

Lògica Computacional

Codi: 106569

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2504392 Intel·ligència Artificial	FB	1	1

Professor/a de contacte

Nom: Maria Pilar Dellunde Clave

Correu electrònic: pilar.dellunde@uab.cat

Idiomes dels grups

Podeu accedir-hi des d'aquest [enllaç](#). Per consultar l'idioma us caldrà introduir el CODI de l'assignatura. Tingueu en compte que la informació és provisional fins a 30 de novembre de 2023.

Prerequisits

No hi ha prerequisits.

Objectius

Ja sigui com a mètode de representació del coneixement, sistema de raonament, eina d'anàlisi o fins i tot llenguatge de programació, el paper de la lògica en la intel·ligència artificial (IA) ha estat destacat des dels inicis de la disciplina. L'objectiu d'aquest curs és, per tant, aprofundir en el paper de la lògica dins de la IA, proporcionant a l'alumnat una comprensió dels seus conceptes, tècniques i mètodes fonamentals, de manera que els permeti aplicar la lògica en aquestes facetes de la IA.

Competències

- Analitzar i resoldre problemes de manera efectiva, i generar propostes innovadores i creatives per aconseguir els objectius.
- Conèixer, comprendre, utilitzar i aplicar adequadament els fonaments matemàtics necessaris per desenvolupar sistemes de raonament, aprenentatge i manipulació de grans volums de dades.
- Desenvolupar pensament crític per analitzar de manera fonamentada i argumentada alternatives i propostes tant pròpies com alienes.
- Identificar, comprendre i aplicar els conceptes i tècniques fonamentals de representació del coneixement, raonament i aprenentatge computacional més adequats per a la solució de problemes d'intel·ligència artificial.

- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen 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 basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Treballar de manera autònoma, amb responsabilitat i iniciativa, planificant i gestionant el temps i els recursos disponibles i adaptant-se a les situacions imprevistes.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i resoldre problemes de manera efectiva, i generar propostes innovadores i creatives per aconseguir els objectius.
2. Conèixer la modelització de problemes en llenguatges lògics i la seva resolució utilitzant algoritmes basats en satisfactibilitat.
3. Conèixer les nocions bàsiques i els fonaments matemàtics dels formalismes lògics clàssics, les tècniques de raonament automàtic i l'argumentació en IA.
4. Desenvolupar pensament crític per analitzar de manera fonamentada i argumentada alternatives i propostes tant pròpies com alienes.
5. Entendre la utilitat dels demostradors de teoremes per resoldre problemes representats en un llenguatge lògic.
6. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen 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 basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
7. Treballar de manera autònoma, amb responsabilitat i iniciativa, planificant i gestionant el temps i els recursos disponibles i adaptant-se a les situacions imprevistes.

Continguts

Introducció i motivació

La importància de la lògica en la IA.

Què són els formalismes lògics?

Part I. Lògica proposicional (lògica veritativo-funcional, TFL)

I.1 Sintaxi de TFL (alfabet, connectives, enunciats...).

I.2 Semàntica de TFL (connectives veritativo-funcionals, taules de veritat característiques, taules de veritat completes, taules de veritat parcials...).

I.3 Formalització del llenguatge natural fent servir TFL (i limitacions).

I.4 Raonament en TFL.

I.5 Resolució en TFL (transformació de fórmules en formes normals -com DNF, CNF).

I.6 Introducció a la programació lògica.

Part II. Lògica de primer ordre (FOL)

II.1 Sintaxi de FOL (quantificadors, fórmules, enunciats...).

II.2 Semàntica de FOL (extensionalitat, interpretacions...).

II.3 Formalització del llenguatge natural fent servir FOL (i limitacions).

II.4 Resolució en FOL (transformació de fórmules en formes normals).

II.5 Programació lògica.

