



Plataforma hardware universal para prácticas sobre sistemas electrónicos analógico-digitales avanzados en régimen de semipresencialidad

Javier Gago, David Gonzalez, Juan Miguel Lopez

EUETIT, ETSEIAT, ETSETB del Departament d'Enginyeria Electrónica de la UPC

xgago@eel.upc.edu

Tipus d'ajut rebut: UPC_2004

Resum

Aquest projecte tracta d'implementar una metodologia per fer pràctiques d'Electrònica Analògica amb circuits avançats que es puguin configurar fàcilment dins d'una placa hardware universal. Aquesta metodologia es basa en el procés habitual que segueixen els dissenyadors electrònics i consta de tres fases:

- 1- disseny i càlcul teòric del circuit
- 2- simulació del circuit
- 3- mesures sobre un prototip
- 4- validació del disseny

Aquest procés s'ha de fer seqüencialment i estaria controlat per un programa web que donaria als estudiants el timing correcte de les tasques a realitzar i els ajudaria amb els continguts teòrics necessaris. El fet de que el programa sigui web facilita la semipresencialitat de les sessions de laboratori i permet una gran millora a l'autoaprenentatge dels estudiants.

Tant el software que controla la metodologia com el material de pràctiques es transferible a qualsevol assignatura que faci pràctiques de circuits analògics.

Paraules clau

Electrònica Analògica, Pràctiques, Semipresencialitat.

EL PROJECTE

1. Introducció

Inicialment la finalitat del projecte era desenvolupar una plataforma hardware que contingui els circuits analògics principals que s'utilitzen als sistemes electrònics avançats. Aquesta plataforma hauria de tenir una

interfície digital per poder dissenyar sistemes analògic-digital. D'aquesta manera seria possible integrar les pràctiques d'Electrònica Analògica i les d'Electrònica Digital. A la primera versió s'han implementat per separat els circuits més significatius de la placa, a fi de que l'ús per part dels alumnes sigui més fàcil i funcional.

El segon motiu per desenvolupar aquest projecte era el de la coordinació de les pràctiques de les assignatures d'Electrònica Analògica s'imparteixen al Departament d'Enginyeria Electrònica a diferents escoles i titulacions.

Per últim, es pretenia desenvolupar un programa WEB o CD-ROM que inclogui continguts teòrics i permeti el desenvolupament de la simulació i la experimentació de les pràctiques. Aquest programa proporcionaria l'aspecte semipresencial que es vol donar al projecte i potenciarà l'autoaprenentatge de l'alumne.

2. Descripció

En primer lloc s'han elaborat els continguts teòrics de l'assignatura Electrònica Analògica basats en presentacions Power Point. A continuació s'ha desenvolupat els circuits bàsics de les pràctiques així com la metodologia de simulació basada en el software Multisim. En una primera fase aquest circuits s'han treballat amb plaques protoboard, es a dir, eren els alumnes els que havien de muntar els circuits, be a la sessió de laboratori, o be prèviament a casa seva com a treball de preparació a les pràctiques.

La segona fase del projecte ha consistit en implementar els equips de pràctiques (Fig. 1) i desenvolupar uns enunciats de pràctiques que segueixen el procediment normal del disseny electrònic que té les següents fases:

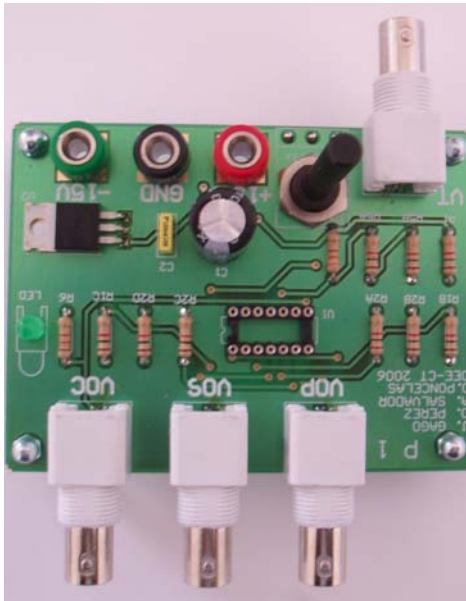
- 1- Disseny del circuit
- 2- Simulació
- 3- Mesures sobre prototip
- 4- Validació del circuit

Els equips de pràctiques consisteixen en un sistema de comunicació PWM (transmissor i receptor per separat), un demodulador de AM i un generador de funcions.

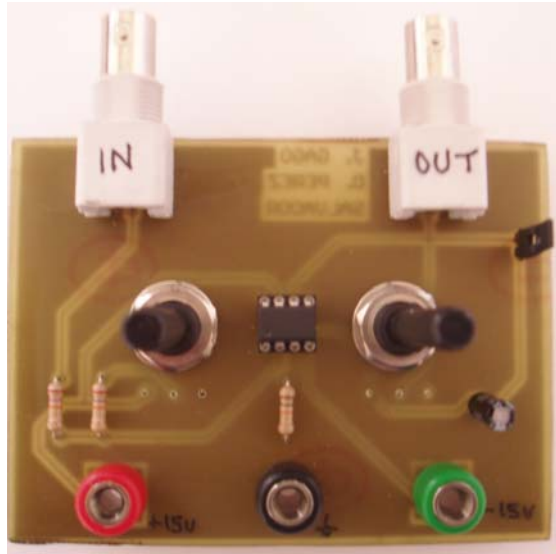
La tercera i darrera fase, actualment en inici, es l'automatització del procediment de disseny de les pràctiques mitjançant una plataforma Web. Aquesta plataforma deu contenir:

- 1- Continguts teòrics que permetin la preparació de les pràctiques.
- 2- Accés al simulador Multisim per fer la simulació de les pràctiques.
- 3- Programa amb control de circuits i d'Instruments per fer les mesures dels circuits des de l'ordinador.

