

FISA DISCIPLINEI
Reprezentarea și prelucrarea sistemelor simbolice
OB3 I

Număr credite8

1. Obiectivele disciplinei

Însușirea cunoștințelor teoretice și aplicative cu privire la reprezentarea și prelucrarea cunoștințelor simbolice. Dezvoltarea cunoștințelor specifice pentru crearea de aplicații în limbajul Prolog, ceea ce implică studierea aspectelor de sintaxă și de semantică ale limbajelor logice. Modelarea și raționamentul cunoștințelor incerte folosind reprezentarea prin rețele Bayes, cu aplicații în diferite domenii specifice.

2. Rezultatele învățării (se exprima în obiective măsurabile ce fac subiectul evaluării)

a. Cunoștințele generale

Cu privire la locul modelării cunoștințelor simbolice în domeniul inteligenței artificiale. Clasificarea cunoștințelor pe tipuri, domenii de aplicativitate și domenii teoretice. Noțiuni despre limbajele utilizate pentru modelarea și raționamentul cu cunoștințe simbolice. Elemente de limbaj: alfabet/vocabular, elemente lexicale, construcții sintactice. Paradigme de programare.

b. Cunoștințele de specialitate

Diverse metode de reprezentare de cunoștințe simbolice. Tipuri de raționamente specifice metodelor de reprezentare. Modelarea cunoștințelor în funcție de domeniul de aplicativitate folosind metode reprezentative. Aspectele sintactice și semantice corespunzătoare diferitelor metode de reprezentare. Folosirea logicii predicatelor de ordin unu pentru modelarea de cunoștințe și implementarea în aplicații de programare logică. Modelarea prin logici ale incertitudinii și aplicarea de raționamente pentru obținerea de noi cunoștințe. Reprezentarea folosind rețele Bayes și implementarea diferitelor tipuri de raționament, precum și a metodelor de învățare mașină caracteristice.

c. Competențele generale

Studentii trebuie să posede competențe esențiale în rezolvarea de probleme prin analiza domeniului și alegerea unei metode de reprezentare corespunzătoare scopului propus; prin aplicarea unui tip de raționament care să conducă la obținerea rezultatelor dorite; implementarea logică a acestora în aplicații software. În etapele de lucru trebuie să se gestioneze corespunzător timpul și resursele disponibile.

d. Competențele de specialitate

Studentii trebuie să fie capabili să identifice, să aleagă și să aplice o metodă de reprezentare de cunoștințe, împreună cu raționamentul necesar pentru rezolvarea unui tip de probleme; să înțeleagă și să adapteze paradigmele de programare.

e. Abilitățile cognitive specifice

Eficacitatea personală a studenților prin adaptarea la noi situații, capacitatea de gestionare de situații, pragmatismul și rigurozitatea de care dau dovadă studenții în rezolvarea de aplicații specifice.

3. Concordanța cu obiectivele planului de învățământ/specializării

a. Contribuția rezultatelor învățării disciplinei la formarea competențelor specializării

Studentii vor fi deține cunoștințe și abilități specifice modelării și raționamentului folosind limbaje, medii și tehnici de prelucrare simbolică. Cunoștințele pe care le vor deține le vor permite să analizeze și să identifice diferite modele de reprezentare de cunoștințe simbolice, să modeleze și să implementeze folosind pragmaticele de programare specifice. Studentii vor fi capabili să întocmească și să gestioneze proiecte în domeniul sistemelor inteligente folosind aplicații sau medii de dezvoltare specifice.

b. Cerințele disciplinare prealabile

Studentii trebuie să dețină cunoștințe generale referitoare la caracteristicile programării procedurale, modul de lucru al limbajelor interpretate și compilate, principiile programării, structuri de programare, tipuri și structuri de date fundamentale sau definite de utilizator, logică matematică, algebră liniară, statistică și analiză matematică.

