



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Sistemas Electrónicos Inteligentes” (1130040) del curso académico “2005-06”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Electrónica Industrial (Plan 2001)”.

Regina M^a Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM869XMFw0J5q6j7AN/qcuxcKmz.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

| | | | |
|-------------|--------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO | FECHA | 08/06/2018 |
| ID. FIRMA | PFIRM869XMFw0J5q6j7AN/qcuxcKmz | PÁGINA | 1/7 |

Sistemas Electrónicos Inteligentes

Plan de la asignatura. Curso 2005-2006

José Manuel Elena Ortega

Departamento de Tecnología Electrónica

1. Objetivos

El uso de los, a veces mal llamados, Sistemas Inteligentes es cada vez más frecuente, no sólo en aplicaciones industriales sino incluso en elementos pertenecientes a la vida cotidiana. Podemos ver cada vez con más frecuencia, por citar algunos ejemplos, lavadoras cuya programación está realizada bajo los principios de la Lógica Difusa, el reconocimiento de instrucciones vocales en sistemas telefónicos mediante Redes Neuronales Artificiales o la concesión o denegación automatizada de créditos utilizando Sistemas Expertos.

Está, por tanto, plenamente justificada la necesidad de incorporar al acervo de conocimientos de los futuros profesionales de la Ingeniería Técnica Industrial todas las posibilidades que el estudio de las Técnicas de Aplicación de la Inteligencia Artificial pueda proporcionarles.

El objetivo general de esta asignatura es el poner en contacto a los alumnos con un conjunto de conocimientos teóricos y prácticos en las áreas de Redes Neuronales Artificiales, Lógica Difusa y Sistemas Expertos como aquellas que, aún no abarcando totalmente la disciplina de la Inteligencia Artificial, si representan el conjunto mayoritario de las aplicaciones industriales, siendo además un buen punto de comienzo para aquellos alumnos que pretendan posteriormente avanzar en su conocimiento.

Como objetivo específico se propone el conocimiento profundo del funcionamiento y área de aplicación de los programas de uso más generalizado en los aspecto de Redes Neuronales Artificiales, Lógica Difusa y Sistemas Expertos, de manera que, una vez superada con éxito la asignatura, el alumno sea capaz de utilizar los conceptos y desarrollos de la Inteligencia Artificial como una herramienta más en la solución de los problemas que desee resolver a lo largo de su vida profesional.

2. Metodología

Durante el desarrollo de las clases teóricas se expondrán los distintos tipos de técnicas de Inteligencia Artificial en general, y Redes Neuronales Artificiales, Lógica Difusa y Sistema Expertos en particular, así como su posible aplicación a los sistemas industriales, premiando el sentido práctico de las mismas al tiempo que se limitan los desarrollos teóricos a los estrictamente necesarios para justificar dichas aplicaciones.

| | | | |
|-------------|--------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO | FECHA | 08/06/2018 |
| ID. FIRMA | PFIRM869XMFw0J5q6j7AN/qcuxcKmz | PÁGINA | 2/7 |

Las clases teóricas se desarrollarán en el aula, utilizándose los medios adecuados para la explicación de los distintos temas; la pizarra para los desarrollos teóricos, el proyector de transparencias para la exposición de imágenes de aplicaciones reales de sistemas industriales inteligentes y el cañón electrónico para demostraciones funcionales de distintos programas y aplicaciones de sistemas inteligentes.

El desarrollo del programa de prácticas tendrá lugar en el laboratorio, que está dotado de los medios suficientes (ordenadores con sus periféricos y software correspondiente) para conseguir los objetivos anteriormente propuestos para esta asignatura.

3. Método de evaluación

Las opciones existentes para evaluar los conocimientos del alumno son las siguientes:

- a) Un examen único en el que se plantearán cuestiones relativas a las clases teóricas y a las actividades prácticas obligatorias. El número de estos exámenes será el mismo que el de las convocatorias oficiales.
- b) Actividades voluntarias, una de las cuales debe consistir necesariamente en la realización de un trabajo sobre algún aspecto de la materia impartida y su exposición al resto de los alumnos. La evaluación de dichas actividades se realizará en las fechas correspondientes a las convocatorias oficiales.

Cada alumno optará libremente por la opción que desee

En ambas opciones, además de las prácticas de carácter obligatorio que se detallan en el programa, se realizará una actividad práctica específica también de carácter obligatorio, la cual consistirá en la realización de un informe de evaluación de un programa de aplicación de las técnicas de Inteligencia Artificial, en cualquiera de los aspectos tratados en la asignatura. Dicho programa de aplicación será propuesto por el profesor de la asignatura o por el propio alumno, previo acuerdo con el profesor. El resto de las actividades prácticas tendrá carácter voluntario, así como todos aquellos trabajos que el alumno desee realizar y presentar al profesor. Para ello, y siempre que el volumen de los mismos no sea excesivo, se mantendrán entrevistas cortas que permitan orientar los mismos y evaluar el aprendizaje realizado.

