



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
LÒGICA COMPUTACIONAL

Coordinació: ANSOTEGUI GIL, CARLOS JOSE

Any acadèmic 2023-24

Informació general de l'assignatura

Denominació	LÒGICA COMPUTACIONAL		
Codi	102004		
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA		
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter
	Doble titulació: Grau en Enginyeria Informàtica i Grau en Administració i Direcció d'Empreses	1	TRONCAL/BÀSICA
	Grau en Enginyeria Informàtica	1	TRONCAL/BÀSICA
	Programa Acadèmic de Recorregut Successiu - Enginyeria Informàtica	1	TRONCAL/BÀSICA
Modalitat	Presencial		
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6		
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB	TEORIA
	Nombre de crèdits	3	3
	Nombre de grups	4	2
Coordinació	ANSOTEGUI GIL, CARLOS JOSE		
Departament/s	ENGINYERIA INFORMÀTICA I DISSENY DIGITAL		
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	6 ECTS = 25x6 = 150 hores de treball 40% --> 60 hores presencials. 60% --> 90 hores treball autònom de l'estudiant.		
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.		
Idioma/es d'impartició	Català i Castellà		

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
ALÒS PASCUAL, JOSEP	josep.alos@udl.cat	3	
ANSOTEGUI GIL, CARLOS JOSE	carlos.ansotegui@udl.cat	6	
TORRES MONTIEL, EDUARD	eduard.torres@udl.cat	9	

Informació complementària de l'assignatura

Per abordar l'assignatura es recomanable tenir capacitat d'anàlisi i de raonament lògic.

Per a qualsevol dubte i/o qüestió es recomana enviar un correu electrònic al professorat de l'assignatura.

Aquesta assignatura s'imparteix durant el 1er semestre del 1er curs de la titulació.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Al finalitzar l'assignatura, l'alumne serà capaç de:

- Modelitzar enunciats en el llenguatge formal de la lògica proposicional.
- Raonar sobre la validesa de les fórmules en lògica proposicional.
- Aplicar sistemes de demostració automàtica per a les fórmules de la lògica proposicional.
- Modelitzar enunciats en el llenguatge formal de la lògica de primer ordre.
- Raonar sobre la validesa de les fórmules de la lògica de primer ordre.
- Aplicar algorismes de demostració automàtica per a la lògica de primer ordre.

Competències

EPS1. Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins de la seva àrea d'estudis.

EPS5. Capacitat per a l'abstracció i el raonament crític, lògic i matemàtic.

EPS9. Capacitat de treball en equip, tant unidisciplinar com a multidisciplinari.

EPS12. Tenir motivació per la qualitat i la millora contínua.

GII-FB3. Capacitat per comprendre i dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorítmica i complexitat computacional, i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

GII-FB4. Coneixements bàsics sobre l'ús i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.

GII-FB5. Coneixement de l'estructura, organització, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, els

fonaments de la seva programació, i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

GII-CRI7. Coneixement, disseny i utilització de forma eficient dels tipus i estructures de dades més adequades a la resolució d'un problema.

GII-CRI9. Capacitat de conèixer, comprendre i avaluar l'estructura i arquitectura dels computadors, així com els components bàsics que els conformen.

Continguts fonamentals de l'assignatura

El programa de l'assignatura s'estructura en els temes següents:

Tema 1: Introducció als Sistemes Lògics i Raonament Automàtic

Tema 2: Lògica Proposicional

Tema 3: Lògica de Primer Ordre

Tema 2: Lògica Proposicional:

- Sintaxi, Semàntica i Taules de veritat
- Classificació d'enunciats (satisfactible, insatisfactible i tautologia)
- Equivalència lògica, Equisatisfactibilitat i Conseqüència lògica
- Modelització d'enunciats
- Transformació a Formes Normals: Forma Clausal
- Principi de Resolució
- Demostració automàtica de la validesa d'enunciats

Tema 3: Lògica de Primer Ordre:

- Sintaxi i Semàntica
- Classificació d'enunciats (satisfactible, insatisfactible i tautologia)
- Equivalència lògica
- Modelització d'enunciats
- Substitució, Composició de substitucions i Aplicació de substitucions a expressions
- Unificador d'expressions i unificador més general
- Transformació a Formes Normals: Forma Clausal
- Teorema de Herbrand
- Principi de Resolució
- Demostració automàtica de la validesa d'enunciats

Eixos metodològics de l'assignatura

Els continguts del curs s'estructuren en dos blocs. El primer presenta el sistema lògic de la lògica proposicional. El segon presenta el sistema lògic de la lògica de predicats. Per a cada sistema lògic estudiem la sintaxi del llenguatge, la semàntica del llenguatge i el procediment de prova per refutació basat en resolució. A més, per a cada sistema s'aborda la modelització de problemes i la seva resolució.

Per a cada bloc es proposa una col·lecció de problemes que l'estudiant haurà d'abordar de forma autònoma i supervisada en les sessions de problemes realitzades en Grup Gran i en les sessions de laboratori en Grup Petit.

Cada setmana l'estudiant assisteix a 2 hores online amb Grup Gran i 2 hores presencials amb Grup Petit. Les sessions amb Grup Petit s'imparteixen al laboratori. A les sessions amb Grup Gran presentem els sistemes lògics clàssics: la lògica proposicional i la lògica de primer ordre.

Finalment, a les sessions de Grup Petit es dona suport a les pràctiques obligatòries que ha de desenvolupar l'estudiant al llarg de l'assignatura de forma autònoma.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setmana	Descripció	Activitat Presencial GG	Activitat Presencial GM	Treball autònom
1	Introducció a la lògica computacional	T1- Introducció a la lògica computacional	Introducció a lògica computacional	Consultar la bibliografia i el programa, tutorial de Linux
2	Sintaxi, Semàntica i taules de veritat	T2- Lògica Proposicional	Tutorial de Linux, SAT solvers Presentació Pràctica1 (P1)	Tutorial de linux, SAT solvers
3	Classificació dels enunciats i modelització	T2- Lògica Proposicional	P1 Problemes T2	P1 Problemes T2
4	Formes normals	T2- Lògica Proposicional	P1 Problemas T2	P1 Problemes T2
5	Resolució Proposicional	T2- Lògica Proposicional	P1 Problemas T2	P1 Problemas T2
6	Problema de la Satisfactibilidad	T2- Lògica Proposicional	P1 Problemes T2	P1 Problemes T2
7	Problema de la Satisfactibilidad	T2- Lògica Proposicional	P1 Problemes T2	P1 Problemes T2
8	Problema de la Satisfactibilidad	T2- Lògica Proposicional	Dubtes T2	Problemes T2
9		1r Parcial		Estudiar
10	Sintaxi i Semàntica, Clasificació dels enunciats	T3- Lògica de Primer Ordre	P1 Problemes T3	P1 Problemes T3
11	Modelització, formes normals	T3- Lògica de Primer Ordre	P1 Problemes T3	P1 Problemes T3
12	Teorema de Herbrand	T3- Lògica de Primer Ordre	P1 Problemes T3	P1 Problemes T3
13	Teorema de Herbrand	T3- Lògica de Primer Ordre	Lliurament P1 Problemes T3	P1 Problemes T3
14	Resolució de Primer Ordre	T3- Lògica de Primer Ordre	Problemes T3	Problemes T3
15	Resolució de Primer Ordre	T3- Lògica de Primer Ordre	Dubtes T3	Problemes T3
16		2n Parcial		Estudiar
17		2n Parcial		Estudiar
18				
19		Recuperació		Estudiar

Sistema d'avaluació

Taula: Activitats d'avaluació

Acr.	Activitat d'avaluació	Ponderació	Nota Mínima	Activitat en grup	Obligatòria	Recuperable
PE1	Examen 1r Parcial	35%	-	NO	SI	SI
PE2	Examen 2n Parcial	40%	-	NO	SI	SI
P1	Pràctica1	25%	-	SI (màxim 2 estudiants)	NO	NO
PCL	Participació a Classe	0.5 punts	NO	NO	NO	NO

$$\text{NotaFinal} = 0,35 \cdot \text{PE1} + 0,40 \cdot \text{PE2} + 0,25 \cdot \text{P1} + \text{PCL}$$

Recuperació dels Examens parcials 1 i 2:

Si la nota final < 5 , l'estudiant pot Recuperar / Millorar la nota dels parcials realitzant la recuperació (l'estudiant podrà triar quina part vol recuperar, o triar les dues parts).

