



GUIA DOCENT
LÒGICA COMPUTACIONAL

Coordinació: MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, SANTIAGO

Any acadèmic 2019-20

Informació general de l'assignatura

Denominació	LÒGICA COMPUTACIONAL			
Codi	102366			
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Tècniques d'Interacció Digital i de Computació	1	TRONCAL	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB		TEORIA
	Nombre de crèdits	3	3	3
	Nombre de grups	1	2	1
Coordinació	MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, SANTIAGO			
Departament/s	INFORMÀTICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
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.			
Distribució de crèdits	Santi Martínez Rodríguez: 6			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, SANTIAGO	santi.martinez@udl.cat	6	Concertar amb el professor

Informació complementària de l'assignatura

Per abordar l'assignatura és 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.

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 sistemes de demostració automàtica per a la lògica de primer ordre.

Competències

Competències Bàsiques

- **B01.** Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

Competències Transversals

- **CT3.** Implementar noves tecnologies i tecnologies de la informació i la comunicació.
- **CT5.** Aplicar nocions essencials de pensament científic.

Competències Generals

- **CG2.** Capacitat per a dissenyar, desenvolupar, avaluar i garantir l'accessibilitat, ergonomia, usabilitat i seguretat dels sistemes informàtics.
- **CG3.** Capacitat per a utilitzar plataformes de maquinari i programari adequades per al desenvolupament i l'execució d'aplicacions digitals interactives.
- **CG5.** Coneixement de les matèries bàsiques i tecnologies, que capacitin per a l'aprenentatge i desenvolupament de nous mètodes i tecnologies, així com les que doten d'una gran versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.
- **CG7.** Capacitat per a resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, autonomia i creativitat.
- **CG8.** Capacitat per a l'abstracció i el raonament crític, lògic i matemàtic.

Competències Específiques

- **CE2.** Capacitat per a comprendre i dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica i complexitat computacional, i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de la computació.
- **CE3.** Coneixements bàsics sobre l'ús i programació d'ordinadors, sistemes operatius i bases de dades útils per al desenvolupament d'aplicacions informàtiques interactives.
- **CE4.** Capacitat de conèixer, comprendre i avaluar l'estructura i arquitectura dels computadors, així com les components bàsiques que els conformen.
- **CE16.** Capacitat per a dissenyar i avaluar interfícies persona-ordinador que garanteixin la usabilitat dels sistemes, serveis i aplicacions informàtiques.
- **CE17.** Saber aplicar els coneixements de disseny suficients per proposar i defensar un concepte de disseny d'un entorn interactiu i desenvolupar-lo fins a poder ser dut a la pràctica emprant les tecnologies creatives adequades a cada projecte.
- **CE24.** Ser capaç de comprendre els factors humans que intervenen en tot procés d'interacció entre persones i tecnologia, així com saber aplicar-los de forma adequada al disseny de productes i serveis interactius, i les seves interfícies.

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 4: Programació Lògica

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
- Principi de Resolució
- Demostració automàtica de la validesa d'enunciats

Tema 4: Programació Lògica

- Programes Lògics
- Resolució SLD

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 amb eines que implementen els corresponents procediments de prova. En aquest sentit cal dir que per a la lògica proposicional utilitzem un SAT *solver*.

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 pràctiques en Grup Mitjà.

Cada setmana l'estudiant assisteix a 2 hores presencials amb Grup Gran i 2 hores presencials amb Grup Mitjà. Les sessions amb Grup Mitjà són de pràctiques. 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 Mitjà 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

Setm.	Descripció	Activitat Presencial GG	Activitat Presencial GM	Treball autònom
1	Introducció a la lògica computacional	T1: Introducció a la lògica computacional	Introducció a la lògica computacional	Consultar la bibliografia i el programa, tutorial de Linux