Se considera importante la capacidad de expresión y presentación, tanto oral como escrita, de las ideas, conocimientos y actividades de los alumnos dentro del contexto de la asignatura. Cada convocatoria se calificará de la siguiente manera:

Opción a:

- Un examen (EXAM), que constará de un conjunto de preguntas relacionadas con los aspectos teóricos y prácticos de la materia.
- Actividad práctica obligatoria (PRAC).
- Trabajos y actividades prácticas voluntarias (VOL).

| | | | |
|-------------|--------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO | FECHA | 08/06/2018 |
| ID. FIRMA | PFIRM869XMFw0J5q6j7AN/qcuxcKmz | PÁGINA | 3/7 |

Cada una de estas partes se evaluará independientemente de 0 a 10. La nota final de cada convocatoria se obtendrá de la expresión:

$$\text{NOTA CONVOCATORIA} = 0.7 * \text{EXAM} + 0.3 * \text{PRAC} + 0.3 * \text{VOL}$$

con un máximo de 10 puntos.

Opción b:

- Realización de un trabajo sobre algún aspecto de la materia impartida y su exposición al resto de los alumnos. (TRABEX)
- Actividad práctica obligatoria (PRAC).
- Trabajos y actividades prácticas voluntarias (VOL)

Cada una de estas partes se evaluará independientemente de 0 a 10. La nota final de cada convocatoria se obtendrá de la expresión:

$$\text{NOTA CONVOCATORIA} = 0.7 * \text{TRABEX} + 0.3 * \text{PRAC} + 0.3 * \text{VOL}$$

con un máximo de 10 puntos.

En aquellas convocatorias en las que no sea posible la asistencia de alumnos por realizarse en fechas que no correspondan a días lectivos para la asignatura, la exposición de los trabajos voluntarios que sustituyen al examen en la opción tendrá lugar ante el profesor de la asignatura. Se realizará una convocatoria previa en el tablón de anuncios para que puedan asistir a la misma aquellos alumnos que así lo deseen.

En cualquier caso es condición indispensable para poder aprobar la asignatura la realización de todas las actividades obligatorias anteriormente mencionadas, o en su lugar la superación de las pruebas prácticas que se determinen en su lugar.

4. Programa

El programa propuesto para la asignatura consta de once temas, a través de los cuales se pretende cubrir los aspectos más fundamentales del uso de las técnicas de Inteligencia Artificial en las aplicaciones de uso industrial.

Buscando el equilibrio entre las materias a impartir, y dado que es una asignatura cuatrimestral y de carácter optativo, se dedican los cuatro primeros temas al estudio de las Redes Neuronales Artificiales, los siguientes tres temas están dedicados al estudio de la Lógica Difusa y los últimos cinco temas se dedican al trabajo sobre Sistemas Expertos. Con esta distribución del esfuerzo docente se pretende primar más que los últimos desarrollos teóricos, aquellos aspectos de aplicación más frecuente y actual en las aplicaciones industriales.

Los temas a impartir son los siguientes:

| | | | |
|-------------|---------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO | FECHA | 08/06/2018 |
| ID. FIRMA | PFIRM869XMFw0J5q6j7AN/qcuxcK mz | PÁGINA | 4/7 |

Tema 1.- FUNDAMENTO DE LAS REDES NEURONALES. Introducción: Historia, ventajas e inconvenientes. Modelo biológico. Elementos de una red neuronal artificial. Características: Topología, mecanismo de aprendizaje. Clasificación (tipos) y aplicaciones.

Tema 2.- LA RED NEURONAL BACKPROPAGATION. El perceptrón. La regla delta. Estructura y aprendizaje. Aplicaciones.

Tema 3.- APLICACIONES DE LAS REDES NEURONALES. Aplicaciones de backpropagation, Hopfield, ART, Kohoner, estocásticas.

Tema 4.- INTRODUCCIÓN A LA LÓGICA BORROSA Introducción: Historia, ventajas e inconvenientes. Conceptos generales de los conjuntos borrosos: funciones de pertenencia, variables lingüísticas. Operaciones en los conjuntos borrosos. Razonamiento aproximado: reglas si-entonces, principios básicos de la lógica borrosa.

Tema 5.- CONTROLADORES BORROSOS. Partes. Máquinas de inferencia: modelo de Mandoni, Sugeno y otros. Fuzzyficaciones y defuzzyficaciones.

