

# ASIGNATURA DE MÁSTER:

UNED

# MÉTODOS LÓGICOS DE AUTOMATIZACIÓN DEL RAZONAMIENTO

Curso 2017/2018

(Código: 31101184)

## 1. PRESENTACIÓN

Ficha técnica

Tipo: Optativa

Créditos/horas totales: 6/150

Horas de estudio teórico: 60

Horas de prácticas: 60

Horas complementarias: 30

Objeto de la asignatura

Evaluación del uso de sistemas lógicos como soporte de la inferencia deductiva en IA y Ciencias de la Computación.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura de carácter optativo pertenece al Máster Universitario en "Inteligencia Artificial Avanzada: Fundamentos, Métodos y Aplicaciones" que se imparte por profesores de los Departamentos de "Inteligencia Artificial" y "Lenguajes y Sistemas Informáticos" de la ETSI Informática de la UNED. Esta asignatura es de carácter anual con una carga de 6 ECTS.

Se facilitan algunos sistemas lógicos como métodos de resolución de tareas en IA. Gran parte del estudio se centra en la definición, uso correcto e implementación de estos sistemas; sin embargo, las actividades persiguen facilitar al estudiante un enfoque aplicado. De esta forma, la asignatura se presenta como una herramienta para la comprensión de otras y para el desarrollo del Trabajo Fin de Máster.

## 3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Conceptos lógicos básicos

Sería deseable que el estudiante partiera de un conocimiento básico sobre Lógica (Proposiciones y Predicados). Al menos, al nivel introductorio usual en los cursos iniciales de la licenciatura de Informática.

Si no es así, quizá se requiera del alumno algunas (pocas) horas adicionales de estudio.

## Conceptos básicos de Ciencias de la Computación

Sería también deseable que el estudiante estuviera familiarizado con la expresión semiformal de programas en pseudocódigo, y con los conceptos básicos de complejidad computacional (complejidad temporal, clases P y NP; complejidad espacial, clase PSPACE).

Un ruego: si no ha cursado estudios previos en Informática, puede ponerse en contacto con el profesor de la asignatura para solicitar materiales introductorios (antes del comienzo del curso). De esta forma, se puede empezar el mismo presuponiendo un nivel homogéneo.

## 4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Se esperan resultados de aprendizaje tanto teóricos como aplicados. Y, en ambas categorías, resultados mínimos (básicos) y otros (opcionales, ampliatorios) más avanzados.

### Bloque 1: Lógica Proposicional y de Primer Orden (revisión)

[Teóricos] Fijar el conocimiento previo sobre el sistema, repasando los conceptos semánticos básicos y sus interrelaciones (satisfacibilidad, validez, consecuencia, equivalencia). Familiarizarse formalmente con los diversos métodos y sistemas deductivos, entre los que se prestará atención especial a los tableaux.

[Prácticos] Uso de SAT-solvers y herramientas similares. Uso de demostradores de teoremas y otros entornos lógicos. Análisis de la complejidad computacional de las tareas inferenciales. Codificación de problemas y su resolución efectiva con las herramientas facilitadas.

### Bloque 2: Lógicas Descriptivas

[Teóricos] Familiarizarse con las lógicas descriptivas básicas, con especial atención a su complejidad computacional. Estudio de lógicas descriptivas que se van obteniendo mediante elección de nuevos descriptores. De todas ellas se analizará el compromiso entre el aumento de la expresividad y la complejidad temporal.

[Prácticos] Como aplicación de estas lógicas, se sugerirá el estudio de campos afines como el diseño de ontologías, el manejo de lenguajes como OWL (para definición de ontologías) y el papel de razonadores descriptivos en la comprobación de consistencia y en el uso productivo de tales ontologías.

### Bloque 3: Inferencia en Web Semántica

[Teóricos] Conocer el uso de los servicios de inferencia en los procesos de diseño, depuración y explotación de ontologías OWL. Ser consciente de la complejidad computacional de la ontología conforme se usen unos constructores u otros.

