



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2014/15

## 12716 - AMPLIACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

**ASIGNATURA:** 12716 - AMPLIACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

**CENTRO:** Escuela de Ingeniería Informática

**TITULACIÓN:** Ingeniero en Informática

**DEPARTAMENTO:** INFORMÁTICA Y SISTEMAS

**ÁREA:** Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

**PLAN:** 10 - Año 199**ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Cr. comunes cic**IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Optativa

**CRÉDITOS:** 9

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 4,5

### Descriptores B.O.E.

Sistemas de Planificación. Paradigmas de Aprendizaje. Sistemas Autónomos Inteligentes. Sistemas de Agentes. Tecnología y Aplicaciones.

### Temario

Tema I: El Agente Revisitado: Sistemas Autónomos Inteligentes (6 horas)

1. Modelos Computacionales. Comportamiento. Cognición
2. Teorías de Agentes Inteligentes.
3. Arquitecturas y Lenguajes.
4. Percepción y Acción. Arquitecturas de Integración

[Fer99], [Rus96], [Nil98], [Woo95]

Tema II: Sistemas Multiagente (SMA) (12 horas)

1. Panorama de los Sistemas Multiagente. Arquitecturas
2. Interacción entre agentes. Comunicación; Modelos Computacionales, Protocolos.Semántica y Ontologías
3. Lenguajes de Comunicación entre Agentes
4. Modelos de los Otros Agentes: Simulación, Base de Datos Simulada, Descriptivo,Intencional
5. Comportamiento Racional en SMA
6. Lógica Modal y Razonamiento acerca de otros agentes
7. Cooperación, Competencia y Negociación. Modelos
8. Introducción a los Entornos de Programación
9. Sistemas de Desarrollo de SMA.
10. Ingeniería del Software Basada en Agentes
11. Estudios de casos y ejemplos:
  - 11.1 Mercados Electrónicos y Subastas
  - 11.2 Asistentes Personales
  - 11.3 Asistentes para Búsquedas
  - 11.4 Simuladores basados en SMA: JavaSoccer y RoboSoccer
  - 11.5. Agentes Móviles

## 12. La Red Semántica, los Agentes y los SMA

[Fer99], [Woo95], [Nil98], [Rus96], [Cha99]

### Tema III: Planificación (9 horas)

1. Elementos Básicos de Planificación. Cálculo Situacional y Representaciones.
2. Planificación Lineal en STRIPS
3. Planificación de Orden Parcial. UCPOP
4. Planificación jerárquica. ABSTRIPS
5. Planificación no lineal. UCPOP
6. Planificación jerárquica y no lineal. NOAH
7. Planificación con Robots Móviles
8. Planificación Multiagente

[Nil98],[Rus96]

### Tema IV: Aprendizaje (9 horas)

1. Aprendizaje y Conocimiento. Aprendizaje Basado en Explicación
2. Aprendizaje No Supervisado: Agrupamiento Conceptual
3. Aprendizaje mediante Algoritmos Genéticos. Aplicaciones a agentes y a juegos
4. Aprendizaje Mediante Refuerzo

[Mit97], [Lug97], [Rus96], [Sut98]

### Tema V: Representación y Control de la Incertidumbre (9 horas)

1. Concepto y Representación de la Incertidumbre.
2. Modelos Probabilísticos. Inferencia Bayesiana.
3. Redes de Credibilidad Bayesiana
4. Modelo de la Teoría de la Evidencia de Dempster-Shafer.
5. Conjuntos y Lógica Difusas
  - 5.1. Representación del Conocimiento
  - 5.2. Inferencia Difusa.
  - 5.3. Sistemas Basados en Conocimiento Difuso

[Rus96], [Man90], [Nea90], [Ben96]

## Requisitos Previos

Formación en Álgebra, Cálculo, Análisis, Programación, Lógica Computacional, Inteligencia Artificial

