

LAS MÁQUINAS QUE CONTROLAN LA ECONOMIA

Piñuela Izquierdo, Juan Antonio, Mompó, Rafael

Departamento de Electrónica y Comunicaciones

Escuela Politécnica

Universidad Europea de Madrid

C/Tajo s/n. 28760 Villaviciosa de Odón (Madrid)

e-mail: juan.pinuela@uem.es, web: <http://www.uem.es>

Resumen. *Lo que comenzó como una práctica para explicar de manera atractiva y conectada al mundo profesional los conceptos matemáticos básicos de una asignatura que los alumnos perciben como fundamentalmente teórica como es Tratamiento Digital de Señales se ha convertido al cabo de los años en la base de una nueva propuesta de coordinación de prácticas y visitas de todas las asignaturas del grado de Sistemas de Telecomunicación en lo que en otras experiencias parecidas en el mundo se ha venido a denominar Design Centric Education como nuevo marco conceptual de la educación de los ingenieros del siglo XXI.*

Palabras clave: Design Centric Education, Aprendizaje basado en proyectos

INTRODUCCIÓN

La vinculación de la carrera o grado universitario con el mundo práctico y empresarial es sin duda una de las grandes ambiciones de la Enseñanza Universitaria y uno de los objetivos clave en el Espacio Europeo de Educación Superior.

En el caso concreto los estudios de ingeniería, tradicionalmente los estudiantes han aprendido los principios fundamentales de cada ingeniería pues siempre se ha pensado que, con esa base, el estudiante ya estaba correctamente capacitado para el futuro ejercicio de su profesión.

No obstante, este enfoque de aprendizaje ya no es suficiente pues los ingenieros del siglo XXI se mueven en un contexto profesional mucho más competitivo que antes, debido fundamentalmente al uso intensivo de las tecnologías de la información y comunicaciones, así como al propio fenómeno de la globalización.

Así, a los ingenieros del siglo XXI se les pide ser productivos sobre la base de proporcionar soluciones ágiles, eficaces y sobre todo eficientes en términos de tiempo y coste, a problemas de complejidad creciente y en muchas ocasiones con una componente transdisciplinar. Por lo tanto, son necesarios nuevos e innovadores enfoques para educar a los ingenieros del futuro de tal manera que dispongan de las competencias necesarias para solucionar los desafíos profesionales que hoy se plantean a los jóvenes ingenieros.

Uno de los enfoques educativos más potentes para la educación del ingeniero se basa en el diseño de proyectos (*Design-Centric Education*), que es el corazón de la metodología educativa del Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación y que surge de una primera experiencia realizada en la asignatura Tratamiento Digital de Señales para la titulación de Ingeniero Superior de Telecomunicación en la modalidad de horario compatible con la actividad profesional.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Mientras gran parte de la opinión pública sigue pensando en ejecutivos con camisa y corbata mirando una pantalla mientras chillan “compra” o “vende”, hay estimaciones que indican que, por ejemplo, entre el 50% y el 70% de todas las transacciones realizadas en las Bolsas de Estados Unidos las realizan ordenadores mediante el denominado “trading de alta frecuencia” donde algoritmos específicamente diseñados compran y venden activos financieros en tiempos que no superan los 0,0025 segundos.

Esto explica que matemáticos o ingenieros de telecomunicación e informáticos sean ahora perfiles imprescindibles en bancos de inversión dándose incluso casos de “traspasos” millonarios de aquellos profesionales que han sido capaces de diseñar sistemas y algoritmos capaces de lograr una alta rentabilidad para las empresas que los contratan.

Y no es menos importante la gran cantidad de profesionales del sector que en pequeña y mediana empresa se dedican a analizar datos y realizar predicciones de las distintas variables que explican el modelo de negocio de las grandes corporaciones, desde el clásico volumen de facturación a nuevas métricas como la reputación online de una empresa o marca.

Por tanto, en la actualidad las empresas de análisis de series de datos (ventas, marketing, reconocimiento y síntesis de voz, etc) dan trabajo a un porcentaje altísimo de profesionales del sector de la Informática y las Telecomunicaciones. Parte del trabajo a desarrollar en este tipo de proyectos se basa en conceptos que se ven en el desarrollo de cualquier ingeniería en asignaturas clásicas como pueden ser Álgebra, Cálculo, y Estadística y que encuentran su aplicación en asignaturas como Tratamiento Digital de Señales en el caso de la titulación de Ingeniero Superior de Telecomunicación.

Durante años esta asignatura se ha impartido utilizando señales teóricas (funciones matemáticas) y ya en actividades prácticas utilizando señales de voz o imagen. El problema de las señales teóricas es que los alumnos no perciben la conexión con el mundo profesional que les espera y esto se reflejaba en que en muchas ocasiones no se obtenía una motivación adecuada para un tema sin duda complejo. Por otro lado las señales como la voz o la imagen se caracterizan por un volumen tan alto de datos (muestras en el lenguaje técnico propio de la asignatura) que hace que no se adecuen desde el punto de vista didáctico a los conceptos iniciales del temario.

Si a esto unimos que los grandes bancos contratan a muchos profesionales del sector de las Telecomunicaciones y la Informática en unas condiciones laborales más atractivas que la media de la profesión ¿por qué no usar entonces otro tipo de señales como las series financieras? ¿Y a quién no le interesa ver como los conocimientos adquiridos pueden ser aplicados directamente a una actividad tan potencialmente lucrativa?

Con esta idea se inició hace dos años un primer trabajo en el que los alumnos de la asignatura desarrollaban un interfaz gráfico y distintos algoritmos para la obtención de valores de Bolsa en distintos mercados financieros: IBEX, Dow Jones y Nasdaq principalmente y sobre esos valores se aplicaba un análisis técnico básico sobre las curvas de soporte y resistencia con el objetivo final de que el software determine automáticamente aquellos valores que se encuentran en determinada posición respecto de las mencionadas curvas y dar así una idea del potencial de un activo financiero.