Tema 6.- APLICACIONES DE LA LÓGICA BORROSA. Interacciones entre redes neuronales y lógica borrosa. Sistemas borrosos adaptativos. Ajuste neuronal de función de pertenencia. Redes neuronales borrosas.

Tema 7.- INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS EXPERTOS. Introducción. Historia. Los Sistemas Expertos (SE) como una rama de la inteligencia Artificial. Conceptos generales. Definición de S.E. El concepto de SHELL. Utilidad de los S.E.. Ventajas, inconvenientes y posibles aplicaciones.

Tema 8.- LA ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO. Conceptos iniciales. Definición de la Adquisición de Conocimiento (AC). Los expertos como fuente del conocimiento. Otros métodos de adquisición del conocimiento.

Tema 9.- LA REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO. Conceptos base de la Representación del Conocimiento (RC). Planificación de un S.E.. Formas de representación del Conocimiento: Redes Semánticas, marcos o frames, reglas de producción, lógica formal. Otras formas de R.C.. Tablas de decisión, árboles de decisión.

Tema 10.- LA INFERENCIA. El modelo de razonamiento humano: Razonamiento lógico, razonamiento deductivo, razonamiento inductivo. El uso de las reglas: Encadenamiento hacia atrás, encadenamiento hacia adelante. Otros tipos de razonamiento: Razonamiento basado en modelos, razonamiento basado en casos previos.

| | | | |
|-------------|--------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO | FECHA | 08/06/2018 |
| ID. FIRMA | PFIRM869XMFw0J5q6j7AN/qcuxcKmz | PÁGINA | 5/7 |

Tema 11.- APLICACIONES DE LOS SISTEMAS EXPERTOS. Aplicación a un sistema basado en reglas con encaminamiento hacia adelante.

PRÁCTICAS

1. Introducción al Neural Network ToolBox de MATLAB
2. Resolución de un clasificador neuronal
3. Introducción al Fuzzy Logic ToolBox de MATLAB
4. Diseño de un controlador borroso
5. Introducción a CLIPS
6. Diseño de un Sistema Experto básico usando CLIPS

6. Bibliografía:

Redes Neuronales y Sistemas Borrosos. Bonifacio Martín/Alfredo Sanz. Ed. RA-MA

Redes Neuronales; Algoritmos, Aplicaciones y Técnicas de Programación. James A. Freeman / David M. Skapura. Ed. Addison-Wesley / Díaz de Santos

Sistemas Expertos: Principios y Programación. Giarratano / Riley. Ed. International Thomson Ed.

Building Expert Systems. Elias: Principles, Proseduress and Applications.. M. Awad. Ed. West Publishing Company

HERRAMIENTAS: Neural Network Toolbox (MATLAB)
Fuzzy Logic Toolbox (MATLAB)
CLIPS (Software de libre distribución)

7. Horario de clases

El horario dedicado a las enseñanzas a impartir en esta asignatura se divide entre las cuatro horas semanales de aula y una hora semanal de laboratorio. Por razones de optimización de resultados, estas horas de laboratorio se intentarán agrupar, previa autorización de la Jefatura de Estudios, de manera que se tengan sesiones de dos horas en semanas alternas.

Las clases se impartirán a lo largo del segundo cuatrimestre y con la siguiente distribución de horas:

Sesiones de aula:

Sin determinar

| | | | |
|-------------|--------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO | FECHA | 08/06/2018 |
| ID. FIRMA | PFIRM869XMFw0J5q6j7AN/qcuxcKHz | PÁGINA | 6/7 |

Sesiones de laboratorio:

Sin determinar

Dado el carácter optativo de esta asignatura y el, en principio, reducido número de asistentes, este horario podría verse alterado, previo conocimiento y autorización de la Jefatura de Estudio, si por necesidades de matrícula de los alumnos (posibilidad de horarios coincidentes de distintas asignaturas optativas) o de la disponibilidad de medios (aulas y laboratorios), así fuese necesario

8. Fechas de examen

Los exámenes de las distintas convocatorias tendrán lugar en fechas incluidas en los intervalos o bandas de fechas determinados por la Jefatura de Estudios y ratificados por la Junta de Centro:

3ª Conv. (curso 2003-04): Sin determinar

1ª Conv. (curso 2004-05):: Sin determinar

2ª Conv. (curso 2004-05):: Sin determinar.

Las fechas exactas serán comunicadas con posterioridad a profesores y alumnos por la Jefatura de Estudios en función del número de matriculados en las distintas asignaturas optativas y de la disponibilidad de aulas para realizar los exámenes.

| | | | |
|-------------|--------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO | FECHA | 08/06/2018 |
| ID. FIRMA | PFIRM869XMFw0J5q6j7AN/qcuxcKHz | PÁGINA | 7/7 |