## Objetivos

Se intenta con ello cubrir por un lado, tópicos que se consideran de interés para una formación completa en Inteligencia Artificial, básicamente para el espectro de aplicaciones de la materia, y no cubiertos en las asignaturas Obligatoria de Lógica Computacional y Troncal de Inteligencia Artificial, por otro complementar la formación en alguno de los ya cubiertos de manera

introductoria como es el caso del aprendizaje, y por último y quizás el más importante, acercar el uso de la Inteligencia Artificial a la resolución de un conjunto amplio de problemas prácticos. Para ello se prestará especial consideración a las actividades relacionadas con el planteamiento y la resolución de tales problemas tanto en clases teóricas como en el laboratorio. Para esto último se motivará la adquisición de destrezas en ciertas herramientas prácticas y se les propondrá la resolución, como trabajo práctico, de un problema de complejidad mediana a la par que atractivo, que es la definición de las estrategias de juego de un equipo de fútbol en un entorno de simulación para competir con otros equipos. Los equipos desarrollados por los grupos de prácticas competirán entre sí en un torneo.

## Metodología

La didáctica se organizará en torno a dos tipologías de actuación. Por un lado las clases de teoría, planteadas como clases de exposición de contenidos y por otro las prácticas de laboratorio y los trabajos prácticos. Las primeras se plantearán como clases participativas, en las que los alumnos se integrarán como parte activa en la actividad docente.

Para las prácticas la organización será la siguiente: para cada clase y según el programa de prácticas, se expondrá el contexto de lo que se va a desarrollar en la práctica en la primera parte de la clase, centrando el concepto o conceptos que se van a reforzar con los ejercicios a desarrollar, que serán entregados a los alumnos como guión de la misma o exponiendo aquellos otros elementos y objetivos a cubrir con el trabajo. En el tiempo restante se desarrollará el trabajo propuesto con la supervisión del profesor de prácticas. Al finalizar el trabajo se entregará resuelto el cuestionario que en su caso haya sido propuesto al comienzo de la práctica.

Por otro lado, respecto a los trabajos prácticos, estarán orientados a la aplicación de aquellos elementos del programa práctico para implementar los conceptos y herramientas expuestos en las clases teóricas. Los trabajos se orientarán como un proyecto de Inteligencia Artificial Aplicada a la resolución de las estrategias de un equipo de fútbol en el entorno JavaSoccer. Estos trabajos tendrán un carácter integrador de las clases prácticas y teóricas, ya que permitirá diseñar e implementar las arquitecturas del agente jugador, ya sean puramente reactivas o mixtas con niveles de deliberación, definir los mecanismos de integración de los múltiples agentes que constituyen cada equipo y definir y utilizar mecanismos más elaborados como planificación o aprendizaje. Este trabajo se orientará para que los alumnos adquieran una visión de la utilidad práctica de los métodos y técnicas de la Inteligencia Artificial en su aplicación práctica. El desarrollo de cada trabajo práctico incluirá las siguientes actividades: planteamiento del problema propuesto, análisis y diseño de la solución, codificación, prueba y validación del proyecto resultante. Al final se deberá entregar una memoria explicativa del trabajo realizado y realizar una defensa del mismo ante el profesorado.

## Criterios de Evaluación

El sistema de evaluación distinguirá entre la valoración de los contenidos teóricos y los prácticos. La valoración de la parte teórica se realizará mediante el examen correspondiente a convocatoria, que determinará la valoración total teórica. La valoración de la parte práctica se realizará mediante la calificación obtenida en las actividades prácticas de laboratorio y del trabajo práctico desarrollado. Se exige la presentación de la correspondientes memorias de las diferentes actividades prácticas así como la defensa oral del trabajo realizado. La calificación en todas las convocatorias (con cada apartado valorado en el rango de 0 a 10 puntos), se obtendrá de la forma siguiente:

(Calificación de cada Parcial) =  $0,4 \times (\text{Evaluación Teórica}) + 0,4 * (\text{Evaluación Prácticas}) + 0,2 * (\text{Asistencia y participación en clase})$

Opcionalmente se pueden realizar trabajos prácticos adicionales, de acuerdo con los profesores. Estos trabajos pueden aportar una calificación extra de hasta 10 % de la nota total, que sustituiría a un 10 % de aquella de las partes, teórica o práctica, con menos puntuación obtenida por el alumno. En ese caso, la parte correspondiente a la que sustituye parcialmente se valoraría con 30% en vez del 40%. Para considerar aprobada la asignatura, la medida de la expresión anterior correspondiente a la evaluación total no debe ser inferior a cinco puntos. En todo caso, los trabajos prácticos aprobados durante el curso puntúan y son liberatorios según lo establecido por la normativa universitaria vigente.

