

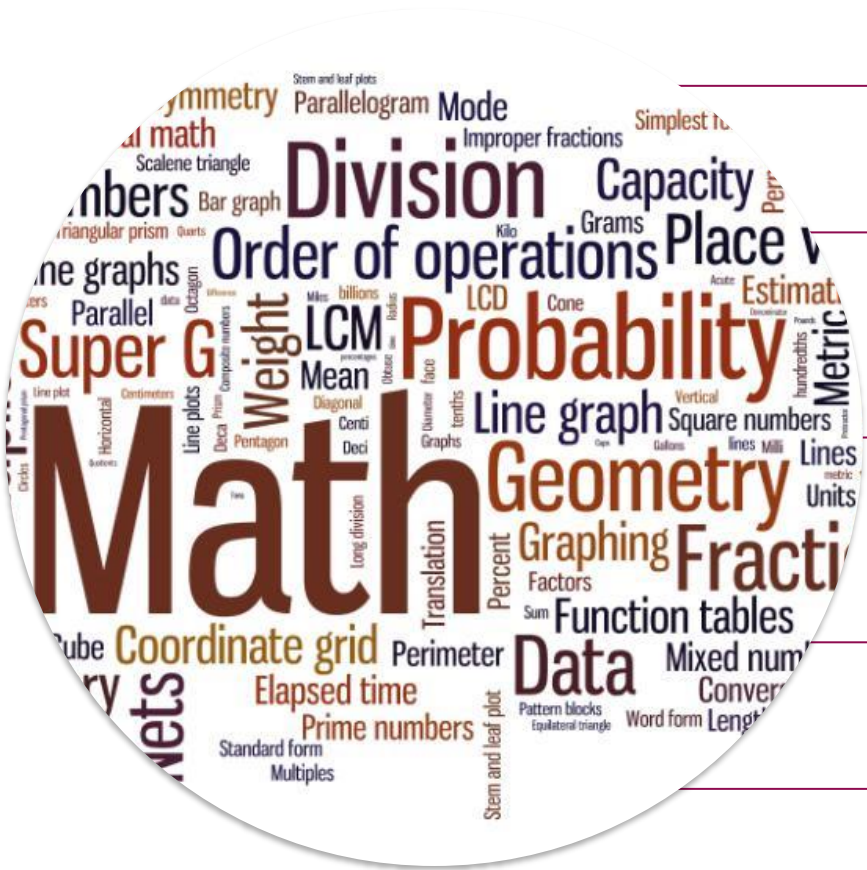


Oferta Facultății de Matematică în domeniul inteligenței artificiale

APETRII MARIUS

IUNIE 2021

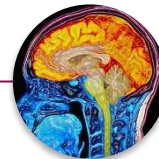
Noi domenii / instrumente / concepte
construite/dezvoltate folosind matematica:



MSO (modelling, simulation and optimization)



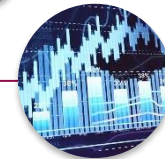
Artificial intelligence/ Machine Learning



Medical Imaging



Computer Vision



Big Data Analysis

Cine suntem?

- ▶ una dintre cele mai vechi și prestigioase școli de matematică din România
- ▶ pol regional de cercetare în matematică
- ▶ principalul formator de profesori de matematică și specialiști în matematici aplicate din România de Nord-Est
- ▶ colaboratori ai unor departamente de matematică de prestigiu din Europa și ai unor companii IT/financiare

Facilități pentru studenți

- ▶ internship-uri și stagii de practică la companii din domeniul IT
- ▶ practică de specialitate în școli
- ▶ burse de merit, de studiu și sociale, burse Erasmus+
- ▶ activități suport
- ▶ acces la Biblioteca Universitară și la Seminarul Matematic “Alexandru Myller”
- ▶ cazare în cămin pentru studenții din afara Iașului
- ▶ facilități la transportul în comun
- ▶ posibilitatea de a participa la școli de vară și de a obține burse în străinătate

