



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
**MODELS DE COMPUTACIÓ I
COMPLEXITAT**

Coordinació: VALLS MARSAL, MA MAGDALENA

Any acadèmic 2023-24

Informació general de l'assignatura

Denominació	MODELS DE COMPUTACIÓ I COMPLEXITAT			
Codi	102065			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Informàtica	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Grau en Enginyeria Informàtica	3	OPTATIVA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	4.5			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRAULA		TEORIA
	Nombre de crèdits	3		1.5
	Nombre de grups	1		1
Coordinació	VALLS MARSAL, MA MAGDALENA			
Departament/s	MATEMÀTICA			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	4.5 ECTS corresponen a 45 h de treball presencial i 67 h de treball autònom de l'estudiant			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català.			
Distribució de crèdits	Hi ha un únic grup de 4.5 ECTS, en el que es combinen les classes teòriques amb les més aplicades.			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
SIMÓN BALCELLS, SERGI	sergisiba@gmail.com	1,5	
VALLS MARSAL, MA MAGDALENA	magda.vallsmarsal@udl.cat	3	

Informació complementària de l'assignatura

Els requisits formatius recomanables són les assignatures *d'Àlgebra, Lògica Computacional, Algorísmica i Complexitat, Matemàtica Discreta i Llenguatges, Autòmats i Gramàtiques*.

Aquesta assignatura s'imparteix durant el 2n semestre del 3er curs de la titulació, dins de l'especialització en Computació.

Els coneixements i competències adquirides en aquesta assignatura seran s'utilitat en assignatures posteriors de la mateixa especialització, i en especial per l'assignatura *Processadors de Llenguatges*.

Objectius acadèmics de l'assignatura

- Conèixer el model bàsic de màquina de Turing, la seva relació amb els autòmats finits i les possibles ampliacions d'aquest model.
- Dissenyar màquines de Turing com a reconeixedores de llenguatges o calculadores de funcions.
- Distingir llenguatges recursius i recursivament enumerables, i coneixer-ne les propietats.
- Conèixer alguns exemples de llenguatges no recursius.
- Comprendre el concepte de reducció entre llenguatges, i saber donar funcions de reducció.
- Conèixer la relació entre llenguatges recursius/recursivament enumerables i problemes decidibles/indecidibles.
- Distingir entre complexitat d'un algorisme i complexitat d'un problema.
- Conèixer les diferents classes de complexitat d'un problema: P, NP-complet, NP

Competències

Competències específiques de la titulació

- GII-C1 - Capacitat per tenir un coneixement profund dels principis fonamentals i models de la computació i saber-los aplicar per interpretar, seleccionar, valorar, modelar, i crear nous conceptes, teories, usos i desenvolupaments tecnològics relacionats amb la informàtica.
- GII-C3 - Capacitat per avaluar la complexitat computacional d'un problema, conèixer estratègies algorítmiques que puguin conduir a la seva resolució i recomanar, desenvolupar i implementar la que garanteixi el millor rendiment d'acord amb els requisits establerts.

Competències transversals de la titulació

- EPS6 - Capacitat d'anàlisi i síntesi

Competències estratègiques de la Universitat de Lleida

- CT2 - Adquirir un domini significatiu d'una llengua estrangera, especialment de l'anglès.
- CT3 - Adquirir capacitat en l'ús de les noves tecnologies i de les tecnologies de la informació i la comunicació.

Continguts fonamentals de l'assignatura

1. Màquines de Turing

- Model bàsic de màquina de Turing.
- Ampliacions del model de màquina de Turing.
- Màquina de Turing com a reconeixedora de llenguatges.
- Màquina de Turing com a calculadora de funcions.
- Algorismes i màquines de Turing.
- Tesi de Church-Turing.
- Número de Gödel d'una màquina de Turing.
- Màquina de Turing universal.

2. Llenguatges recursius

- Llenguatges recursius i recursivament enumerables.
- Operacions amb llenguatges recursius.
- Operacions amb llenguatges recursivament enumerables.
- Problema de l'aturada.

3. Reduccions

- Reduccions entre llenguatges.
- Propietats de les reduccions.

4. Indecidibilitat

- Problemes decidibles i indecidibles.
- Problemes indecidibles sobre Màquines de Turing: el problema de l'aturada i el problema de la pertinença
- El problema de la correspondència de Post.