Para la presentación a las diferentes convocatorias, las memorias de las prácticas deberán entregarse durante el desarrollo del curso en las fechas indicadas por el profesorado, o en su caso deberán entregarse en el momento del examen de convocatoria para las convocatorias de septiembre y diciembre. En todo caso se concertará cita con el profesorado para la defensa de las actividades prácticas realizadas.

## Descripción de las Prácticas

### Práctica número 1: Presentación y Familiarización con el Entorno de Prácticas

#### Objetivos

Familiarización con el entorno de trabajo para prácticas en la estación de trabajo. Exposición de los recursos operativos y del material software y de consulta. Ejercicios prácticos.

· Servidores de información de la asignatura (WWW y ftp) <http://serdis.dis.ulpgc.es/~li-aia/> , y conjunto de páginas de documentación, manuales y software

Nº horas estimadas en laboratorio: 2

### Práctica número 2: Elementos de Java para AIA. Boids

#### Objetivos

Presentación del lenguaje Java y, particularmente de los elementos necesarios para la implementación de soluciones de simulación de comportamientos. Se utilizará el problema de los Boids en simulación. Ejercicios prácticos

Idem Práctica nº 1

Nº horas estimadas en laboratorio: 6 horas

### Práctica número 3: JavaSoccer

#### Objetivos

Explicación y utilización de la herramienta de simulación. Ejercicios prácticos

Nº horas estimadas en laboratorio: 6

### Práctica número 4: Jess

#### Objetivos

Explicación y utilización de la herramienta de SE Clips y de su implementación en Java: el package Jess. Ejercicios prácticos

Nº horas estimadas en laboratorio: 6

Práctica número 5: Desarrollo del trabajo práctico 1: Estrategias para un Equipo de Fútbol que jugará en tiempo real en el entorno de simulación o alternatively para un bot inteligente que se tiene que desenvolver en el videojuego Quake.

#### Objetivos

Desarrollo de un equipo de futbol 5 para ejecutarse en competición en el entorno de simulación. Para ello se diseñarán aquellas estrategias de juego e integrarán aquellos elementos y capacidades que cada grupo de prácticas considere oportunos para conseguir un equipo de futbol competitivo. Se valorará no solo la capacidad de ganar el juego sino también el diseño tanto de los jugadores en particular como de las estrategias del equipo en el sentido de la utilización de recursos propiso de IA.

Nº horas estimadas en laboratorio: 12

Práctica número 6: Competición de la Liga de Futbol Simulado-AIA

#### Objetivos

Realización de la competición entre los equipos desarrollados como trabajo práctico. Explicación y defensa por cada grupo y a todos sus compañeros y el profesorado, de las estrategias seguidas para el desarrollo de su equipo de fútbol así como de los recursos y elementos utilizados en su realización.

Nº horas estimadas en laboratorio: 4

Práctica número 7: Desarrollo de una solución basada en agentes inteligentes

#### Objetivos

Desarrollo de una aplicación práctica basada en agentes para aplicar los conceptos estudiados en campos diversos. Cada grupo de prácticas definirá el objetivo concreto de la aplicación en conjunción con los profesores.

Nº horas estimadas en laboratorio: 9

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Agentes software y sistemas multiagente :conceptos, arquitecturas y aplicaciones /

Ana Mas.

Pearson,, Madrid : (2005)

8420543675

---

### [2 Básico] Java in a Nutshell /

David Flanagan.

O'Reilly and Associates,, Beijing : (2002) - (4th ed.)