[Prácticos] Uso de razonadores en la depuración de ontologías OWL. Un breve acercamiento a la infraestructura de Datos Enlazados sobre la Web y el uso de inferencias en su diseño y explotación.

### Anexo (fuera de evaluación)

Se facilitarán lecturas globales sobre el campo KRR (Representación de Conocimiento e Inferencia), para conformar una perspectiva general de objetivos y del papel que las diversas líneas de trabajo tienen en esta panorámica.

## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Dentro del área KRR (Representación de conocimiento e Inferencia) se escoge, por limitaciones de tiempo, una línea de estudio.

### Bloque 1: Lógica Proposicional y de Primer Orden (revisión)

- Sintaxis y semántica. Conceptos semánticos básicos y su interrelación: satisfacibilidad, validez, equivalencia, consecuencia.
- El problema de la satisfacibilidad proposicional: planteamiento y complejidad. Métodos y herramientas: Sat-solvers.
- Deducción natural y Resolución: una revisión breve. Mayor énfasis en los sistemas de tablas analíticas (tableaux).
- Aplicaciones de la Lógica de Primer Orden en IA. Herramientas. Limitaciones.

### Bloque 2: Lógicas Descriptivas

- Las limitaciones del uso de la Lógica de Primer Orden, como motivación en el diseño de Lógicas Descriptivas.
- ALC: una lógica descriptiva básica y sus extensiones. Sintaxis y semántica. Reescritura en términos de (como fragmentos de) Lógica de Primer Orden.
- Métodos y algoritmos: tablas analíticas, tableaux para lógicas descriptivas. Herramientas.
- El compromiso entre expresividad y aumento de complejidad computacional: el impacto de la extensión de una lógica descriptiva con nuevos constructores.
- El uso de lógicas descriptivas en el diseño de ontologías.

### Bloque 3: Inferencia en Web Semántica

- El lenguaje OWL para la declaración de ontologías utilizables sobre la infraestructura de la Web. Constructores de lógica descriptiva utilizados en su diseño. Perfiles de uso OWL, conforme se utilicen unos u otros constructores.
- Inferencia sobre ontologías OWL: soporte en el diseño y en la explotación. Herramientas: editores y razonadores.
- Particularización: la tecnología de Datos Enlazados sobre la Web (Linked Data). Facilidades de inferencia sobre estos conjuntos de datos, estructurados mediante ontologías ligeras.

### Anexo (fuera de evaluación):

- Lecturas generales sobre Representación del Conocimiento e Inferencia (lógicas modales, epistémicas, temporales, ...)

## 6. EQUIPO DOCENTE

- [JOSE LUIS FERNANDEZ VINDEL](#)
- [RAFAEL MARTINEZ TOMAS](#)

## 7. METODOLOGÍA

La metodología es la general de este máster, adaptada a las directrices del EEES, de acuerdo con el documento del IUED. Junto a las actividades y enlaces a fuentes de información externas, existe material didáctico propio preparado por el equipo docente.

La asignatura no tiene clases presenciales. Los contenidos teóricos se impartirán a distancia, de acuerdo con las normas y estructuras de soporte telemático de la enseñanza en la UNED.

El material docente incluye un resumen de los contenidos de cada tema y distintos tipos de actividades relacionadas con la consulta bibliográfica y la utilización de herramientas asociadas a las tecnologías y técnicas presentadas en el curso

Tratándose de un máster orientado a la investigación, las actividades de aprendizaje se estructuran en torno al estado del arte en cada una de las materias del curso y a los problemas en los que se va a focalizar la práctica que el alumno deberá realizar.

## 8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9780444522115

Título: HANDBOOK OF KNOWLEDGE REPRESENTATION (2008)

Autor/es: Van Harmelen, Frank ;

Editorial: : ELSEVIER

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

Se intenta que el estudiante no tenga que adquirir ningún texto. El texto recomendado está disponible para su lectura en línea a través de la Biblioteca UNED (tras autenticación como estudiante UNED).

