



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE
**MODELOS DE COMPUTACION Y
COMPLEJIDAD**

Coordinación: MIRET BIOSCA, JOSE MARIA

Año académico 2016-17

Información general de la asignatura

Denominación	MODELOS DE COMPUTACION Y COMPLEJIDAD			
Código	102039			
Semestre de impartición	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ingeniería Informática	3	OBLIGATORIA	Presencial
Número de créditos ECTS	6			
Grupos	1GG			
Créditos teóricos	3			
Créditos prácticos	3			
Coordinación	MIRET BIOSCA, JOSE MARIA			
Departamento/s	MATEMATICA			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	6 ECTS corresponden a 60 h de trabajo presencial i 90 h de trabajo autónomo del estudiante			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Preferentemente catalán. Si se requiere, se pueden ofrecer en castellano o inglés.			
Distribución de créditos	Maria Magdalena Valls Marsal 3 ECTS Josep M. Miret Biosca 3 ECTS			
Horario de tutoría/lugar	Concertar cita por correo electrónico			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits	Horari de tutoria/lloc
MIRET BIOSCA, JOSE MARIA	miret@matematica.udl.cat	3	Despacho 1.16. Concertar cita por correo electrónico.
VALLS MARSAL, MA MAGDALENA	magda.valls@matematica.udl.cat	3	Despacho 1.19. Concertar cita por correo electrónico.

Información complementaria de la asignatura

Requisitos formativos recomendables son las asignaturas de *Álgebra*, *Lógica Computacional*, *Algorítmica y Complejidad* y *Matemática Discreta*.

Esta asignatura se imparte durante el 2o semestre del 3r curso de la titulación, en la especialización en Computación.

Los conocimientos y competencias adquiridas en esta asignatura serán de utilidad en asignaturas posteriores de la misma especialidad, y en especial para la asignatura de *Procesadores de Lenguaje*.

Objetivos académicos de la asignatura

- Comprender el concepto de lenguaje, saberlo describir adecuadamente y realizar operaciones entre lenguajes.
- Reconocer el lenguaje aceptado por un autómata finito.
- Ser capaz de minimizar y determinar un autómata finito.
- Utilizar adecuadamente las expresiones regulares para representar un lenguaje regular.
- Conocer el modelo básico de máquina de Turing, su relación con los autómatas finitos y las posibles ampliaciones de este modelo.
- Diseñar máquinas de Turing como reconocibles de lenguajes o calculadoras de funciones.
- Distinguir lenguajes recursivos y recursivamente enumerables, y conocer sus propiedades.
- Conocer algunos ejemplos de lenguajes no recursivos.
- Comprender el concepto de reducción entre lenguajes, y saber dar funciones de reducción.
- Conocer la relación entre lenguajes recursivos / recursivamente enumerables y problemas decidibles / indecidibles.
- Distinguir entre complejidad de un algoritmo y complejidad de un problema.
- Conocer las diferentes clases de complejidad de un problema: P, NP-completo, NP

Competencias

Competencias específicas de la titulación

- GII-C1 - Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales y modelos de la computación y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática.
- GII-C3 - Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.

Competencias transversales de la titulación

- EPS6 - Capacidad de análisis y síntesis.

Competencias estratégicas de la Universidad de Lleida

- CT2 - Adquirir un dominio significativo de una lengua extranjera, especialmente del inglés
- CT3 - Adquirir capacitación en el uso de las nuevas tecnologías y de las tecnologías de la información y la comunicación.

Contenidos fundamentales de la asignatura

1. Alfabetos y lenguajes

- Alfabetos, palabras y lenguajes.
- Concatenación de palabras.
- Lenguaje universal.
- Operaciones con lenguajes.
- Estrella de Kleene de un lenguaje.

2. Autómatas finitos

- Autómatas finitos deterministas.
- Lenguaje aceptado por un autómata finito determinista.
- Autómatas finitos indeterministas.
- Determinización de autómatas finitos.
- Minimización de autómatas finitos.
- Operaciones con lenguajes regulares.
- Expresiones regulares

3. Máquinas de Turing

- Modelo básico de máquina de Turing.
- Ampliaciones del modelo de máquina de Turing.
- Máquina de Turing como reconocedora de lenguajes.
- Máquina de Turing como calculadora de funciones.
- Algoritmos y máquinas de Turing.
- Tesis de Church-Turing.
- Número de Gödel de una máquina de Turing.
- Máquina de Turing universal.

4. Lenguajes recursivos

- Lenguajes recursivos y recursivamente enumerables.
- Operaciones con lenguajes recursivos.
- Operaciones con lenguajes recursivamente enumerables.
- Problema de la parada.

