

UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
Domeniul: Inginerie electronică și telecomunicații

Specializarea: Sisteme Avansate în Electronica Aplicata

Forma de învățământ: masterat Anul de studii: 1 Anul universitar: 2009-2010

P R O G R A M A A N A L I T I C Ă

a disciplinei:

Fundamentele inteligenței artificiale

1. Titularul disciplinei: prof.dr.ing. Horia-Nicolai Teodorescu

2. Tipul disciplinei: DF disciplină fundamentală **cod: 508 SAEA**

3. Structura disciplinei:

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
	2		1	1	Ex.	28		14	14	56

4. Obiectivele cursului:

Studierea și aprofundarea unor tehnici de clasificării, recunoașterea formelor și data-mining, implementarea unor sisteme de decizie, analize de caz pentru sisteme reconfigurabile și metode euristice de optimizare. Se are în vedere realizarea de aplicații practice de sisteme inteligente cu microcontrolere și aplicații care utilizează rețele neuronale nesupervizate în recunoașterea formelor sau algoritmi genetici evolutivi.

5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:

Obiectivele disciplinei corespund în totalitate cu specificul planului de învățământ, aceste obiective constau în predarea, aprofundarea și sistematizarea unor cunoștințe fundamentale ce vor fi suport pentru alte discipline din cadrul direcției de master: Procesarea și recunoașterea semnalelor complexe, Inteligența artificială aplicată.

6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale

Rezultatele învățării se vor reflecta în extinderea și aprofundarea orizontului de cunoaștere și înțelegere a studenților, flexibilizarea modului de gândire, dezvoltarea creativității acestora precum și introducerea abordării de la general la particular în domeniile mai sus amintite prin exemplificarea adecvată a conceptelor prezentate.

7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

Se va pune accentul pe predarea interactivă a disciplinei, dezvoltându-se dialogul cu studenții. Se vor combina metodele clasice cu cele bazate pe utilizarea mijloacelor audio-video, a calculatorului și a internetului. Structura disciplinei are în vedere faptul că indiferent de specializarea absolvită la cursurile de licență, studenții au nevoie de actualizarea și aprofundarea cunoștințelor fundamentale dintr-un domeniu de maxim interes legat de sinteza sistemelor digitale complexe. Se va urmări mai ales sublinierea și exemplificarea utilității acestora în practică. Se va avea în vedere o flexibilizare a predării cu adaptarea subiectelor la pregătirea și interesul studenților (o abordare centrată pe student). Se vor utiliza pe scară largă referințe bibliografice din colecțiile de reviste IEEE precum și a altor referințe aflate în fluxul principal (ISI), asigurându-se astfel asimilarea unor cunoștințe relevante și de ultimă oră

8. Sistemul de evaluare:

Evaluarea continuă:

Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică (mixt)

Ponderea în nota finală: 40 %

(Se evaluează în funcție de frecvența și pertința intervențiilor orale, calitatea lucrărilor efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.)

- a) categoria de sarcini: test de cunoștințe cu întrebări închise /deschise, dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, prezentare de caz etc);
- b) condițiile de lucru - mijloace accesibile studentului în timpul probei: orice material predat la curs

Testele pe parcurs (tradițional)

Ponderea în nota finală: 30 %

(Se utilizează pentru evaluarea pe parcursul semestrului a cunoștințelor, teoretice și / sau practice acumulate la orele de curs și de aplicații.)

Lucrări de specialitate (mixt)

Ponderea în nota finală: 0 %

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

Evaluarea finală: (Se precizează: examen sau colocviu.)

Ponderea în nota finală: 30 %

Proba(ele):

(Probele evaluării prin examen sunt axate în principal pe dezvoltare tematică, rezolvare de probleme, demonstrație, prezentare de caz)

9. Conținutul disciplinei:

a) Curs

C1 - Elemente de logică. Valori de adevăr, grade de încredere, probabilitate, utilitate etc.

Mulțimi de valori de adevăr. Logici tri- și multi-valente (LMV). Logici Lukasiewicz.

Conective logice ca operatori binari, negația.

Exemple de logici trivalente și LMV.

C2 - Logica propozițională și logica predicatelor.

Implicația. Comparatie între logica Booleană și logica probabilistă. Lanțuri de inferență.

Elemente de teoria probabilităților. Inferență Baysiană. Lanțuri Markov.

C3 - Logica fuzzy. Negația și conectivele.