4. Structura activității didactice

CURS	28 ore
Seminar	0 ore
Lucrări practice	28 ore
Proiect	0 ore

5. Prezentarea conținutului disciplinei

a. Curs

	<i>Conținutul activității</i>	<i>Nr. de ore</i>
1.	Introducere. Definirea inteligenței artificiale. Abordările conexionistă și simbolică din inteligența artificială. Metode de reprezentare a cunoștințelor. Clasificarea pe domenii teoretice. Imperfecțiunea informației din lumea reală. Definirea sistemelor formale.	2 ore
2.	Elemente de bază în reprezentarea cunoașterii. Definirea unui element de informație. Tratarea imperfecțiunii informației. Teorii formale utilizate în inteligența artificială. Exemple comparative.	2 ore
3.	Limbaje și instrumente utilizate în aplicații pentru reprezentarea și prelucrarea cunoașterii. Taxonomia limbajelor. Clasificarea aplicațiilor după următoarele criterii: scopul propus și aria de utilizare, scopul principal de aplicare, filozofia, stilul sau paradigma de programare. Elemente de limbaj: alfabet/vocabular, elemente lexicale, construcții sintactice.	2 ore
4.	Concepte de programare. Sintaxa: definiție, gramatici, notații. Semantica: definiție, modalități de prezentare. Pragmatici de programare.	2 ore
5.	Metode de reprezentare simbolică a cunoștințelor. Tipuri de cunoștințe de reprezentat. Metode de reprezentare structurată a cunoștințelor. Reprezentări ale cunoștințelor declarative. Reprezentări ale cunoștințelor procedurale	2 ore
6.	Logica propozițiilor. Reprezentare. Raționament.	2 ore
7.	Logica predicatelor – fundamente teoretice. Aspectele sintactice: alfabetul limbajului predicatelor. Aspectele semantice: interpretare și modele.	2 ore
8.	Inferență logică în logica predicatelor. Aspecte teoretice ale logicii predicatelor aplicate în Prolog. Principiul rezoluției prin respingere. Reprezentarea cunoștințelor în Prolog	2 ore
9.	Demonstrarea teoremelor prin reguli de inferență aplicând modus ponens, modus tollens, specializarea universală. Strategii de rezoluție în Prolog. Controlul rezoluției. Prelucrări de liste.	2 ore
10.	Teorii logice ale incertitudinilor. Teoria clasică a probabilității. Logica posibilistă. Raționament posibilist. Teoria Dempster-Shafer.	2 ore
11.	Metode de reprezentare a cunoștințelor imperfecte prin modele grafice. Reprezentarea cunoștințelor prin rețele Bayesene. Teoria probabilității aplicată rețelelor Bayesene. Măsuri ale probabilității.	2 ore
12.	Reguli ale teoriei probabilității Bayesene. Aspecte reprezentationale ale rețelelor Bayesene.	2 ore
13.	Raționament în rețelele Bayesene. Raționament „top-down” și „bottom-up”. Tipuri de raționament în rețele Bayesene.	2 ore
14.	Învățarea în rețele Bayes. Aplicații. Medii de programare.	2 ore

b. Seminar

	<i>Conținutul activității</i>	<i>Nr. de ore</i>
	Nu este cazul	

c. Lucrări practice

<i>Conținutul activității</i>	<i>Nr. de ore</i>
Exemple de modelare a cunoștințelor exprimate în limbaj natural prin logica propozițiilor și logica predicatelor de ordin unu.	4 ore
Programare logică. Aplicații ale aspectelor semantice ale logicii predicatelor de ordin unu: interpretarea formulelor bine formate; formule valide, inconsistente, echivalente; consecință logică; clauze Horn; demonstrarea teoremelor prin reguli de inferență aplicând modus ponens, modus tollens, specializarea universală;	2 ore
Predicată predefinite în Prolog: verificarea tipului de date; funcții de lucru cu variabile și cu termenii; funcții matematice; funcții de control; operații cu clauze.	4 ore
Cunoștințe în Prolog. Regulile. Faptele. Scopurile. Reprezentarea cunoștințelor în Prolog. Strategii de rezoluție în Prolog. Controlul rezoluției. Lucrul cu liste în programarea logică.	4 ore
Modelare de cunoștințe incerte. Metode de raționament specifice.	4 ore
Aspecte reprezentative ale rețelelor Bayes. Medii de dezvoltare: prezentare, avantaje.	2 ore
Implementarea de rețele Bayes pentru diferite domenii de aplicabilitate.	4 ore
Metode de învățare mașină folosind tehnici probabilistice ale rețelelor Bayesene.	4 ore