0-596-00283-1

---

**[3 Básico] Multiagent systems :a modern approach to distributed artificial intelligence /**

*Gerhard Weiss, ed. lit.*  
*MIT press,, Cambridge : (1999)*  
0262232030

---

**[4 Básico] Understanding agent systems /**

*Mark d'Inverno, Michael Luck.*  
*Springer,, Berlin [etc.] : (2004) - (2nd ed. rev. and extended.)*  
3540407006

---

**[5 Básico] Reasoning about rational agents /**

*Michael Wooldridge.*  
*The MIT Press,, Cambridge, Massachusetts : (2000)*  
0262232138

---

**[6 Básico] An introduction to multiagent systems /**

*Michael Wooldridge.*  
*J. Wiley,, New York : (2002)*  
047149691X

---

**[7 Básico] Artificial intelligence: a new synthesis /**

*Nils J. Nilsson.*  
*Morgan Kaufmann,, San Francisco (California) : (1998)*  
1558605355

---

**[8 Básico] Artificial intelligence: a modern approach /**

*Stuart J. Russell and Peter Norvig.*  
*Prentice Hall,, New Jersey : (1995)*  
0133601242

---

**[9 Básico] Inteligencia artificial: un enfoque moderno /**

*Stuart J. Russell y Peter Norvig.*  
*Prentice-Hall Hispanoamericana,, México, D.F : (1997)*  
968-880-682-X\*

---

**[10 Básico] Machine learning /**

*Tom M. Mitchell.*  
*McGraw-Hill,, New York : (1997)*  
0071154671

---

**[11 Recomendado] Communication and cooperation in agent systems :a pragmatic theory /**

*Afsaneh Haddadi.*  
*Springer,, Berlin : (1996)*  
3540610448

---

**[12 Recomendado] Artificial intelligence: structures and strategies for complex problem solving /**

*George F. Luger.*  
*Addison- Wesley,, Harlow, England : (2002) - (4th ed.)*  
0-201-64866-0

---

**[13 Recomendado] Multi-agent systems: An introduction to distributed artificial intelligence /**

*Jacques Ferber.*  
*Addison Wesley,, Harlow, England : (1999)*  
0-201-36048-9

---

**[14 Recomendado] Rules of encounter :designing conventions for automated negotiation among computers /**

*Jeffrey S. Rosenschein and Gilad Zlotkin.*  
*MIT press,, London : (1998)*  
0262181592

---

**[15 Recomendado] Expert systems: principles and programming /**

*Joseph C. Giarratano, Gary Riley.*  
*PWS Publishing,, Boston : (1998) - (3rd ed.)*  
0-534-95053-1

---

**[16 Recomendado] Constructing intelligent agents using Java /**

*Joseph P. Bigus, Jennifer Bigus.*  
*John Wiley & sons,, New York : (2001) - (2nd ed.)*  
047139601X

---

**[17 Recomendado] Intelligent information agents :the agentlink perspective /**

*Matthias Klusch, ed. lit.*  
*Springer,, Berlin : (2003)*  
3540651128

---

**[18 Recomendado] Developing intelligent agents for distributed systems /**

*Michael Knapik, Jay Johson.*  
*McGraw-Hill,, New York : (1998)*  
0070350116

---

**[19 Recomendado] Layered learning in multiagent systems: a winning approach to robotic soccer /**

*Peter Stone.*  
*(2000)*  
0-262-19438-4

---

**[20 Recomendado] Intelligent planning :a descomposition and abstraction based approach /**

*Qiang Yang.*  
*Springer,, Berlin : (1997)*  
3540619011

---

**[21 Recomendado] The complexity of cooperation: agent-based models of competition and collaboration /**

*Robert Axelrod.*  
*Princeton University Press,, Princeton : (1997)*  
0691015678

---

**[22 Recomendado] La evolución de la cooperación: el dilema del prisionero y la teoría de juegos /**

*Robert Axelrod.*  
*Alianza,, Madrid : (1986)*  
8420624748

---

**[23 Recomendado] Reinforcement learning: an introduction.**

*Sutton, Richard S.*  
*MIT,, Cambridge (Massachusetts) : (1998)*  
0262193981

---

**[24 Recomendado] Mobile agents /**

*William R. Cockayne, Michael Zyda.*  
*Manning,, Greenwich :*  
0-13-858242-4

**MÁXIMO MÉNDEZ BABEY**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** INFORMÁTICA Y SISTEMAS

**Teléfono:** 928458702 **Correo Electrónico:** [maximo.mendez@ulpgc.es](mailto:maximo.mendez@ulpgc.es)

**WEB Personal:** <http://serdis.dis.ulpgc.es/~maximo>