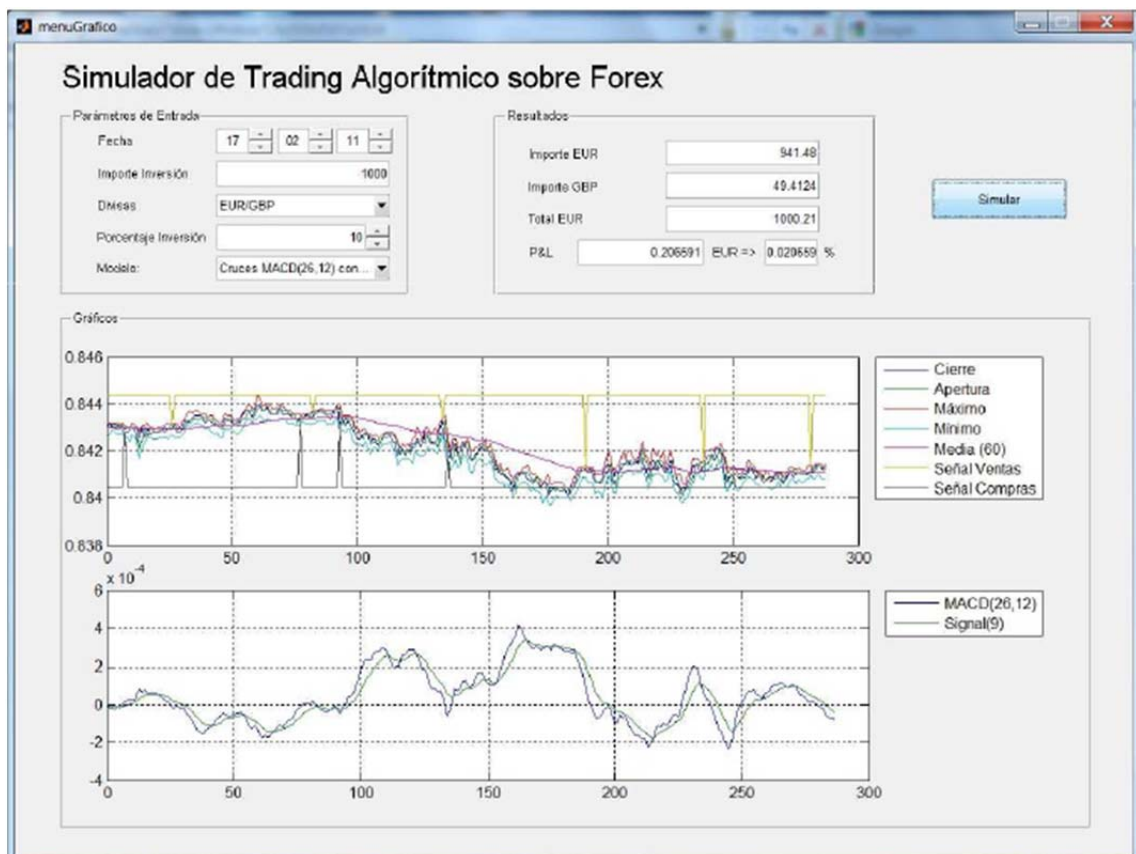
Tras esta primera experiencia, en el curso siguiente se optó por estudiar un mercado financiero como es el mercado de divisas FOREX donde el uso de software como

agente para decidir qué valores comprar y vender es sin duda una práctica más que habitual.

RESULTADOS

El uso de un hilo argumental común, atractivo y enlazado directamente con la actividad profesional, tuvo un efecto inmediato en la motivación de los alumnos y como consecuencia directa de ello se obtuvo una mejora cualitativa importante en los siguientes aspectos:

- Alto porcentaje de seguimiento de la asignatura.
- Los alumnos más motivados e implicados han obtenido excelentes resultados, sorprendentes incluso habiendo ya desarrollado un primer prototipo básico para compra venta de valores en el mercado de divisas: Forex cuyo interfaz gráfico se muestra a continuación.



Interfaz gráfico de la herramienta desarrollada

FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

Como aplicación de esta experiencia, y en el caso concreto del Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación se ha analizado el plan de estudios tratando de contextualizar las distintas asignaturas alrededor de cinco proyectos concretos que giran en torno a cinco áreas de conocimiento:

- Análisis de señal
- Convergencia de las Telecomunicaciones y comunicaciones unificadas
- Radiocomunicaciones
- Servicios en movilidad
- Proyectos de Electrónica aplicada al cuidado de la salud

Estos proyectos se desarrollan durante los tres primeros cursos del Grado y llevan asociados además de las propias actividades formativas, distintas vistas a las instalaciones de empresas vinculadas a cada uno de los proyectos y sobre todo talleres prácticos impartidos por profesionales de esas mismas empresas. En la primera aproximación se ha establecido como objetivo reservar un mínimo de un sexto del tiempo total de la asignatura para el trabajo relacionado con cada proyecto.

Para la elección y diseño de las cinco materias se ha partido de las necesidades que nos transmiten las empresas que contratan ingenieros de telecomunicación, y de los propios conocimientos específicos del claustro de profesores y ya en el curso 2011-12 se tiene el objetivo de que el diseño de los contenidos de todas las asignaturas de primer, segundo y tercer curso tengan en cuenta este enfoque.

El objetivo inicial es claro: conseguir que en el desarrollo de estos proyectos la proximidad al mundo profesional consiga una motivación extra del alumno en el día a día de sus estudios, como clave para el éxito tanto de su formación en la universidad como en el posterior desempeño profesional.