

Representació del Coneixement

Codi: 106564
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2504392 Intel·ligència Artificial / Artificial Intelligence	OB	2	2

Professor/a de contacte

Nom: Marco Schorlemmer
Correu electrònic:
wernhermarco.schorlemmer@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)
Grup íntegre en anglès: Sí
Grup íntegre en català: No
Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Tommaso Flaminio

Prerequisits

Haver cursat les assignatures de Lògica Computacional, Fonaments de Programació I i Fonaments de Programació II; i tenir coneixements bàsics del llenguatge de programació Python.

Objectius

Representar coneixement i raonar amb ell de manera computacionalment efectiva és un aspecte important i fonamental de la intel·ligència artificial, ja que determina l'eficàcia i l'eficiència dels sistemes computacionals pel que fa a la seva capacitat d'aprenentatge i de resolució de problemes. Aquesta assignatura és una introducció als principals enfocaments i tècniques per representar coneixement en sistemes computacionals i així poder construir sistemes basats en coneixement.

L'objectiu de l'assignatura és: estudiar la representació del coneixement basada en lògica i en espais de característiques, que proporcionen l'estructura formal i els mecanismes d'inferència; analitzar els fonaments de les ontologies, mitjançant les quals definim les entitats que creiem rellevants en determinats dominis d'aplicació; i introduir les principals tècniques computacionals que permeten l'ús del coneixement per a l'aprenentatge, el raonament i la resolució de problemes. A l'assignatura també s'examinen les principals dificultats per representar formalment el coneixement en sistemes computacionals i per desplegar sistemes basats en coneixement en aplicacions del món real, abordant així els problemes d'incertesa, vaguetat i canvi.

Competències

- Analitzar i resoldre problemes de manera efectiva, i generar propostes innovadores i creatives per aconseguir els objectius.
- 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.

- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i resoldre problemes de manera efectiva, i generar propostes innovadores i creatives per aconseguir els objectius.
2. Conèixer els principals esquemes de representació del coneixement i els seus procediments d'inferència, i saber elegir l'esquema més adequat per representar el coneixement en un entorn concret.
3. Desenvolupar pensament crític per analitzar de manera fonamentada i argumentada alternatives i propostes tant pròpies com alienes.
4. Identificar situacions que necessiten un canvi o millora.
5. Reconèixer i entendre labast i les limitacions dels mètodes de representació del coneixement més representatius.
6. Reconèixer la diferència entre incertesa i imprecisió.
7. Saber representar el coneixement d'un domini mitjançant ontologies i reutilitzar aquest coneixement.
8. Ser capaç de conceptualitzar, modelar i resoldre els problemes de planificació.
9. Ser capaç de modelar i resoldre problemes en què la incertesa és un component essencial utilitzant xarxes bayesianes i diferents aproximacions basades en lògica.

Continguts

1. Introducció: Coneixement, ontologia, representació. Sistemes basats en coneixement. Enginyeria del coneixement.
2. Representació del coneixement amb lògica: Vocabulari, significat. Fets bàsics, complexos i terminològics. Regles, sistemes de producció. Varietats de la lògica.
3. Ontologies: Conceptes, propietats, individus, dades. Taxonomies, meronímia. Marcs, herència, valors per defecte. Lògiques de descripcions. Grafs de coneixement.
4. Representació del coneixement amb espais de característiques: Espais de característiques, espais conceptuals. Teoria de prototipus. Similitud de conceptes.
5. Incertesa, vaguetat i graus de creença: Probabilitat condicional. Incertesa objectiva i subjectiva. Xarxes de creences, inferència bayesiana. Vaguetat, conjunts difusos.
6. Acció i planificació: Càlcul de situacions. Accions, fluents. Problema del marc. Planificació en el càlcul de situacions.

Metodologia

L'assignatura segueix una metodologia de classe invertida, complementada amb exercicis i treballs pràctics d'enginyeria.