Setm.	Descripció	Activitat Presencial GG	Activitat Presencial GM	Treball autònom
2	Sintaxi, Semàntica i taules de veritat	T2: Lògica Proposicional	Tutorial de Linux, SAT <i>solvers</i> Presentació Pràctica 1	Tutorial de Linux, SAT <i>solvers</i>
3	Classificació dels enunciats i modelització	T2: Lògica Proposicional	Problemes Tema 2	Pràctica 1 Problemes Tema 2
4	Formes normals	T2: Lògica Proposicional	Pràctica 1	Pràctica 1 Problemes Tema 2
5	Resolució	T2: Lògica Proposicional	Problemes Tema 2	Pràctica 1 Problemes Tema 2
6	Demostració automàtica	T2: Lògica Proposicional	Problemes Tema 2	Pràctica 1 Problemes Tema 2
7	Demostració automàtica	T2: Lògica Proposicional	Pràctica 1 Problemes Tema 2	Pràctica 1 Problemes Tema 2
8	Sintaxi i Semàntica	T3: Lògica de Primer Ordre	Lliurament de la Pràctica 1 Dubtes Temes 1 i 2	Problemes Tema 2
9		1r Examen Parcial		Estudiar
10	Classificació dels enunciats, modelització	T3: Lògica de Primer Ordre	Presentació Pràctica 2 Problemes Tema 3	Pràctica 2 Problemes Tema 3
11	Substitució i unificació	T3: Lògica de Primer Ordre	Pràctica 2	Pràctica 2 Problemes Tema 3
12	Formes normals	T3: Lògica de Primer Ordre	Pràctica 2 Problemes Tema 3	Pràctica 2 Problemes Tema 3
13	Resolució	T3: Lògica de Primer Ordre	Problemes Tema 3	Pràctica 2 Problemes Tema 3
14	Programes Lògics	T4: Programació Lògica	Pràctica 2 Problemes Tema 4	Pràctica 2 Problemes Tema 4
15	Resolució SLD	T4: Programació Lògica	Dubtes Temes 3 i 4	Problemes Tema 4
16		2n Examen Parcial	Lliurament de la Pràctica 2	Estudiar
17		2n Examen Parcial		Estudiar
18				
19		Recuperació		Estudiar

Sistema d'avaluació

Activitats d'avaluació

Acrònim	Activitat d'Avaluació	Pes	Nota Mínima	En grup	Obligatòria	Recuperable
EP1	1r Examen Parcial	35%	No	No	Sí	Sí
EP2	2n Examen Parcial	35%	No	No	Sí	Sí
PR1	Pràctica 1	15%	No	Sí (≤ 2)	Sí	No
PR2	Pràctica 2	15%	No	Sí (≤ 2)	Sí	No
PCL	Participació a Classe	0,5 punts	No	No	No	No
Nota Final = 0,35 · EP1 + 0,35 · EP2 + 0,15 · PR1 + 0,15 · PR2 + PCL						

Recuperació dels Exàmens 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 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 15% 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 35%. La nota obtinguda al parcial es pot recuperar.

Pràctica obligatòria 2: Lògica de predicats

Objectius

- Modelitzar enunciats en els llenguatges formals de la lògica de primer ordre.
- Raonar sobre la validesa de les fórmules lògiques.
- Aplicar sistemes de demostració automàtica per a la lògica de primer ordre.

Criteris

La pràctica s'avaluarà sobre 10 punts. La nota de la pràctica suposarà un 15% de la nota final.

Observacions

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

Bibliografia i recursos d'informació**Bàsica**

- Teresa Hortalá, Narciso Martí, Miguel Palomino, Mario Rodríguez, Rafael del Vado. *Lógica matemática para informáticos*. Pearson, Prentice Hall, 2008.
- Paniagua E., Sánchez J.L. y Martín F.: *Lógica Computacional*. Thomson-Paraninfo, 2003.
- J.W. Lloyd. *Foundations of Logic Programming*. Springer-Verlag, second edition, 1987.

Complementària

- Gallier, J.: Logic for Computer Science: Foundations of Automatic Theorem Proving, 2003 (<http://www.cis.upenn.edu/~jean/gbooks/logic.html>).
- U. Schöning. Logic for Computer Scientists. Birkhäuser, Boston, 1989.
- Tymoczko T. and Henle J.: Razón, dulce razón. Una Guía de Campo de la Lógica Moderna. Ariel, 2002.