5. Complexitat

- Classes de complexitat.
- Reduccions en temps polinomial entre problemes.
- El problema de la satisfactibilitat.
- Altres problemes NP-complets.
- $P=NP?$

Eixos metodològics de l'assignatura

S'alternen classes de teoria amb classes de problemes. Les classes de teoria aporten els conceptes bàsics de l'assignatura, tot incorporant exemples il·lustratius que en faciliten la comprensió. En les classes pràctiques es combinen la resolució conjunta de problemes, amb la resolució individual i en grup en la mateixa aula.

Es proposa a l'estudiantat l'elaboració d'un treball d'ampliació d'algun tema relacionat amb els continguts de l'assignatura. L'estudiantat ha de cercar i estudiar la bibliografia necessària (principalment en anglès). Els treballs es presenten i discuteixen a l'aula entre tots l'estudiantat i el professorat.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setmana	Tema	Activitats	Estudi personal
---------	------	------------	-----------------

1	Introducció. Tema 1		2 hores. Estudi i resolució de problemes.
2	Tema 1		3 hores. Estudi i resolució de problemes.
3	Tema 1	Assignació de treballs	3 hores. Estudi i resolució de problemes.
4	Tema 2		3 hores. Estudi i resolució de problemes. Elaboració treball.
5	Tema 2		3 hores. Estudi i resolució de problemes. Elaboració treball.
6	Tema 2		4 hores. Estudi i resolució de problemes. Elaboració treball.
7	Tema 3		4 hores. Estudi i resolució de problemes. Elaboració treball.
8	Tema 3		5 hores. Estudi exàmens
9		Examen Parcial 1	6 hores. Estudi exàmens
10	Tema 4		3 hores. Estudi i resolució de problemes.
11	Tema 4		3 hores. Estudi i resolució de problemes.
12	Tema 4		4 hores. Estudi i resolució de problemes. Preparar presentació treball.
13	Tema 5		4 hores. Estudi i resolució de problemes. Preparar presentació treball.
14	Tema 5	Presentació treballs	4 hores. Estudi i resolució de problemes.
15	Tema 5		5 hores. Estudi per exàmens.
16		Tutories	5 hores. Estudi per exàmens.
17		Examen Parcial 2	6 hores. Estudi per exàmens.
18		Tutories	
19		Recuperació	

Sistema d'avaluació

Blocs	Acr.	Activitats d'Avaluació	Ponderació	Nota Mínima	Recuperable
Bloc P1	P1	Parcial 1. Temes 1, 2.	4.5 punts	1 punt	SI
Bloc P2	P2	Parcial 2. Temes 3, 4, 5	4.5 punts	1 punt	SI
Bloc AC	AC	Activitat complementària: elaboració i presentació oral d'un treball complementari	1 punt	NO	NO
Bloc addicional	PCL	Participació Classe	1 punt	NO	NO
NotaFinal = P1 + P2 + AC+ PCL					

Quan la nota final sigui inferior a 5 o no s'hagin assolit les notes mínimes en algun dels parcials, el/la estudiant podrà presentar-se a la recuperació de P1 o P2, o a tots dos.

Es pot computar fins a 1 punt addicional, considerant la participació en l'aula i el lliurament de problemes.

L'estudiantat que hagi aprovat pot presentar-se igualment a les proves de recuperació de l'assignatura per pujar nota.

En aquest cas, es contarà la nota de l'examen entregat el dia de la recuperació.

L'estudiantat que compti amb el vistiplau per ser avaluat mitjançant avaluació alternativa (veure requisits i procediment a la normativa d'avaluació), seguirà el següent procediment d'avaluació:

- S'avaluarà del 100% de la nota en un examen únic en la data que es fixi per als exàmens de recuperació. Aquest examen constarà de dues parts P1 i P2 (amb una valoració de 5 punts cadascuna). Per aprovar haurà de treure una nota global superior a 5 i una nota mínima per cadascuna de les parts de 2.5 punts.
- Si l'estudiant no supera aquesta avaluació única o no arriba a la nota mínima en una de les parts, tindrà dret a una recuperació del 100% de la nota en els mateixos termes, en una data a acordar amb el professorat, i dins el període anterior al tancament d'actes de l'assignatura.

A les proves d'avaluació l'estudiant ha de presentar un document oficial acreditatiu de la seva identitat.

En cap cas es poden portar telèfons mòbils, rellotges intel·ligents o altres dispositius que permetin connectivitat externa.

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica:

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.

Bibliografia 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.