Unde te poți angaja

- ▶ industrie IT, sectoare IT ale firmelor (programare, web design, dezvoltare soft, modelare, testare etc.)
- ▶ învățământ preuniversitar / universitar
- ▶ sectorul bancar, societăți de asigurări (statistician, matematician etc.)
- ▶ cercetare teoretică și aplicativă

Facultatea de Matematică



Licență

➤ **Matematică**

- matematici fundamentale și matematici aplicate (algebră, geometrie, analiză matematică, ecuații diferențiale, probabilități și statistică, analiză numerică etc.)
- didactica matematicii

➤ **Matematică Informatică**

- modelare matematică
- proiectarea și analiza algoritmilor
- limbaje de programare (C++, C#, Java, PHP, .NET, MATLAB, programare Android etc.)
- arhitectura calculatoarelor, baze de date și tehnologii web
- inteligență artificială, criptografie și securitatea datelor

Facultatea de Matematică



➤ **Matematici Aplicate (EN)**

- Inteligență artificială
- Matematici financiare
- Matematici aplicate în științe (astronomie, biologie, medicină etc)

➤ **Matematici fundamentale pentru învățământ și cercetare**

- cercetare
- didactică

Cursuri suport pentru AI

Studentii au la dispoziție o gamă largă de cursuri suport, dobândind astfel cunoștințe solide în domeniile

- ▶ Algebră liniară
- ▶ Calcul diferențial
- ▶ Statistică aplicată
- ▶ Analiză numerică
- ▶ Optimizare
- ▶ etc (ex.: transformări liniare și neliniare, regresii liniare și de ordin superior)

Cursuri specializate pentru AI

Pe lângă cursurile suport studenții au la dispoziție și o serie de cursuri specializate pentru inteligența artificială

- ▶ Licență

- Inteligență artificială

- ▶ Master

- Capitole speciale de inteligență artificială
 - Rețele neuronale artificiale
 - Modele matematice pentru Data Mining

Inteligență artificială – Licență

Cursul de Inteligență artificială de la licență prezintă algoritmi care se bazează pe conceptul de *support vector machine* aceștia fiind o categorie importantă de algoritmi de învățare automată.

Sunt introduse mașinile cu vectori suport, mai întâi liniare și apoi neliniare, fiind abordată clasificarea multiclasă și evaluarea modelului.

Sunt prezentați și o serie de algoritmi foarte utili în clasificarea colecțiilor mari de date cum ar fi algoritmii de învățare automată nesupervizată.

Inteligență artificială - Master

Cursul vine în completarea cursului de *Inteligență artificială* de la licență. Pe lângă noțiunile introductive de învățare automată sunt prezentate următoarele:

- Evaluation measures for classification algorithms: accuracy, training error, [cross-]validation error, precision, recall etc.
- Ensemble methods based on decision trees: the AdaBoost algorithm
- Types / classes of hypotheses in Machine Learning: Maximum Likelihood (ML) hypotheses and Maximum A posteriori Probability (MAP) hypotheses. Bayesian classification. The Naive Bayes and Joint/Optimal Bayes algorithms. Computing the mean error rate for Bayesian classifiers.
- Parameter estimation for [uni-variate] probabilistic distributions: the MLE și MAP methods.
- Instance-based learning. The k-nearest neighbour (k-NN) algorithm.
- Supervised learning (classification) vs unsupervised learning (clusterization).
- Non-hierarchical clustering using "hard" assignment of instances to clusters: the K-means algorithm.
- Mixtures of Gaussian distributions (GMM).

Rețele Neuronale Artificiale

Cursul de *Rețele neuronale artificiale* de la Master oferă posibilitatea de a înțelege construcția și funcționarea acestora, precum și de a lucra efectiv (folosind *Matlab* sau *Python*) cu astfel de rețele neuronale.