Prova escrita 1: Lògica proposicional

Objectius

- Modelitzar enunciats en el llenguatge formal de la lògica proposicional.
- Raonar sobre la validesa de les fórmules en lògica proposicional.
- Aplicar sistemes de demostració automàtica per a les fórmules de la lògica proposicional.

Criteris

La prova escrita s'avaluarà sobre 10 punts. La ponderació d'aquesta prova en la nota final és del 35%. La nota obtinguda al parcial es pot recuperar.

Pràctica obligatòria 1: Lògica proposicional

Objectius

- Utilitzar un SAT solver.
- Modelitzar enunciats en els llenguatges formals de la lògica proposicional.
- Raonar sobre la validesa de les fórmules lògiques.
- Automatització dels sistemes de prova.
- Raonar sobre la validesa de les fórmules lògiques.
- Raonar sobre els procediments de prova.
- Aplicar sistemes de demostració automàtica basats en els procediments de prova.
- Aplicar els sistemes lògics de raonament automàtic de la lògica proposicional per a la resolució de problemes de l'enginyeria informàtica i les matemàtiques.

Criteris

La pràctica s'avaluarà sobre 10 punts. La nota de la pràctica suposarà un 25% de la nota final.

Observacions

La pràctica té una única data de lliurament. La nota obtinguda no es pot recuperar.

Prova escrita 2: Lògica de predicats

Objectius

- Modelitzar enunciats en el llenguatge formal de la lògica de primer ordre.
- Raonar sobre la validesa de les fórmules de la lògica de primer ordre.
- Aplicar sistemes de demostració automàtica per a la lògica de primer ordre.

criteris

La prova escrita s'avaluarà sobre 10 punts. La ponderació d'aquesta prova en la nota final és del 40%. La nota obtinguda al parcial es pot recuperar.

Avaluació alternativa (estudiants que renunciïn a l'avaluació continua):

L'estudiant que compti amb el vistiplau per ser avaluat mitjançant avaluació alternativa (vegeu requisits i procediment a la normativa d'avaluació) haurà de fer les següents activitats.

- **Examen únic** (100%): Recuperable. Data de realització: la data per a la realització de l'examen del 2n parcial fixada per l'EPS. Aquest examen consisteix en una prova escrita de tot el temari de l'assignatura.
- **Recuperació de l'examen únic** (100%): Data de realització: la data per a la realització de l'examen de recuperació fixada per l'EPS. La realització de la recuperació de l'examen no condiciona la qualificació màxima assolible en l'assignatura.

Bibliografia i recursos d'informació

Bàsica

- Teresa Hortalá, Narciso Martí, Miguel Palomino, Mario Rodríguez, Rafael del Vado. *Lógica matemática par informáticos*. Pearson, Prentice Hall, 2008.
- Enrique Paniagua, Juan Luis Sánchez y Fernando Martín.: *Lógica Computacional*. Thomson-Paraninfo, 2003.
- John Wylie Lloyd. *Foundations of Logic Programming*. Springer-Verlag, second edition, 1987.

Complementaria

- Jean Gallier: *Logic for Computer Science: Foundations of Automatic Theorem Proving*, 2003.
- Uwe Schöning. *Logic for Computer Scientists*. Birkhäuser, Boston, 1989.
- Tom Tymoczko and Jim Henle: *Razón, dulce razón. Una Guía de Campo de la Lógica Moderna*. Ariel, 2002.