



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Informatica
1.3 Departamentul	Informatica
1.4 Domeniul de studii	Informatica
1.5 Ciclul de studii	Anul 3, Semestru 1
1.6 Programul de studii / Calificarea	

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Rețele Neuronale						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Benchea Mihai - Razvan						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Benchea Mihai - Razvan						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OP

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					-
Examinări					4
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					45
3.8 Total ore pe semestru					115
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">▪ Cursul este unul orientat spre practica. Vor fi prezentate, prin demo-uri, aplicații practice ale notiunilor învățate.▪ Cursul va explica și teoria (matematica și statistica) din spatele fiecărui algoritm. Deși notiunile sunt amintite în fiecare curs, este mai ușoară înțelegerea cursului dacă studentul stăpânește notiuni de bază din statistica.
-------------------------------	---



5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Temele de laborator vor fi predate in python. Limbajul python se preda in acelasi semestru, iar elemente necesare temelor vor fi insusite foarte devreme in cadrul cursului de python.
---	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Insusirea conceptelor teoretice despre rețele neuronale C2. Implementarea unor rețele neuronale de tip Feed Forward si a algoritmului BackPropagation. C3. Implementarea unor rețele neuronale de tip Restricted Boltzmann Machine si a unui Self Organizing Map
Competențe transversale	CT1. Dezvoltarea capacitatii de colaborare si lucru in echipa. CT2. Organizarea si utilizarea eficienta a timpului in dezvoltarea unui produs/serviciu software

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Pregatirea studentilor pentru a fi capabili sa implementeze o retea neuronală ce poate sa clasifice sau sa clusterizeze anumite seturi de date.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ Implementeze si sa evalueze o retea neuronală▪ Distinga intre mai multe tipuri de rețele neuronale si care sunt avantajele fiecareia▪ Sa antreneze o retea neuronală pe o problema practica: (Clasificarea unor seturi de date ex: imagini, cifre scrise de mana; sau antrenarea unui agent folosind reinforcement learning ex: o masina care sa se descurce singura intr-un labirint)

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere in Rețele Neuronale. Tipuri de invatare automata, Evaluarea rețelelor neuronale	C	2
2.	Tipuri de neuroni. Clasificarea unor seturi de puncte folosind perceptronul in antrenament de tip batch si online	C	2
3.	Neuronul cu functia de activare sigmoid. Feed Forward Network, Gradiend Descent si Mean Squared Error. Algoritmul de BackPropagation.	C	2



	Exemplu si demonstratie de clasificare a setului de date MINST.		
4.	Schimbarea functiei de eroare (cross entropy) si initializarea weighturilor	C	2
5.	Imbunatatire la Feed Forward Network. Introducerea problemei de overfitting si modalitati de a o evita	C	2
6.	Modalitati de accelerare a invatarii.	C	2
7.	Utilizarea altor functii de activare	C	2
8.	Saptamana de evaluare		
9.	Reinforcement Learning: Q-learning	C	2
10.	Reinforcement Learning: on-policy vs off-policy	C	2
11.	Invatarea nesupervizata. Self organizing map (SOM).	C	2
12.	Energy Based Models: Hopfield Nets	C	2
13.	Energy Based Models: Restricted Boltzmann Machines	C	2
14.	Prezentarea proiectelor la curs	C	2
Bibliografie <ul style="list-style-type: none">• http://www.deeplearningbook.org/• Neural Networks for Pattern Recognition, Christopher M. Bishop, Clarendon Press, 23 nov. 1995• http://neuralnetworksanddeeplearning.com/			
8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Scurta introducere in limbajul python	S	2
2.	Descarcarea unui set de date si implementarea unui perceptron	S	2
3.	Implementarea unui feed forward network si algoritmul de back propagation	S	2
4.	Implementarea unui feed forward network si algoritmul de back propagation cu functia de eroare schimbata	S	2
5.	Testare overfitting si implementare mecanisme de evitare a overfitting-ului	S	2



6.	Utilizarea altor functii de activare	S	2
7.	Alegerea parametrilor pentru rețeaua neuronală și utilizarea altor modalități de învățare	S	2
8.	Săptămâna de evaluare	S	2
9.	Reinforcement learning:Q-learning	S	2
10.	Reinforcement learning:SARSA	S	2
11.	Dezvoltarea proiectului	S	2
12.	Prezentare proiecte rețele neuronale	S	2
13.	Prezentare proiecte rețele neuronale	S	2
14.	Recapitulare pentru examen	S	2

Bibliografie

- <http://www.deeplearningbook.org/>
- Neural Networks for Pattern Recognition, Christopher M. Bishop, Clarendon Press, 23 nov. 1995
- <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului.

In cadrul disciplinei sunt prezentate elementele de baza a unei rețele neuronale. Aceste notiuni sunt esențiale pentru înțelegerea algoritmilor mai avansați utilizați (deep learning).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Examen final	Examen	40%
10.5 Seminar/ Laborator	Punctaj din teme și proiect	Proiecte și teme de laborator	60%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">▪ Punctajul pentru partea de laborator este obținut din prezentarea a 3 teme în primele 7 săptămâni cu un punctaj maxim de 50% din totalul laboratorului. Cealaltă jumătate de punctaj este obținut prin prezentarea unui proiect în ultimele săptămâni de laborator. Prezentarea proiectului este opțională, dar ajută la un punctaj final mai bun. Proiectul se face în echipe de câte 2 persoane. Înscriserea la proiect se face în săptămâna 10-a. Înscriserea la un proiect și neprezentarea sa se penalizează.▪ Pentru promovare este necesar ca un student să ia minim 35 de puncte din 100 la examenul final și minim 35 de puncte în partea de laborator.			