



ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR

Guía Docente

Curso 2010-2011

Máster

Tecnologías Informáticas Avanzadas

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:		
Aprendizaje Automático		
Denominación en inglés¹:		
Machine Learning		
Tipo:	Cuatrimestre:	
<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	1º Cuatrimestre	
Créditos E.C.T.S.:		
Totales:	Teóricos:	Prácticos:
4	2.3	1.7
Web de la asignatura:		
http://www.uhu.es/posgrado/master_tia		

¹Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	e-mail:	Teléfono:	Despacho:
Francisco J. Moreno Velo	Francisco.moreno@dti.uhu.es	959 217659	10
Javier Aroba Páez	aroba@dti.uhu.es	959 217670	17

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1.1. Descriptores de la asignatura:

Aprendizaje simbólico y subsimbólico. Aprendizaje supervisado y no supervisado. Aprendizaje por refuerzo.

1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)²:

Symbolic and subsymbolic learning. Supervised and unsupervised learning. Reinforcement learning

²Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

2. Situación de la asignatura.

2.1. Contexto dentro de la titulación:

En esta asignatura se tratan las técnicas fundamentales en aprendizaje automático, que servirán como base para otras asignaturas con las que está relacionada, como Minería de Datos, Minería de textos o aplicaciones del Soft computing a la Minería de Datos.

2.2. Recomendaciones:

Se exponen, a continuación, algunas de las competencias que deberían poseer los alumnos antes de comenzar la asignatura:

- Tener destreza en lenguajes de programación orientados a objetos de propósito general (Java, C++, ...)
- Poseer destreza para buscar información útil en la Red
- Poseer conocimientos básicos de inglés
- Saber manejar fuentes bibliográficas
- Tener capacidad de lectura comprensiva
- Saber expresarse correctamente de forma oral y escrita

3. Competencias a adquirir por los estudiantes.			
3.1. Competencias transversales o genéricas.			
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Analizar y resolver problemas técnicos complejos
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Dominar las prácticas y los estándares de la investigación en Tecnologías de la Información.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicarse, oralmente y por escrito, de manera eficiente y eficaz con diversas audiencias.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajar en equipos.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Perseguir la calidad en el trabajo desarrollado.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprender de forma autónoma.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Tener iniciativa, espíritu emprendedor y capacidad de generar nuevas ideas.
3.2. Competencias específicas.			
3.2.1. Competencias cognitivas (saber):			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprender las principales técnicas de aprendizaje automático ▪ Conocer los principales paradigmas de aprendizaje automático: Aprendizaje inductivo simbólico, aprendizaje por refuerzo y aprendizaje basado en la experiencia ▪ Conocer los estándares de investigación en el área del aprendizaje automático 			
3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ser capaz de entender un texto científico ▪ Conocer en detalle las herramientas que existen en la actualidad para abordar problemas de Aprendizaje Automático 			
3.2.3. Competencias actitudinales (ser):			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saber comunicarse de forma efectiva en español, tanto de forma oral como escrita ▪ Saber colaborar con otros compañeros para resolver problemas complejos ▪ Saber proponer soluciones alternativas a una dada 			

4. Objetivos:
<p>El aprendizaje automático es una de las ramas más importantes de la Inteligencia Artificial. Se centra en estudiar la capacidad de las máquinas (o programas) de modificar su comportamiento para adquirir un conocimiento. Existen muchísimas formas en las que este conocimiento puede ser adquirido de forma automática y suelen estar relacionadas con la forma en la que el conocimiento es representado.</p> <p>El objetivo de esta asignatura es presentar una serie de enfoques y algoritmos que permiten aprender a los ordenadores. Dentro de la variedad de enfoques existentes, la asignatura se centra en el aprendizaje inductivo simbólico, el aprendizaje por analogía y el aprendizaje por refuerzo. Se ha optado por no incluir en el temario de la asignatura a algunos de los paradigmas de la inteligencia artificial relacionados con el aprendizaje automático, como los algoritmos genéticos, las redes neuronales, los sistemas difusos o los sistemas bioinspirados, ya que éstos se tratan en profundidad en otras asignaturas.</p>

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):		
	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
	Presenciales	
Clases de teoría	20	0,0
Clases de problemas	0,0	0,0
Clases prácticas	12	0,0
Actividades académicas dirigidas	8	0,0
Exámenes	0	0,0
	No presenciales	
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,00)	20	0,0
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,50)	18	0,0
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	22	0,0
Total:	100	0,0
Trabajo total del estudiante: 100 horas.		
Horas presenciales: 40	Horas no presenciales: 60	

6. Técnicas docentes.
6.1. Técnicas docentes utilizadas:
<input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de teoría <input type="checkbox"/> Sesiones académicas de problemas <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones prácticas en laboratorio <input type="checkbox"/> Seminarios técnicos <input checked="" type="checkbox"/> Actividades tutorizadas: trabajos en grupos reducidos <input checked="" type="checkbox"/> Tutorías individuales y en grupo <input checked="" type="checkbox"/> Apoyo virtual
6.2. Desarrollo y justificación:
<p>En las clases teóricas se presentarán los conceptos de manera clara y concisa utilizando para ello las herramientas docentes más adecuadas al alcance del profesor. Para cada tema se proporcionará al alumno material de lectura obligatoria que deberá preparar antes de cada sesión teórica. En ocasiones, el alumno deberá trabajar ciertos contenidos de forma personal, con ayuda del material proporcionado, estimulando, de esta forma, el aprendizaje autónomo.</p> <p>Las clases teóricas se desarrollarán durante 20 horas. Para el estudio de las sesiones teóricas, las lecturas previas a cada tema y la preparación de los contenidos adicionales, se estima que el alumno necesitará, de forma aproximada, 20 h. de estudio.</p>

Las **prácticas de laboratorio** consistirán en la realización de ejercicios relacionados con el temario teórico. Se fomentará el aprendizaje cooperativo inculcando, además, en los alumnos el sentido ético que debe primar en los estudios universitarios, de forma que eviten comportamientos fraudulentos como la copia de prácticas.