Accentul este pus pe rețelele feedforward (unidireționale), rețelele recurente și rețelele convoluționale dar sunt prezentate și alte tipuri de rețele neuronale, e.g., autoencodere, rețele Hopfield, mașini Boltzmann.

Modele matematice pentru Data Mining

Cursul de “Modele matematice pentru Data Mining” de la Master prezintă tehnici pentru extragerea și clasificarea, într-o formă conceptuală, a informației din dataset-uri apoi sunt analizați/prezențați algoritmi și metode de căutare și aflare a informației pentru colecții foarte mari de date.

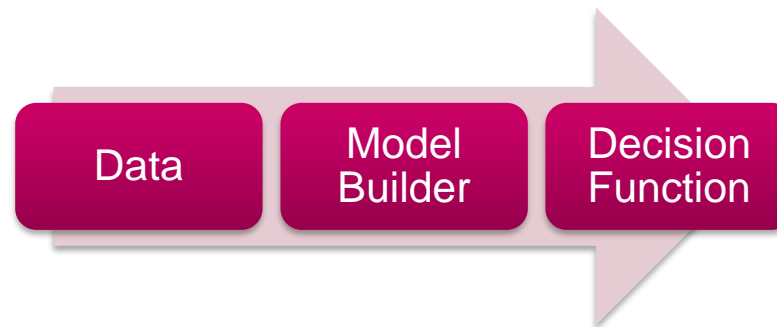
Sunt prezentate atât modele “clasice” de căutare ale informației (*The Extended Boolean Retrieval Model, The Vector Space Model, Latent Semantic Indexing*) cât și metode și tehnici noi, folosite în dezvoltarea unor aplicații pentru inteligența artificială precum (*minHashing senzitiv, Principal Component Analysis, reducerea dimensionalității, Link Analysis, Recommendation Systems* etc.)

Alte activități cu implicarea studenților

- ▶ internship-uri și stagii de practică la companii din domeniul IT (Amazon, Continental)
- ▶ Activități didactice (cursuri, laboratoare) realizate cu implicarea specialiștilor din companii IT
- ▶ Lucrări de disertație realizate în colaborare cu specialiști din companii IT
- ▶ Cadre didactice și studenți implicați în proiecte în parteneriat cu companii din IT

Alte activități cu implicarea studenților

- ▶ Analiză predicție trafic pe un site web (Amazon)
 - Markov Chains, Hidden Markov Models, gradient methods, expectation maximization
- ▶ Simulare trafic, mașini autonome (Continental)
 - backward stochastic differential equation, linear regression, nonlinear optimization



Alte activități cu implicarea studenților

► Determinarea, prelucrarea și clasificarea deșeurilor spațiale (STARDUST – doctoranzi)

- *determinarea distribuției fragmentelor rezultate în urma unei coliziuni sau a unei explozii*(metode de tip regresie, estimare Bayesiană, probabilitate maximă - MLE etc.)
- *clasificarea resturilor spațiale* (necesită algoritmi de clasificare/clusterizare KNN, K-Means, DBSCAN etc.)
- *Analizarea traiectoriilor orbitelor prin intermediul seriilor de timp* (fiecare obiect spațial are o traiectorie care poate fi determinată (cu aproximație) și poate fi interpretată ca o serie de timp. În felul acesta se pot aplica metode de învățare/predicție (rețele neuronale, regresie cu vectori suport, procese gaussiene etc.) pentru determinarea parametrilor și atributelor seriei respective.

Parteneri



Inspectoratul Școlar Județean
Iași



endava

Continental



GEMINI
CAD SYSTEMS



centric
connect.engage.succeed.

amazon

Pentalog
Software Factory

COMODO
Creating Trust Online®

Activități:

- orientare în carieră
- vizite la sediul firmelor
- lucrări de licență și disertație în parteneriat
- stagii de practică
- sponsorizări



Parteneri

Vă mulțumesc pentru atenție!