S'espera que els estudiants facin lectures o escoltin videoconferències de manera autònoma sobre els continguts teòrics de l'assignatura, de manera que les classes teòriques es puguin dedicar a aclarir i aprofundir els conceptes teòrics bàsics. Això es complementa amb seminaris de resolució de problemes en els quals s'espera que els estudiants facin exercicis i resolguin problemes en treball d'equip, sota supervisió. Els problemes i exercicis es resolen o bé completament durant els seminaris de problemes, o bé es donen algunes pistes perquè els estudiants puguin completar els problemes de manera autònoma. Finalment, els estudiants han de dur a terme un projecte d'enginyeria del coneixement en petits equips en el qual es posa en pràctica la major part dels continguts de l'assignatura. En les sessions pràctiques dirigides, s'introdueixen la metodologia d'enginyeria i els passos de desenvolupament, així com les habilitats necessàries per utilitzar els entorns de programació i desenvolupament de sistemes. La major part del projecte d'enginyeria, però, es duu a terme de manera autònoma pels equips d'estudiants.

La plataforma del Campus Virtual (<http://cv.uab.cat/>) s'usarà per compartir material docent, lliurar el projecte d'enginyeria, consultar les notes de l'assignatura, comunicar-se amb el professorat, etc.

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			
Classes teòriques	24	0,96	2, 5, 6
Tipus: Supervisades			
Seminaris de resolució de problemes	14	0,56	1, 3, 7, 8, 9
Sessions pràctiques d'enginyeria del coneixement	10	0,4	1, 3, 4, 7, 8, 9
Tipus: Autònomes			
Desenvolupament del projecte d'enginyeria del coneixement	35	1,4	1, 3, 4, 7, 8, 9
Estudi personal i lectures	35	1,4	2, 5, 6
Resolució de problemes	24	0,96	1, 3, 7, 8, 9

Avaluació

L'avaluació del nivell d'assoliment de l'assignatura té en compte el treball en equip fet en seminaris de problemes i sessions pràctiques, així com els coneixements científics i tècnics de l'assignatura adquirits pels estudiants. Per dur a terme aquesta avaluació es tenen en compte els següents aspectes:

- el projecte d'enginyeria del coneixement juntament amb la documentació requerida, presentada pels equips d'estudiants
- les defenses del projecte d'enginyeria del coneixement al qual es convocaran els equips d'estudiants
- els exercicis dels equips d'estudiants presentats en seminaris de resolució de problemes
- l'examen escrit individual, presencial, per avaluar adequadament i individualment el nivell d'assoliment

Elements d'avaluació i el seu pes relatiu en la nota final

La nota final reflecteix el nivell global d'assoliment de l'assignatura de cada estudiant, i es determina, en primera convocatòria, combinant les notes dels diferents elements d'avaluació de la següent manera:

El 60% de la nota correspon a teoria i problemes, desglossats de la següent manera:

- (a) El 30% correspon a la mitjana aritmètica de les notes de tres exercicis escrits que es fan i es lliuren en petits equips en els seminaris de resolució de problemes (és a dir, cada exercici aporta un 10% a la nota final).
- (b) El 30% correspon a la nota de l'examen escrit de teoria i problemes que es fa individualment el dia de l'examen final.

El 40% de la nota correspon al projecte d'enginyeria del coneixement, desglossat de la següent manera:

- (c) El 30% correspon a la nota del projecte d'enginyeria del coneixement dut a terme en petits equips, i basat en un lliurament i una defensa presencial del projecte, a la qual és obligatòria l'assistència de tots els membres de cada equip.
- (d) El 10% correspon a la nota de l'examen escrit del projecte d'enginyeria que es fa individualment el dia de l'examen final.

Per aprovar l'assignatura en primera convocatòria, és obligatori assolir almenys una nota de 5 en totes i cadascuna de les quatre parts (a), (b), (c) i (d).

En la segona convocatòria es pot millorar, mitjançant una recuperació escrita, la nota corresponent a totes les parts de teoria i problemes (parts (a) i (b), és a dir, el 60% de la nota final de l'assignatura) i la nota de l'examen escrit del projecte d'enginyeria del coneixement (part (d), és a dir, el 10% de la nota final).

