

PROYECTOS DE PROCESADO DIGITAL DE LA SEÑAL UTILIZANDO MATLAB: UN COMPLEMENTO A LA FORMACIÓN.

Soria, E., Martínez, M., Rosado, A., Serrano, A.J., Magdalena, R., Francés, J.V, Calpe, J.

G.P.D.S , Dpto de Informática y Electrónica, Universitat de València.
C/ Dr Moliner, 50. 46100 Burjassot (Valencia).

Tfno: (96) 3160-459, e-mail: emilio.soria@uv.es

RESUMEN.

En esta comunicación se recoge la experiencia llevada a cabo en el segundo curso de la Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones especialidad en Sistemas Electrónicos (I.T.T.S.E) de la Universitat de València en la asignatura de Introducción al Procesado Digital de Señales. Consiste en plantear al alumno, una vez que tiene los conocimientos mínimos, un proyecto relacionado con la asignatura y que tienen que realizar con el paquete informático Matlab de Mathworks. Para la realización del proyecto se le proporcionan al alumno todas las referencias bibliográficas y se resuelven sus dudas en horario de tutorías. Esta comunicación se completa con un análisis cualitativo de los resultados obtenidos.

1. Introducción.

El contenido de esta comunicación se encuadra dentro de la asignatura de Introducción al Procesado Digital de Señales correspondiente al 2º curso de I.T.T.S.E. de la Universitat de València [1]. Es una asignatura cuatrimestral de tres créditos que se complementa con un laboratorio, también de tres créditos, en el que se realizan una serie de prácticas con Matlab [2] de Mathworks que refrendan y complementan los contenidos teóricos. Esta materia, con un gran número de aplicaciones prácticas, presenta un alto contenido matemático que provoca que el alumno a menudo pierda de vista su inmediata aplicabilidad. Para evitar esto y, al mismo tiempo, motivarlo se propuso el desarrollo de un mini-proyecto en grupos de dos a cuatro estudiantes. La realización de este trabajo se planteó de forma voluntaria ya que se quería incentivar, no obligar. Para llevarlo a cabo se proporcionaba al alumno material suficiente, artículos, libros, etc junto con una serie de seminarios orientativos en el horario de tutorías. Los proyectos planteados se dividieron en diferentes temas que cubrían la experiencia investigadora de los profesores implicados en la docencia del módulo. Los diferentes temas así como las áreas donde se encuadran se muestra en la siguiente tabla:

ÁREA DEL PROYECTO	TEMA
Redes Neuronales	Uso de un Perceptrón Multicapa con una función lineal a trozos en la determinación del ECG fetal.
Redes Neuronales	Reconocedor de notas musicales en un pentagrama.
Redes Neuronales	Reconocedor de voz usando parámetros temporales.
Redes Neuronales	Reconocedor de voz usando parámetros espectrales.
Redes Neuronales	Implementación de las regla de OJA.
Redes Neuronales	Aplicación de métodos de poda heurísticos en el problema de la determinación de intoxicación por digoxina por redes neuronales.
Redes Neuronales	Comparación entre los modos de aprendizaje on-line y batch en el problema de la intoxicación por digoxina.
Redes Neuronales	Comparación entre diferentes tipos de aprendizaje Hebbiano.
Redes Neuronales	Uso de una red neuronal en la compresión de datos del ECG.
Redes Neuronales	Reconocedor de firmas usando un perceptrón multicapa.
Redes Neuronales	Implementación del OBD: aplicación en el problema de la intoxicación por digoxina.
Redes Neuronales	Aplicación de una red neuronal en la modelización de la serie RR.
Redes Neuronales	Uso de diferentes estructuras con aprendizaje no supervisado.
Redes Neuronales	Estudio de diferentes funciones de coste en un perceptrón multicapa.
Bioingeniería	Comparación de diferentes algoritmos de compresión del ECG.
Bioingeniería	Implementación de diferentes algoritmos en la determinación del final de la onda T.
Bioingeniería	Uso de diferentes algoritmos adaptativos para obtener el ECG fetal.
Audio	Uso de diferentes efectos de sonido usando Matlab
Audio	Síntesis de voz mediante LPC.
Audio	Implementación de un Analizador de Espectros.

De la tabla se deduce que aparecen temas que no se pueden considerar como básicos dentro de esta materia. La elección se debió a varios motivos:

- La realización de este trabajo supone un primer acercamiento por parte del alumno a la realización de su proyecto final de carrera en el que contará con los mismos elementos: un tema de trabajo nuevo, material para desarrollarlo y la ayuda del director de proyecto.
- El tema del trabajo intenta hacer ver al alumno que lo aprendido en clase se puede aplicar en diferentes situaciones.
- Intentar introducir al alumno en la investigación.
- Mostrar la necesidad de coordinación en un grupo de trabajo.
- No requiere de material caro, sólo el PC y una versión estudiante de Matlab.

Destacar que hubo proyectos que no fueron escogidos y otros que fueron desarrollados por varios grupos de trabajo. Para aumentar el interés de los alumnos se planteó una gratificación. la realización del trabajo suponía un incremento en la nota de la asignatura.

2. RESULTADOS.

El porcentaje de alumnos que escogieron desarrollar un mini-proyecto estuvo por debajo del 50% de la clase. Las razones que dieron fue el escaso tiempo disponible para realizar dicho trabajo debido a la alta carga lectiva del cuatrimestre. De la misma forma hubo una serie de alumnos que empezaron los trabajos y los abandonaron por falta de tiempo para su finalización. Casi todos los trabajos seleccionados estaban relacionados con redes neuronales lo que indica el interés de los alumnos por temas no cubiertos por la asignatura.

Como balance final los alumnos que desarrollaron los proyectos manejaban mejor la herramienta informática utilizada, Matlab, y además sacaron mejores resultados que sus compañeros en la asignatura, aún sin considerar la gratificación.

3. CONCLUSIONES.

En esta comunicación se ha mostrado la experiencia llevada a cabo en la I.T.T.S.E en la Universitat de València en la asignatura de Introducción al Procesado Digital de Señales. Esta experiencia ha consistido en el planteamiento de unos trabajos análogos al proyecto de final de carrera que los alumnos deben desarrollar en el último año de la titulación. La experiencia ha sido muy positiva porque los alumnos han demostrado un interés por los proyectos propuestos. El problema más importante ha sido el poco tiempo que el alumno disponía para dedicarle el mismo. Sin embargo, es de destacar que el enfrentarse a un problema nuevo, de forma guiada, ha mejorado la asimilación de nuevos conceptos. Lógicamente el planteamiento de todos estos proyectos, la búsqueda de información del tema junto con las clases necesarias para encauzar al alumno suponen un tiempo para el profesor que, en nuestro caso, se ha correspondido con el tiempo dedicado a tutorías.

4. REFERENCIAS.

- [1] Calpe J., Soria E. Apuntes de Procesado Digital de Señales, Ingeniería Electrónica. Universitat de València.
- [2] Matlab, User's Guide.