Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE

LÓGICA COMPUTACIONAL

Coordinación: MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, SANTIAGO

Año académico 2018-19

2018-19

Información general de la asignatura

<table>
<tr><td>Denominación</td><td>LÓGICA COMPUTACIONAL</td></tr>
<tr><td>Código</td><td>102366</td></tr>
<tr><td>Semestre de impartición</td><td>1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA</td></tr>
<tr><td>Carácter</td><td>
<table>
<tr><th>Grado/Máster</th><th>Curso</th><th>Carácter</th><th>Modalidad</th></tr>
<tr><td>Grado en Técnicas de Interacción Digital y de Computación</td><td>1</td><td>TRONCAL</td><td>Presencial</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Tipo de actividad, créditos y grupos</td><td>
<table>
<tr><th>Tipo de actividad</th><th>PRAULA</th><th>TEORIA</th></tr>
<tr><td>Número de créditos</td><td>3</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Número de grupos</td><td>2</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Coordinación</td><td>MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, SANTIAGO</td></tr>
<tr><td>Departamento/s</td><td>INFORMATICA E INGENIERIA INDUSTRIAL</td></tr>
<tr><td>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</td><td>6 ECTS = 25x6 = 150 horas de trabajo:
40% -> 60 horas presenciales,
60% -> 90 horas trabajo autónomo del estudiante.</td></tr>
<tr><td>Información importante sobre tratamiento de datos</td><td>Consulte este enlace para obtener más información.</td></tr>
<tr><td>Idioma/es de impartición</td><td>Catalán</td></tr>
</table>

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, SANTIAGO	santi@matematica.udl.cat	9	

Información complementaria de la asignatura

Para abordar la asignatura es recomendable tener capacidad de análisis y de razonamiento lógico.

Para cualquier duda y/o cuestión se recomienda enviar un correo electrónico al profesorado de la asignatura.

Objetivos académicos de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de:

- Modelizar enunciados en el lenguaje formal de la lógica proposicional.
- Razonar sobre la validez de las fórmulas de la lógica proposicional.
- Aplicar sistemas de demostración automática para la lógica proposicional.
- Modelizar enunciados en el lenguaje formal de la lógica de primer orden.
- Razonar sobre la validez de las fórmulas de la lógica de primer orden.
- Aplicar sistemas de demostración automática para la lógica de primer orden.

Competencias

Competencias Básicas

- **B01**. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en su área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

Competencias Transversales

- **CT3**. Adquirir capacitación en el uso de las nuevas tecnologías y de las tecnologías de la información y la comunicación.
- **CT5**. Adquirir nociones esenciales del pensamiento científico.

Competencias Generales

- **CG2**. Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas informáticos.
- **CG3**. Capacidad para utilizar plataformas hardware y software adecuadas para el desarrollo y la ejecución de aplicaciones digitales interactivas.
- **CG5**. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- **CG7**. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
- **CG8**. Capacidad para la abstracción y el razonamiento crítico, lógico y matemático.

Competencias Específicas

- **CE2**. Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la computación.
- **CE3**. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos y bases de datos útiles para el desarrollo de aplicaciones informáticas interactivas.
- **CE4**. Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.
- **CE16**. Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la usabilidad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- **CE17**. Saber aplicar los conocimientos de diseño suficientes para proponer y defender un concepto de diseño de un entorno interactivo y desarrollarlo hasta que pueda ser llevado a la práctica utilizando las tecnologías creativas adecuadas a cada proyecto.

- **CE24**. Ser capaz de comprender los factores humanos que intervienen en todo proceso de interacción entre personas y tecnología, así como saber aplicarlos de forma adecuada al diseño de productos y servicios interactivos y sus interfaces.

Contenidos fundamentales de la asignatura

El programa de la asignatura se estructura en los temas siguientes:

Tema 1: Introducción a los Sistemas Lógicos y Razonamiento Automático
Tema 2: Lógica Proposicional
Tema 3: Lógica de Primer Orden
Tema 4: Programación Lógica

Tema 2: Lógica Proposicional

- Sintaxis, Semántica y Tablas de la verdad
- Clasificación de enunciados (satisfactible, insatisfactible y tautología)
- Equivalencia lógica, Equisatisfactibilidad y Consecuencia lógica
- Modelización de enunciados
- Transformación a Formas Normales: Forma Clausal
- Principio de Resolución
- Demostración automática de la validez de enunciados