Per aprovar l'assignatura en segona convocatòria és obligatori assolir almenys una nota de 5 en totes i cadascuna d'aquestes dues parts recuperables, a més d'haver superat, amb un mínim de 5, el projecte d'enginyeria del coneixement desenvolupat en equip (que s'avalua en una de les sessions pràctiques, i, per tant, no es pot recuperar en segona convocatòria).

Planificació d'activitats d'avaluació

Les dates d'avaluació contínua com ara exercicis de resolució de problemes i presentacions de projectes es faran públiques al Campus Virtual i en presentacions de les classes. Les dates poden canviar quan sigui necessari. Qualsevol modificació d'aquest tipus es comunicarà sempre als estudiants a classe i a través del Campus Virtual dins del marge establert pel centre o titulació.

Sense avaluació

La nota final de l'estudiant serà 'NO PRESENTAT' sempre que l'estudiant no hagi estat avaluat més del 30% de l'assignatura.

Matrícula d'honor

L'atorgament d'una matrícula d'honor és decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB estableix que només es pot atorgar la matrícula d'honor als estudiants que hagin obtingut una nota final igual o superior a 9, i fins a un 5% del total d'estudiants matriculats.

Plagi

Sense perjudici de tercers segons es consideri oportú, i d'acord amb la legislació acadèmica vigent, les irregularitats comeses per un estudiant durant una activitat d'avaluació poden comportar la modificació de nota a 0. Les activitats d'avaluació avaluades d'aquesta manera i per aquest procediment no seran recuperables. Si cal superar alguna d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, l'estudiant no l'aprovarà, sense possibilitat de recuperació en segona convocatòria en el mateix curs acadèmic. Aquestes irregularitats inclouen, entre d'altres:

- la còpia total o parcial d'una pràctica, informe o qualsevol altra activitat d'avaluació;
- deixar que altres copiïn els propis exercicis/examen/treball;
- presentar un treball en equip que no hagi estat fet totalment pels membres de l'equip;
- presentar com a propis aquells materials produïts per un tercer, encara que siguin traduccions o adaptacions, i en general treballs amb elements no originals i propis de l'alumne;
- utilitzar dispositius de comunicació (com ara telèfons mòbils, rellotges intel·ligents, tauletes, etc.) durant les activitats d'avaluació, individuals o en equip.

En cas que l'estudiant hagi comès irregularitats en alguna activitat d'avaluació (i, per tant, no es pugui aprovar l'assignatura en segona convocatòria), la nota final de l'assignatura serà la més baixa entre un 3 i la mitjana ponderada de les notes. En resum: copiar, deixar que altres copin el propi treball o plagiar en alguna de les activitats d'avaluació equival a un suspens amb una nota inferior o igual a 3.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de teoria i problemes, individual	30%	2	0,08	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9

Examen del projecte d'enginyeria del coneixement, individual	10%	1	0,04	1, 2, 5, 7, 9
Exercici de resolució de problemes, en equip (1)	10%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 7
Exercici de resolució de problemes, en equip (2)	10%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 7, 9
Exercici de resolució de problemes, en equip (3)	10%	1	0,04	1, 2, 3, 6, 8, 9
Projecte d'enginyeria del coneixement, en equip	30%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9

Bibliografia

- Brachman, R. J. & Levesque, H. J. (2004) *Knowledge representation and reasoning*. 1st edition. Amsterdam: Morgan Kaufmann.
https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010367030506709
- Sowa, J. F. (2000) *Knowledge representation: logical, philosophical, and computational foundations*. Pacific Grove: Brooks/Cole.
https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991004680439706709
- Gärdenfors, P. (2000) *Conceptual spaces: the geometry of thought*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991008913449706709
- van Harmelen, F. et al. (2008) *Handbook of knowledge representation*. 1st edition. Amsterdam: Elsevier.
https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010507167406709

Programari

El projecte d'enginyeria del coneixement farà ús d'eines de programació i desenvolupament d'accés lliure, disponibles per als principals sistemes operatius (Windows, macOS i Linux) com són l'editor d'ontologies Protégé (<https://protege.stanford.edu/>) i el llenguatge de programació Python (<https://www.python.org/>). S'explicaran durant les sessions pràctiques d'enginyeria.