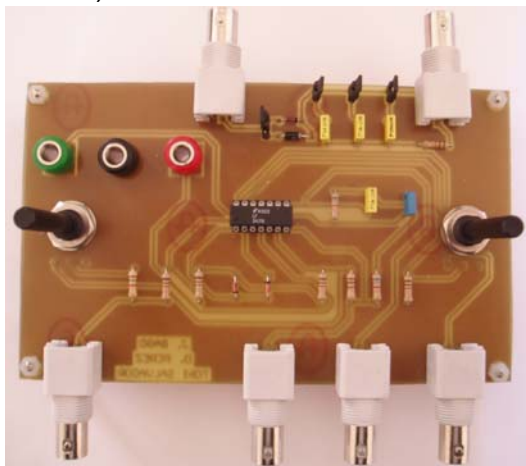
- 4- Sistema de guia pels alumnes que controli que facin primer l'estudi previ de la pràctica, en segon lloc la simulació i per últim les mesures. Aquest sistema ha d'impedir a l'alumne realitzar la pràctica sense haver realitzat abans de la sessió de laboratori, l'estudi previ.
- 5- Test d'avaluació individual sobre l'aprenentatge aconseguit amb la pràctica



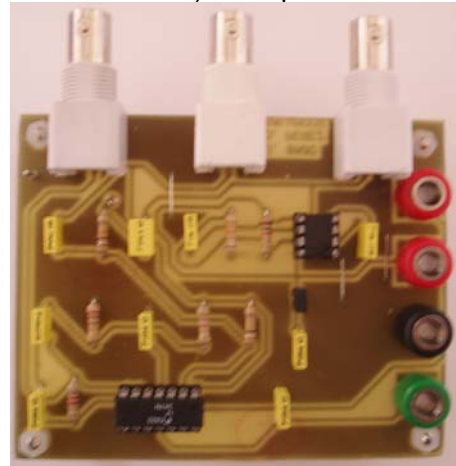
a) Transmissor PWM



b) Receptor PWM



a) Demoduladors de AM



b) Generador de funcions

Fig 1. Equips de pràctiques

3. Resultats

Encara que el projecte no ha acabat, els equips de pràctiques i la seva metodologia ja s'ha implantat a la assignatura d'Electrònica Analògica de la titulació d'Enginyeria Tècnica de Telecomunicacions, especialitat So i Imatge impartida a la EUETIT del campus de Terrassa de la UPC. El fet de no haver de perdre temps al muntatge dels circuits permet dedicar molt més

temps a la fase de simulació i provar diverses variacions dels circuits sense necessitat del muntatge. Això ha incrementat notablement l'aprenentatge dels estudiants.

D'altra banda, aquest sistema de pràctiques ja ha sigut adoptat a una nova assignatura impartida pel departament. L'assignatura es "*Components i Circuits Electrònics*" de la titulació d'Enginyeria Aeronàutica a la ETSEIAT de la UPC impartida per primer cop al quadrimestre de primavera 2005-06. Els resultats a nivell de professorat han sigut positius ja que la implantació de les pràctiques no ha comportat un esforç apreciable per part dels professors nous. A nivell d'alumnes s'ha d'esperar fins que acabi el quadrimestre per tenir una idea més clara.

Falta per adoptar el programa web que controli la metodologia i avaluació del sistema de pràctiques. Aquest programa es preveu que es pugui acabar a l'estiu de 2006 ja que actualment hi ha dos projectes finals de carrera en marxa: un que tracta de la plana web i del control d'instruments mitjançant LABVIEW, i altre de l'adaptació del hardware per poder ser controlat totalment desde ordinador a través d'una placa d'adquisició.

4. Conclusions

La implantació d'aquest sistema de pràctiques seria recomanable fer-ho en dues etapes: La primera consistiria en seguir la metodologia controlada pel mateix professor, es a dir, controlar que es facin dels estudi previs abans de la sessió de laboratori, les simulacions dels circuits a la sessió de laboratori abans de les mesures i omplir els resultats a un document word obert dins l'ordinador del lloc de treball al mateix temps que es realitza les tasques adients. El professor també hauria de controlar la confecció dels test de pràctiques realitzats a l'acabament de les mateixes. Una vegada s'hagi agafat confiança amb el sistema, es pot passar a la següent fase que seria el control amb el programa web de tot el procés de les pràctiques. Com ja s'ha comentat, aquesta segona fase encara no està finalitzada però hi ha dos projectes finals de carrera en marxa.

S'ha demostrat que aquest sistema de pràctiques es transferible a altres assignatures perquè, com ja s'ha comentat, inicialment es va desenvolupar a l'assignatura Electrònica Analògica de la titulació d'Enginyeria Tècnica de Telecomunicacions, especialitat So i Imatge impartida a la EUETIT del campus de Terrassa de la UPC i actualment s'ha transferit també a l'assignatura es "*Components i Circuits Electrònics*" de la titulació d'Enginyeria Aeronàutica a la ETSEIAT de la UPC.

5. Referències/Més informació

La part de semipresencialitat que resta per acabar el projecte està basada al contingut de l'article: "Sistema de prácticas para el estudio de convertidores CC/CC a través de un navegador web" presentat al congrés SAAEI 05 a Santander el Setembre de 2005.