Por este concepto, se impartirán un total de 12 h. en aulas de laboratorio. Se estima que el alumno necesitará unas 18 h. de dedicación para el estudio de los contenidos prácticos.

Las **actividades académicas dirigidas** tienen como objetivo profundizar en aspectos más avanzados y concretos en recuperación de información. Se llevarán a cabo 2 tipos de actividades:

- **Comentarios de artículos científicos.** Se solicitará al alumno que lea un artículo científico relacionado con la materia y se realizará un debate en el aula sobre el mismo. Se estima una dedicación de 3 horas para el debate.
- **Trabajos en grupo.** Se proporcionará una lista de temas objeto de trabajo que estarán relacionados con aspectos actuales en recuperación de información que no se abordan con profundidad durante el curso. El trabajo se ajustará a las directrices que se marquen para su desarrollo. Los alumnos, en grupos reducidos, elegirán uno de los temas, lo llevarán a cabo y lo expondrán en el aula al resto de los compañeros. Se estima una dedicación de 5 horas para el seguimiento de los trabajos y la exposición de los mismos.

7. Bloques temáticos:

Bloque I. Introducción al aprendizaje automático

- Tema 1: Introducción

Bloque II. Aprendizaje Inductivo Simbólico

- Tema 2: Adquisición de conceptos
- Tema 3: Clasificación supervisada
- Tema 4: Programación Lógica Inductiva

Bloque III. Aprendizaje basado en la experiencia

- Tema 5: Aprendizaje por analogía
- Tema 6: Aprendizaje por refuerzo

8. Temario desarrollado:

Tema 1: Introducción

- 1.1 Concepto de aprendizaje
- 1.2 Aprendizaje natural
- 1.3 Tipos de aprendizaje automático
- 1.4 Un poco de historia
- 1.5 Representaciones del conocimiento

Tema 2: Adquisición de conceptos

- 2.1 Introducción
- 2.2 Primeros enfoques
- 2.3 El espacio de versiones

Tema 3: Clasificación supervisada

- 3.1 Introducción
- 3.2 Árboles de decisión
- 3.3 Reglas de clasificación

Tema 4: Programación lógica inductiva

- 4.1 Introducción
- 4.2 Terminología
- 4.3 Generación de reglas por especialización
- 4.4 Generación de reglas por deducción inversa

Tema 5: Aprendizaje por analogía

- 5.1 Introducción
- 5.2 Definiciones
- 5.3 Modelo unificado de analogía
- 5.4 El modelo de Greiner
- 5.5 Analogía transformacional
- 5.6 Analogía derivacional

Tema 6: Aprendizaje por refuerzo

- 6.1 Introducción
- 6.2 Elementos
- 6.3 Retroalimentación evaluativa
- 6.4 Definición del problema
- 6.5 Programación dinámica
- 6.6 Métodos de Monte-Carlo
- 6.7 Diferencias temporales

9. Bibliografía.

9.1. Bibliografía general:

Tom M. Mitchell, "Machine Learning", Editorial McGraw-Hill, 1997.

A. Moreno, E. Armengol, J. Béjar, L. Belanche, U. Cortés, R. Gavaldá, J.M. Gimeno, B. López, M. Martín, M. Sánchez, "Aprendizaje Automático", Ediciones UPC - Universidad Politécnica de Cataluña, 1994.

D. Borrajo, J. G. Boticario, P. Isasi, "Aprendizaje Automático", Editorial Sanz y Torres, 2005.

B. Sierra, "Aprendizaje Automático: conceptos básicos y avanzados", Editorial Pearson Prentice Hall, 2006.

R.S. Sutton, A.G. Barto, "Reinforcement Learning: an introduction", MIT Press, 1998.

9.2. Bibliografía específica:

10. Técnicas de evaluación.

10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:

- Examen teórico-práctico
- Trabajos desarrollados durante el curso
- Participación activa en las sesiones académicas
- Controles periódicos de adquisición de conocimientos
- Examen práctico en aula de informática
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

10.2. Criterios de evaluación y calificación:

Texto a rellenar por el profesor: indicar la importancia (en porcentaje) de cada una de las técnicas anteriores en la calificación final.

Aspecto	Criterio	Instrumento	Peso
Conocimientos teórico-prácticos	Nivel de consecución de los objetivos teórico-prácticos	Desarrollo y análisis de los distintos contenidos de desarrollados en las clases teórico-prácticas	70%
Participación	Participación activa en el aula, especialmente en la actividad de lecturas y debate	Observaciones del profesor	10%
Elaboración de trabajos en grupos	Capacidad para trabajar en grupo. Calidad de la memoria. Claridad de la exposición. Participación en el debate.	Observaciones del profesor durante la exposición y debate. Memoria del trabajo	20%

Para aprobar la asignatura, el alumno deberá sumar 5 puntos entre todos los aspectos evaluables.

11. Mecanismos de control y seguimiento:

Los establecidos por la propia Universidad y los definidos en el Máster.