Tema 3: Lógica de Primer Orden

- Sintaxis y Semántica
- Clasificación de enunciados (satisfactible, insatisfactible y tautología)
- Equivalencia lógica
- Modelización de enunciados
- Substitución, Composición de substituciones y Aplicación de substituciones a expresiones
- Unificador de expresiones y unificador más general
- Transformación a Formas Normales: Forma Clausal
- Principio de Resolución
- Demostración automática de la validez de enunciados

Tema 4: Programación Lógica

- Programas Lógicos
- Resolución SLD
- Introducción a Prolog

Ejes metodológicos de la asignatura

Los contenidos del curso se estructuran en dos bloques. El primero presenta el sistema lógico de la lógica proposicional. El segundo presenta el sistema lógico de la lógica de predicados. Para cada sistema lógico estudiamos la sintaxis del lenguaje, la semántica del lenguaje y el procedimiento de prueba por refutación basado en resolución. Además, para cada sistema se aborda la modelización de problemas y su resolución con herramientas que implementan los correspondientes procedimientos de prueba. En este sentido hay que decir que para la lógica proposicional utilizamos un SAT *solver* y para la lógica de predicados Prolog.

Para cada bloque se propone un colección de problemas que el estudiante deberá abordar de forma autónoma y supervisada en las sesiones de problemas realizadas en Grupo Grande y en las sesiones de prácticas en Grupo Medio.

Cada semana el estudiante asiste a 2 horas presenciales con Grupo Grande y 2 horas presenciales con Grupo Medio. Las sesiones con Grupo Medio son de prácticas. En las sesiones con Grupo Grande presentamos los sistemas lógicos clásicos: la lógica proposicional y la lógica de primer orden.

Finalmente, en las sesiones de Grupo Medio se da apoyo a las prácticas obligatorias que debe desarrollar el estudiante a lo largo de la asignatura de forma autónoma.

Plan de desarrollo de la asignatura

Sem.	Descripción	Actividad Presencial GG	Actividad Presencial GM	Trabajo autónomo
1	Introducción a la lógica computacional	T1: Introducción a la lógica computacional	Introducción a la lógica computacional	Consultar bibliografía y programa, tutorial de Linux
2	Sintaxis, Semántica y tablas de la verdad	T2: Lógica Proposicional	Tutorial de Linux, SAT *solvers* Presentación Práctica 1	Tutorial de Linux, SAT *solvers*
3	Clasificación de enunciados y modelización	T2: Lógica Proposicional	Problemas Tema 2	Práctica 1 Problemas Tema 2
4	Formas normales	T2: Lógica Proposicional	Práctica 1	Práctica 1 Problemas Tema 2
5	Resolución	T2: Lógica Proposicional	Problemas Tema 2	Práctica 1 Problemas Tema 2
6	Demostración automática	T2: Lógica Proposicional	Problemas Tema 2	Práctica 1 Problemas Tema 2
7	Demostración automática	T2: Lógica Proposicional	Práctica 1 Problemas Tema 2	Práctica 1 Problemas Tema 2
8	Sintaxis y Semántica	T3: Lógica de Primer Orden	**Entrega de la Práctica 1** Dudas Temas 1 y 2	Problemas Tema 2
9		**1.er Examen Parcial**		Estudiar
10	Clasificación de enunciados y modelización	T3: Lógica de Primer Orden	Presentación Práctica 2 Problemas Tema 3	Práctica 2 Problemas Tema 3
11	Substitución y unificación	T3: Lógica de Primer Orden	Práctica 2	Práctica 2 Problemas Tema 3
12	Formas normales	T3: Lógica de Primer Orden	Práctica 2 Problemas Tema 3	Práctica 2 Problemas Tema 3
13	Resolución	T3: Lógica de Primer Orden	Problemas Tema 3	Práctica 2 Problemas Tema 3
14	Programas Lógicos	T4: Programación Lógica	Práctica 2, Prolog Problemas Tema 4	Práctica 2, Prolog Problemas Tema 4
15	Resolución SLD	T4: Programación Lógica	Dudas Temas 3 y 4	Problemas Tema 4
16		**2.º Examen Parcial**	**Entrega de la Práctica 2**	Estudiar
17		**2.º Examen Parcial**		Estudiar
18				
19		**Recuperación**		Estudiar