Implicația. Mulțimi fuzzy, funcții de apartenență și operații cu mulțimi fuzzy.

Latici. Algebre Booleene și algebre Heyting (elemente).

C4 - Comparatie între diverse logici. Utilizări ale diverselor logici. Exemple de aplicații.

Elemente de implementare software și hardware a diverselor logici.

C5 - Teoria clasificării, recunoașterea formelor și data-mining.

Spații vectoriale, rotații, transformări continue. Plane de separare. Funcții distanță. Prototipul clasei și clasificarea bazată pe prototip. Proiecții ale claselor pe subspații. Clasificarea pe baza proiecțiilor.

C6 - SVM. K-vecini. Metode probabilistice de clasificare. Ipoteze statice, grad de încredere. Distribuții statice multivariabile. Clasificatori Bazsieni. Metoda k-medii.

C6- Clasificatori fuzzy. Fuzzy k-vecini.
Comparație între metodele de învățare supervizată și nesupervizată.

C7- Rețele neuronale pentru clasificare.

C8 - Metode de implementare a sistemelor de clasificare.
Aplicații industriale în medicină și în economie/comerț a sistemelor de clasificare.

C9 - Recunoașterea formelor.
Supraveghere și control inteligent.

C10 - Algoritmi de optimizare – problema formală a optimizării.
Algoritmi genetici. Operații. Criterii de optim (fitness). Strategii evolutive.
Programare evolutivă. Alte metode euristice de optimizare: metoda roiurilor de particule, coloniilor de furnici etc.

C11 - Sisteme reconfigurabile + principii și metode.
Analize de caz pentru sisteme reconfigurabile.

C12 - Sisteme de decizie, diagnoză și planificare
Elemente de teoria deciziei și optimizare. Funcții obiectiv.

C13 - Grafuri și drumuri pe grafuri etichetate. Curgeri (distribuții) pe grafuri. Drum optimal.
Planificarea drumurilor – aplicații în robotică.

Total 28 ore

Proiecte

1. Control elementar fuzzy cu microcontroler.
2. Clasificator supervizat cu funcții RBF și învățare prin metoda gradientului. Implementarea clasicatorului antrenat într-un microsistem (microcontroler).
3. Sistem de recunoaștere de forme cu rețele neuronale (supervizat, rețea multistrat).
4. Sisteme genetice evolutive și reconfigurabile.

Total 14 ore

b) Aplicații

10. Control elementar fuzzy cu microcontroler 4 ore
11. Sisteme electronice adaptive elementare 4 ore
12. Sisteme electronice reconfigurabile elementare 2 ore

13. Sisteme cu microcontroler adaptive 2 ore
14. Sisteme cu microcontroler cu învățare (algoritmi elementari) 2 ore
- Total 14 ore

10. Bibliografie selectivă

- [1]. H.N. Teodorescu, L. Jain, A. Kandel (Eds.): „*Hardware Implementation of Intelligent Systems*”, Physica Verlag / Springer Verlag, 2001, ISBN 3-7908-1399-0
- [2]. H.N. Teodorescu, and L.C. Jain (Eds.): „*Intelligent Technologies in Rehabilitation*”. CRC Press, Florida, USA, 520 pp. + xvi, December 2000 ISBN: 0849301408
- [3]. H.N. Teodorescu, D. Mlynek, A. Kandel, H.J. Zimmermann (Eds.): „*Intelligent Systems and Interfaces*”, 480pp., ISBN: 079237763X, Kluwer Academic Press, Boston. 2000
- [4]. H.N. Teodorescu, A. Kandel, and L.C. Jain (Eds.): „*Fuzzy and Neuro-fuzzy Systems in Medicine*”, CRC Press, Florida, USA, 394 pp.+ xxviii, (ISBN0-8493-9806-1), 1998
- [5]. H.N. Teodorescu, M. Zbancioc, Oana Voroneanu – „*Sisteme bazate pe cunoștințe. Aplicații*”. Editura Performantica, 2004, Iasi, ISBN-973-730-014-9, pg. 293
- [6]. H.N. Teodorescu – „*Elemente de utilizare a Micro-controlerelor*” Partea I – *Procesarea datelor și aplicații cu Sisteme bazate pe micro-controlere*”, Ed. Tehnică „Gh. Asachi” Iași 2005, pg. 128

Semnături:

Data: Titular curs: prof. dr.ing. Horia-Nicolai Teodorescu
Titular(i) aplicații: Zbancioc Marius