Metodologia

La metodologia del curs es basa en classes teòriques del professor/a, resolució de problemes a classe (concretament, l'alumnat participarà en pràctiques individuals o grupals per reforçar l'aprenentatge del contingut de la classe i realitzarà exercicis d'avaluació) i aprenentatge invertit (és a dir, l'alumnat completarà les classes amb lectures i treballs a casa). En algunes classes es dedicarà temps per revisar i corregir les pràctiques avaluatives.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Exercicis a classe	30	1,2	4, 5, 6
Presentació i discussió al voltant dels conceptes teòrics principals	12	0,48	3
Tipus: Supervisades			
Assimilació dels conceptes teòrics	10	0,4	1, 5
Reforç i seguiment en la resolució d'exercicis	12	0,48	4
Tipus: Autònomes			
Preparació i resolució d'exercicis	30	1,2	4, 5, 6, 7
Treball autònom i lectures	38	1,52	7

Avaluació

Avaluació

L'avaluació es pot dur a terme de dues maneres:

Avaluació contínua. Es divideix en dues parts amb el mateix pes. D'una banda, l'alumnat ha de realitzar, a l'aula, deu pràctiques, tan individuals com en grup. D'altra banda, es durà a terme un examen final individual que constarà del contingut de les parts I i II. Així doncs, la nota final de l'assignatura es determinarà en funció de la realització dels deu exercicis pràctics (50%) i de l'examen final (50%). Per poder ser avaluat amb l'avaluació contínua, l'estudiant haurà d'haver fet almenys 7 pràctiques. En cas contrari, l'estudiant no haurà superat l'avaluació contínua i, en cas de complir les condicions pertinents, podrà presentar-se a la recuperació (vegeu l'apartat Recuperació). Els exercicis pràctics no són recuperables.

Avaluació única. Consistirà en l'entrega per escrit d'exercicis (amb un pes del 50% de la nota final), i un examen de tot el material impartit en el curs (amb un pes en la nota final del 50%).

Recuperació. Per recuperar l'assignatura es farà un examen final. Per poder presentar-se a la recuperació, l'alumnat haurà d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de 2/3 parts de la qualificació total (avaluació contínua) o haver lliurat tots els exercicis previstos en l'avaluació única i haver realitzat l'examen corresponent.

El professorat informarà l'alumnat (a Moodle) dels procediments que s'han de seguir per revisar totes les proves avaluatives i la data en què es farà aquesta revisió.

Els estudiants aconseguiran una qualificació de "No avaluable" tret que hagin presentat més d'1/3 dels ítems d'avaluació.

En cas que un/a alumne/a cometi alguna irregularitat que pugui comportar una variació significativa de la nota atorgada a una activitat d'avaluació, se li donarà un zero per aquesta activitat, amb independència de qualsevol expedient disciplinari que es pugui obrir. En el cas que hi hagi diverses irregularitats en les activitats d'avaluació d'una mateixa assignatura, l'estudiant rebrà un zero com a nota final d'aquesta assignatura.

En el cas que no es puguin portar a terme proves o exàmens presencials, s'adaptaran a un format en línia posat a disposició a través de les eines virtuals de la UAB (es mantindrà la ponderació original). Els deures, les activitats i la participació a classe es realitzaran a través de fòrums, wikis o debats en equips, etc. El professorat s'assegurarà que l'alumnat pugui accedir a aquestes eines virtuals o oferirà alternatives factibles.

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen	50%	2	0,08	1, 4, 5, 6, 7
Exercicis avaluables	50%	16	0,64	1, 2, 3, 7

Bibliografia

P. D. Magnus, *Forallx*, University at Albany. With additions under a Creative Commons License by T. Button, J. R. Loftis, and R. Trueman, 2021, <http://forallx.openlogicproject.org/>. (Also with additions by P. Dellunde and V. Costa.)

M. Ben-Ari: *Mathematical Logic for Computer Science*. Springer, 2012.

J. van Benthem, H. van Ditmarsch, J. van Eijck, J. Jaspars. *Logic in Action*. Open Course Project, 2016, <https://www.logicinaction.org/>.

D. Barker-Plummer, J. Barwise, J. Etchemendy. *Language, Proof and Logic*. CSLI Publications, 2011, second edition.

Programari

SWI-Prolog