Sistema de evaluación

Actividades de evaluación

Acrónimo	Actividad de Evaluación	Peso	Nota Mínima	En grupo	Obligatoria	Recuperable
EP1	1.er Examen Parcial	35%	No	No	Sí	Sí
EP2	2.º Examen Parcial	35%	No	No	Sí	Sí
PR1	Práctica 1	15%	No	Sí (≤ 2)	Sí	No
PR2	Práctica 2	15%	No	Sí (≤ 2)	Sí	No
PCL	Participación en Clase	0,5 puntos	No	No	No	No
Nota Final = 0,35 · EP1 + 0,35 · EP2 + 0,15 · PR1 + 0,15 · PR2 + PCL						

Recuperación de los Exámenes parciales 1 y 2:

Si la nota final < 5, el estudiante puede Recuperar/Mejorar la nota de los parciales realizando la recuperación (el estudiante podrá elegir qué parte quiere recuperar, o elegir ambas partes).

Prueba escrita 1: Lógica proposicional

Objetivos:

- Modelizar enunciados en el lenguaje formal de la lógica proposicional.
- Razonar sobre la validez de las fórmulas en lógica proposicional.
- Aplicar sistemas de demostración automática para las fórmulas de la lógica proposicional.

Criterios:

La prueba escrita se evaluará sobre 10 puntos. La ponderación de esta prueba en la nota final es del 35%. La nota obtenida en el parcial se puede recuperar.

Práctica obligatoria 1: Lógica proposicional

Objetivos:

- Utilizar un SAT *solver*.
- Modelizar enunciados en los lenguajes formales de la lógica proposicional.
- Razonar sobre la validez de las fórmulas lógicas.
- Automatización de los sistemas de prueba.
- Razonar sobre los procedimientos de prueba.
- Aplicar sistemas de demostración automática basados en los procedimientos de prueba.
- Aplicar los sistemas lógicos de razonamiento automático de la lógica proposicional para la resolución de problemas de la ingeniería informática y las matemáticas.

Criterios:

La práctica se evaluará sobre 10 puntos. La nota de la práctica supondrá un 15% de la nota final.

Observacions:

La práctica tiene una única fecha de entrega. La nota obtenida no se puede recuperar.

Prueba escrita 2: Lógica de predicados

Objetivos:

- Modelizar enunciados en el lenguaje formal de la lógica de primer orden.
- Razonar sobre la validez de las fórmulas de la lógica de primer orden.
- Aplicar sistemas de demostración automática para la lógica de primer orden.

Criterios:

La prueba escrita se evaluará sobre 10 puntos. La ponderación de esta prueba en la nota final es del 35%. La nota obtenida en el parcial se puede recuperar.

Práctica obligatoria 2: Lógica de predicados

Objetivos:

- Utilizar el entorno Prolog.
- Modelizar enunciados en los lenguajes formales de la lógica de primer orden.
- Razonar sobre la validez de las fórmulas lógicas.
- Automatización de los sistemas de prueba.
- Razonar sobre los procedimientos de prueba.
- Aplicar sistemas de demostración automática basados en los procedimientos de prueba.
- Aplicar los sistemas lógicos de razonamiento automático de la lógica de primer orden para la resolución de problemas de la ingeniería informática y las matemáticas.

Criterios:

La práctica se evaluará sobre 10 puntos. La nota de la práctica supondrá un 15% de la nota final.

Observacions

La práctica tiene una única fecha de entrega. La nota obtenida no se puede recuperar.

Bibliografía y recursos de información

Básica

- Teresa Hortalá, Narciso Martí, Miguel Palomino, Mario Rodríguez, Rafael del Vado. Lógica matemática para informáticos. Pearson, Prentice Hall, 2008.
- Paniagua E., Sánchez J.L. y Martín F.: Lógica Computacional. Thomson-Paraninfo, 2003.
- J.W. Lloyd. Foundations of Logic Programming. Springer-Verlag, second edition, 1987.

Complementaria

- Gallier, J.: Logic for Computer Science: Foundations of Automatic Theorem Proving, 2003 (http://www.cis.upenn.edu/~jean/gbooks/logic.html).
- U. Schöning. Logic for Computer Scientists. Birkhäuser, Boston, 1989.
- Tymoczko T. and Henle J.: Razón, dulce razón. Una Guía de Campo de la Lógica Moderna. Ariel, 2002.