



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE
**MODELOS DE COMPUTACIÓN Y
COMPLEJIDAD**

Coordinación: Magda Valls

Año académico 2013-14

Información general de la asignatura

Denominación	MODELOS DE COMPUTACIÓN Y COMPLEJIDAD
Código	102039
Semestre de impartición	2n Q Avaluació Continuada
Carácter	Obligatòria
Número de créditos ECTS	6
Grupos	Grup únic
Créditos teóricos	0
Créditos prácticos	0
Coordinación	Magda Valls
Departamento/s	Matemàtica
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Per cada hora de classe presencial, es requereix 1.5 hores de treball personal.
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.
Idioma/es de impartición	Català, preferentment. Pot ser castellà o anglès, si hi ha estudiantat internacional.
Distribución de créditos	Maria Magdalena Valls Marsal 3 Josep M. Miret Biosca 3
Horario de tutoría/lugar	Concertar cita per correu electrònic

Josep M. Miret Biosca
Maria Magdalena Valls Marsal

Objetivos académicos de la asignatura

Quins són els límits de la computació?

Qualsevol problema és resoluble mitjançant un algorisme?

Podem distingir problemes resolubles de problemes que no ho són?

Els problemes resolubles, es poden resoldre tots de forma eficient?

El temps de resolució d'un algorisme depèn únicament del maquinari que fem per executar-lo?

Si hi pensem una mica ... no semblen preguntes fàcils de respondre... De fet, algunes encara no tenen resposta.

Aquestes preguntes, i moltes altres, van motivar el naixement de les ciències de la computació tal i com les coneixem avui en dia. Així fou com Turing, durant la primera meitat del segle passat, fou capaç de formalitzar la noció del que entenem per algorisme. En aquell moment encara no existien els ordinadors, però ell va definir com podria funcionar una màquina abstracta capaç d'executar operacions d'acord a unes regles específiques: l'anomenada Màquina de Turing.

En aquesta assignatura, ens introduïrem en aquest camp conegut com el de la informàtica bàsica teòrica, basada en l'estudi del càlcul com a procés. Analtzarem la dificultat inherent als processos de càlcul, proporcionant els principis teòrics necessaris per tal de classificar els problemes en decidibles o indecidibles. Així mateix, es classificarem els problemes decidibles segons els recursos utilitzats pels algorismes que els computen. En particular, discutirem sobre un dels "Problemes del Mil.leni" (http://es.wikipedia.org/wiki/Problemas_del_milenio): la classe de problemes P és o no igual a la classe NP?

Competencias

Competencias estratégicas de la Universidad de Lleida

- Dominio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- Dominio de una lengua extranjera

Competencias específicas de la titulación

- 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.
- 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.

Competencias transversales de la titulación

- Capacidad de análisis y síntesis.

Contenidos fundamentales de la asignatura

Programa:

1. Alfabetos i llenguatges

- Alfabetos, paraules i llenguatges.
- Concatenació de paraules.
- Llenguatge universal.
- Operacions amb llenguatges.
- Estrella de Kleene d'un llenguatge.

2. Autòmats finits

- Autòmats finits deterministes.
- Llenguatge acceptat per un autòmat finit determinista.
- Autòmats finits indeterministes.
- Determinització d'autòmats finits.
- Minimització d'autòmats finits.
- Operacions amb llenguatges regulars.
- Expressions regulars

3. 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.

4. Llenguatges recursius

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

5. Reduccions

- Reduccions entre llenguatges.
- Propietats de les reduccions.

6. Indecidibilitat

- Problemes decidibles i indecidibles.

- Sistemes de correspondència de Post.
- Problemes decisionals sobre gramàtiques incontextuals.

7. Complexitat

- Classes de complexitat.
- Reduccions en temps polinomial.
- El problema de la satisfactibilitat.
- Altres problemes NP-complets.

Ejes metodológicos de la asignatura

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 de problemes es combinen la resolució conjunta a la pissarra, amb la resolució individual i en grup dels estudiants en la mateixa aula.

Plan de desarrollo de la asignatura

Indiquem les hores estimades de teoria i problemes per cadascun dels temes de l'assignatura

Tema	Teoria Aula	Problemes aula	Estudi personal
1	3	3	9
2	7	4	16
3	4	4	12
4	3	4	10
5	1	3	6
6	3	4	10
7	3	6	12

Sistema de evaluación

L'avaluació es basarà en els següents ítems:

- * prova escrita dels temes 1,2,3 (4 punts)
- * prova escrita dels temes 4,5,6,7 (4 punts)
- * resolució d'exercicis a l'aula (1 punt)
- * activitat de caire divulgatiu i/o treball complementari (1 punt)

En cadascuna de les proves de 4 punts cal treure com a mínim un 1.5 punts

Es podran recuperar una o les dues proves escrites durant la setmana de recuperacions.

Bibliografía y recursos de información

BORGES, Q.; SERRA, J.; ARQUES, J.M. Teoria d'autòmats. Materials 28, Servei de Publicacions UAB.

CASAS, R; MÁRQUEZ, L. Llenguatges, gramàtiques i autòmats, Curs bàsic. Aula Teòrica 58, Edicions UPC, 1997.

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.

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

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

SERNA, M.; ALVAREZ, C.; CASES, R.; LOZANO, A. Els límits de la computació. indecidibilitat i NP-completesa. Edicions UPC, 2001.