d. Proiect

<i>Conținutul activității</i>	<i>Nr. de ore</i>
Nu este cazul	

6. Învățare

a. Forme de învățare/predare

Ca forme de predare se folosesc expunerea materialului de curs, care cuprinde aspecte teoretice și exemplificarea acestora în aplicații practice la orele de laborator. Prelegerea este combinată cu dialogul cu studenții și cu participarea directă la rezolvarea aplicațiilor de laborator propuse. Pentru o mai bună înțelegere a diferitelor metode de reprezentare și prelucrare se realizează exemple comparative. La aplicațiile practice se prezintă o serie de tipuri de probleme rezolvate, iar studenții sunt îndrumați să folosească similaritatea pentru rezolvarea unor probleme asemănătoare.

b. Resurse educaționale

Resursele on-line ale suportului de curs și explicații ale aplicațiilor de laborator prezentate ca model și ale celor propuse spre rezolvare sunt prezente pe site-ul catedrei, la care au acces studenții.

c. Bibliografie disponibilă

- Țindăreanu Nicolae, 1994, „Introducere în programarea logică. Limbajul Prolog”, Editura Intarf.
- Metadikes G.; Nerode A, 1998, “Principii de logică și programare logică”, (trad. de A. Florea), Editura Tehnică
- Trausanu-Matu St., 2004, “Programare în Lisp. Inteligență artificială și web semantic”, Editura Polirom.
- Muscalagiu C., 1996, “Introducere în programarea logică și limbajele de programare logică”, Editura Univ. A.I.Cuza, Iași.
- S. Russell and P. Norvig, 2003, „Artificial Intelligence: A Modern Approach”, Second Edition, Prentice Hall, ISBN: 0-13-790395-2.
- Minsky, M., 1975, „A framework for representing knowledge”, Chapter 6 in The Psychology of Computer Vision, Winston, P. H. (ed.), McGraw-Hill. <http://web.media.mit.edu/~minsky/papers/Frames/frames.html>
- Murphy K., 2001, „A Brief Introduction to Graphical Models and Bayesian Networks”, <http://www.cs.berkeley.edu/~Emurphyk/Bayes/bayes.html>
- Heckerman D., 1996, “Tutorial on Learning Bayesian Networks”, Technical report.

d. Alte resurse

Laboratoare cu dotări în calculatoare pe care sunt instalate Prolog și un mediu de prelucrare rețele Bayes. Pe lângă aplicațiile existente se pot face instalări ale altor aplicații software care ar ajuta studenții în procesul educațional.

7. Evaluare

a. Forme de evaluare

A. Pe perioada studiului studenții sunt evaluați diagnostic formativ pentru monitorizarea progresului, a rezultatelor și a nivelului de cunoaștere la care au ajuns. Se asigură astfel urmărirea cunoștințelor dobândite de studenți și eventualele modalități de remediere necesare.

B. La sfârșitul semestrului se realizează o evaluare sumativă prin examinare scrisă pentru verificarea cunoștințelor teoretice ale reprezentărilor și prelucrărilor de cunoștințe simbolice. În timpul semestrului se evaluează sumativ elaborarea practică și susținerea orală a unor aplicații de prelucrare simbolică.

b. Principii de notare

Notarea la examen constă din media aritmetică la proba scrisă și pentru elaborarea și susținerea a două aplicații practice. Aplicațiile practice trebuie predate în cursul semestrului.

c. Informarea studenților cu privire la evaluarea asociată disciplinei

Informarea studenților cu privire la modalitatea de desfășurare a predării disciplinei și modalitatea de examinare și notare se realizează la primul curs. De asemenea, studenții sunt atenționați să depună un efort susținut asupra aspectelor aplicative ale modelării reprezentărilor simbolice de cunoștințe.

8. Responsabil de curs

Nume : Prof. dr. ing. Luminita DUMITRIU

Date de contact : luminita.dumitriu@ugal.ro Universitatea „Dunărea de Jos”, Galați, Facultatea de Știința Calculatoarelor, Str. Domnească 111, Corp G, et. III, G 309, 800201 Galați, Tel./fax: +40 236 460182

Programul de contact se va desfășura conform programului afișat la avizierul catedrei.