De este amplio Handbook se trabajarán específicamente cinco capítulos. El texto, en su conjunto, facilita una visión general del área.

La mayor parte del material de trabajo se encontrará en el curso virtual en forma de documentos descargables y enlaces a referencias.

En general, la documentación referenciada en el curso está escrita en inglés; salvo los apuntes más básicos facilitados en cada tema y los ejemplos y ejercicios propuestos.

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780262032704

Título: MODEL CHECKING (2nd pr)

Autor/es: Peled, Doron ; Grumberg, Orna ;

Editorial: : THE MIT PRESS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780262041423

Título: FROM LOGIC TO LOGIC PROGRAMMING

Autor/es: Kees Doets ;

Editorial: MIT PRESS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780262562003

Título: REASONING ABOUT KNOWLEDGE

Autor/es: Ronald Fagin ; Moshe Y. Vardi ; Yoram Moses ; Joseph Y. Halpern ;

Editorial: MIT PRESS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780387948935

Título: LOGIC FOR APPLICATIONS (2)

Autor/es: Richard A. Shore ; Anil Nerode ;

Editorial: Springer

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780521527149

Título: MODAL LOGIC

Autor/es: Patrick Blackburn ; Yde Venema ; Maarten De Rijke ;

Editorial: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS..

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780521543101

Título: LOGIC IN COMPUTER SCIENCE (MODELLING AND REASONING ABOUT SYSTEMS)  
((2nd edition))

Autor/es: Mark Ryan ; Michael Huth ;

Editorial: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS..

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780521630177

Título: PROPOSITIONAL LOGIC: DEDUCTION AND ALGORITHMS

Autor/es: Theodor Lettmann ; Hans Kleine Büning ;

Editorial: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS..

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780521876254

Título: THE DESCRIPTION LOGIC HANDBOOK: THEORY, IMPLEMENTATION AND APPLICATIONS ((2nd edition))

Autor/es: Franz Baader ;

Editorial: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS..

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780817647629

Título: LOGIC FOR COMPUTER SCIENTIST

Autor/es: Uwe Schöning ;

Editorial: Birkhäuser Boston

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9781558609327

Título: KNOWLEDGE REPRESENTATION AND REASONING

Autor/es: Hector J. Levesque ; Ronald J. Brachman ;

Editorial: MORGAN KAUFMANN PUBLISHERS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

Esta bibliografía complementaria sólo se facilita por si se quiere profundizar opcionalmente en algún apartado. Muchos de estos textos (y otros) están disponibles para su lectura en línea a través de la Biblioteca UNED, por acuerdo con las editoriales (y tras autenticación como estudiante UNED).

## 10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

La plataforma de e-Learning Alf, proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online.

Se ofrecerán las herramientas necesarias para que, tanto el equipo docente como el alumnado, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo.

El estudiante dispone de acceso, a través de los servicios telemáticos de la Biblioteca Central de la UNED, a todas las revistas electrónicas y bases documentales con los que la UNED tiene acuerdos de suscripción.

## 11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La tutorización se produce a través del Grupo de Trabajo en Red facilitado para la asignatura. Se recomienda utilizar los servicios que proporciona (Foros, acceso a documentación y enlaces, etc.)

Si desea remitir cualquier consulta de forma más individual o privada, puede hacerlo a:

José Luis Fernández Vindel

Horario de Guardia: Lunes de 15 a 19 horas.

Horario de Atención al Estudiante: Martes y Miércoles de 15 a 19 horas.

[jlvindel@dia.uned.es](mailto:jlvindel@dia.uned.es)

tfno: 91 398 7181

## 12. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación de los aprendizajes se hará a través de las actividades prácticas propuestas, una por cada tema.

Adicionalmente, el estudiante encontrará medios para contrastar sus conocimientos teóricos básicos (tests, ejemplos, ejercicios, etc.).

## 13. COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.