ordenada, al seu ritme, i de forma semipresencial, evitant continus desplaçaments a la universitat i al laboratori.

Amb els continguts ordenats i amb les preguntes freqüents resoltes en la plataforma d'e-learning poden resoldre per si mateixos una gran part dels dubtes sorgits durant la fase d'estudi previ. Durant la fase de consolidació experimental dels coneixements teòrics adquirits, la eina de simulació es sens dubte clau.

4. Conclusions

Apart dels beneficis derivats de la coordinació de continguts entre assignatures, els resultats tangibles que queden després de la realització del projecte són:

- Plataforma de e-learning com a eina de comunicació amb els estudiants
- Nou material docent
- Equips de pràctiques de microcontroladors de 8 bits renovats
- Nou equip de pràctiques de microcontroladors de 16 bits
- Simulador software dels equips de pràctiques de 8 bits

Les línies de treball futur es divideixen en dos:

- **Completar el material docent i adaptar-lo a les noves metodologies docents.** Es necessari completar el material disponible amb més elements multimèdia (vídeos, animacions...). A més a més el material ja disponible i el de nova creació s'ha de adaptar a les noves metodologies docents que suposaran la implantació de l'EEES. En concret es necessari reorientar aquest material per poder posar en pràctica una metodologia PBL
- **Disseny i posta en marxa d'un laboratori remot.** Per facilitar més la no presencialitat dels alumnes en les pràctiques de laboratori, el següent

pas es dissenyar un mecanisme que permeti als estudiants controlar l'equip de pràctiques de forma remota. D'aquesta manera podrien realitzar la verificació de funcionament sobre un equip real i sense presència física en el laboratori.

5. Referències/Més informació

Tota la informació relativa al projecte: material desenvolupat, manuals... es pot trobar en la següent adreça, corresponent a la plataforma d'elearning

<http://micros-ct.upc.es>

Per poder accedir als continguts és necessari registrar-se prèviament.