5. Reducciones

- Reducciones entre lenguajes.
- Propiedades de las reducciones.

6. Indecidibilidad

- Problemas decidibles e indecidibles.
- Problemas indecidibles sobre Máquinas de Turing: el problema de la parada y el problema de la pertenencia
- El problema de la correspondencia de Post.

7. Complejidad

- Clases de complejidad.
- Reducciones en tiempo polinomial entre problemas.
- El problema de la satisfactibilidad.
- Otros problemas NP-completos.

- $P = NP?$

Ejes metodológicos de la asignatura

Se alternan clases de teoría con clases de problemas. Las clases de teoría aportan los conceptos básicos de la asignatura, incorporando ejemplos ilustrativos que facilitan su comprensión. En las clases de problemas se combinan la resolución conjunta en la pizarra, con la resolución individual y en grupo de los estudiantes en la misma aula.

Se propone a los estudiantes la elaboración de un trabajo de ampliación de algún tema relacionado con los contenidos de la asignatura. El estudiante ha de buscar y estudiar la bibliografía necesaria (principalmente en inglés). Los trabajos se presentan y discuten en el aula entre todos los estudiantes y el profesorado.

Plan de desarrollo de la asignatura

Semana	Tema	Actividades	Trabajo personal
1	Introducción. Tema 1		3 horas. Estudio y resolución de problemas.
2	Tema 1		3 horas. Estudio y resolución de problemas.
3	Tema 2	Asignación de trabajos	3 horas. Estudio y resolución de problemas.
4	Tema 2		6 horas. Estudio y resolución de problemas. Elaboración trabajo.
5	Tema 2		6 horas. Estudio y resolución de problemas. Elaboración trabajo.
6	Tema 3		6 horas. Estudio y resolución de problemas. Elaboración trabajo.
7	Tema 3		6 horas. Estudio y resolución de problemas. Elaboración trabajo.
8	Tema 3		6 horas. Estudio exámenes.
9		Examen Parcial 1	8 horas. Estudio exámenes.
10	Tema 4		3 horas. Estudio y resolución de problemas.
11	Tema 4/5		4 horas. Estudio y resolución de problemas.
12	Tema 5		6 horas. Estudio y resolución de problemas. Preparar presentación trabajo.
13	Tema 6		6 horas. Estudio y resolución de problemas. Preparar presentación trabajo.
14	Tema 6/7	Presentación trabajos	4 horas. Estudio y resolución de problemas.
15	Tema 6		6 horas. Estudio exámenes.
16		Tutorías	6 horas. Estudio exámenes.
17		Examen Parcial 2	8 horas. Estudio exámenes.
18		Tutorías	
19		Recuperación	

Sistema de evaluación

Acr.	Actividades de Evaluación	Ponderación	Nota Mínima	Recuperable
P1	Parcial 1. Temas 1, 2, 3.	5 puntos	1.5 punto	SI
P2	Parcial 2. Temas 4, 5, 6, 7	4 puntos	1 punto	SI
AC	Actividad complementaria: elaboración y presentación oral de un trabajo complementario	1 punto	NO	NO
PCL	Participación Clase	1 punto	NO	NO

Un estudiante con nota final inferior a 5 o no haya obtenido las notas mínimas requeridas, podrá presentarse a la recuperación de P1, P2 o ambos.
Se puede computar hasta 1 punto adicional, considerando la participación en el aula y la entrega de problemas.

NotaFinal = P1 + P2 + AC+ PCL

Bibliografía y recursos de información

Bibliografía básica:

- CASAS, R; MÁRQUEZ, L. Llenguatges, gramàtiques i autòmats, Curs bàsic. Aula Teòrica 58, Edicions UPC, 1997.
- MIRET, J.M; VALLS, M. Recull de problemes de Models de Computació i Complexitat. Universitat de Lleida, 2012.
- SERNA, M.; ALVAREZ, C.; CASES, R.; LOZANO, A. Els límits de la computació. indecidibilitat i NP-completesa. Edicions UPC, 2001.

Bibliografía ampliada:

- BORGES, Q.; SERRA, J.; ARQUES, J.M. Teoria d'autòmats. Materials 28, Servei de Publicacions UAB.
- HOPCROFT, J.E; ULLMAN, J.D. Introduction to Automata Theory, Languages and Computation. Addison- Wesley, 1979.
- KELLEY, D. Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales. Prentice-Hall, 1995.
- ROCHA, J; ROSSELLÓ, F. Autòmats i Llenguatges: verificació, implementació i concurrència. Materials didàctics 107, Universitat de les Illes Balears, 2003.