



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE
**MODELOS DE COMPUTACION Y
COMPLEJIDAD**

Coordinación: VALLS MARSAL, MA MAGDALENA

Año académico 2023-24

Información general de la asignatura

Denominación	MODELOS DE COMPUTACION Y COMPLEJIDAD			
Código	102065			
Semestre de impartición	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ingeniería Informática	3	OBLIGATORIA	Presencial
	Grado en Ingeniería Informática	3	OPTATIVA	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	4.5			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRAULA		TEORIA
	Número de créditos	3		1.5
	Número de grupos	1		1
Coordinación	VALLS MARSAL, MA MAGDALENA			
Departamento/s	MATEMÁTICA			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	4,5 ECTS corresponden a 45 h de trabajo presencial y 67 h de trabajo autónomo del estudiante			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Catalán.			
Distribución de créditos	Hay un grupo único de 4.5 ECTS, en el que se combinan las clases teóricas con las más aplicadas.			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
SIMÓN BALCELLS, SERGI	sergisiba@gmail.com	1,5	
VALLS MARSAL, MA MAGDALENA	magda.vallsmarsal@udl.cat	3	

Información complementaria de la asignatura

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

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

- 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. 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.

2. Lenguajes recursivos

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

3. Reducciones

- Reducciones entre lenguajes.
- Propiedades de las reducciones.

4. 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.

5. 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 prácticas se combinan la resolución conjunta de problemas, con la resolución individual y en grupo en la misma aula.

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

Plan de desarrollo de la asignatura

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

Sistema de evaluación

Bloque	Acr.	Actividades de Evaluación	Ponderación	Nota Mínima	Recuperable
Bloque P1	P1	Parcial 1. Temas 1, 2	4.5 puntos	1 punto	SI
Bloque P2	P2	Parcial 2. Temas 3, 4, 5	4.5 puntos	1 punto	SI
Bloque AC	AC	Actividad complementaria: elaboración y presentación oral de un trabajo complementario	1 punto	NO	NO
Bloque adicional	PCL	Participación Clase	1 punto	NO	NO
NotaFinal = P1 + P2 + AC+ PCL					

Cuando la nota final sea inferior a 5 o no se hayan alcanzado las notas mínimas requeridas, el/la estudiante 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.

El estudiantado que haya aprobado puede presentarse igualmente en las pruebas de recuperación de la asignatura para subir nota. En ese caso, se contará la nota del examen entregado el día de la recuperación.

El estudiantado que cuente con el visto bueno para ser evaluado mediante evaluación alternativa (ver requisitos y procedimiento en la normativa de evaluación), seguirá el siguiente procedimiento de evaluación:

- Se evaluará el 100% de la nota en un examen único en la fecha que se fije para los exámenes de recuperación. Este examen constará de dos partes P1 y P2 (con una valoración de 5 puntos cada una). Para aprobar deberá sacar una nota global superior a 5 y una nota mínima por cada una de las partes de 2.5 puntos.
- Si el estudiante no supera esta evaluación única o no llega a la nota mínima en una de las partes, tendrá derecho a una recuperación del 100% de la nota en los mismos términos, en una fecha a acordar con el profesorado, y dentro del período anterior al cierre de actas de la asignatura.

En las pruebas de evaluación el estudiante debe presentar un documento oficial acreditativo de su identidad.

En ningún caso pueden llevarse teléfonos móviles, relojes inteligentes u otros dispositivos que permitan conectividad externa.

Bibliografía y recursos de información

Bibliografía básica:

Josep M. MIRET; Magda VALLS. Recull de problemes de Models de Computació i Complexitat. Universitat de Lleida, 2012.

Maria José SERNA; Carme ALVAREZ; Rafel CASES; Antoni LOZANO. Els límits de la computació. indecidibilitat i NP-completesa. Edicions UPC, 2001.

Bibliografía ampliada:

John HOPCROFT; Jeffrey ULLMAN. Introduction to Automata Theory, Languages and Computation. Addison-Wesley, 1979.

Dean KELLEY. Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales. Prentice-Hall, 1995.

Jairo ROCHA; Francesc ROSSELLÓ. Autòmats i Llenguatges: verificació, implementació i concurrència. Materials didàctics 107, Universitat de les Illes Balears, 2003.

Michael SIPSER. Introduction to the theory of computation. Cengage Learning, 2013.