UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
Facultatea de Stiinte
Specializarea: Informatică
Programul de master: Metode si Modele ale Inteligentei Artificiale

Titlul disciplinei: Optimizări matematice în Inteligență artificială

Titular curs: Prof.dr. Sorin Micu

Nr. credite: 8

An/Semestru: Anul II, Semestrul 2

Numar de ore pe saptamina: 2 Curs + 2 seminar

Numar de saptamini : 12

Tipul disciplinei: Obligatorie

Obiectivele cursului :
Prezentarea celor mai importante idei privind optimizarea matematica in diferite contexte, cu instrumentele specifice fiecaruia.

Tematica :

1. Probleme de optimizare combinatorie: teoria grafurilor

1.1. Introducere

1.2. Noțiuni și rezultate de bază

1.3. Lanțuri euleriene

1.4. Aplicații moderne ale teoriei grafurilor euleriene

1.5. Problema Poștașului Chinez

1.6. Lanțuri și cicluri hamiltoniene

1.7. Arbori

- Algoritmul lui Kruskal (1956)
- Algoritmul lui Prim (1957)

1.8. Algoritmi greedy

- Problema selectării activităților
- Problema rucsacului
- Structura optimă a subproblemelor

1.9. Programare dinamică

- Problema urcării scărilor
- Înmulțirea în lanț a matricelor

1.10. Problema celui mai scurt drum

- Proprietățile problemei celui mai scurt drum
- Algoritmul lui Dijkstra
- Algoritmul Bellman–Ford

1.11. Algoritmi de tip Divide and Conquer: Înmulțirea matricelor

2. Înmulțirea polinoamelor și Transformata Fourier Rapidă

2.1. Introducere

2.2. Reprezentări ale polinoamelor

2.3. Legătura cu înmulțirea numerelor mari

2.4. Prostafereză – un precursor istoric al FFT

2.5. Transformata Fourier Discretă (DFT)

2.6. Principiul compresiei bazate pe transformarea DFT

3. Optimizare liniară

3.1. Introducere

3.2. Forma standard a unei probleme de programare liniară

3.3. Soluții de bază

3.4. Teorema fundamentală a programării liniare

3.5. Puncte extremale

3.6. Metoda Simplex

3.7. Metoda Simplex – aspecte computaționale

4. Probleme de optimizare convexă

4.1. Introducere

- Funcții convexe
- Funcționale eliptice
- Criterii de găsire a punctelor de minim

4.2. Metode de minimizare a unei funcții de o variabilă reală

4.3. Metode numerice pentru probleme fără restricții

- Metode de coborâre
- Determinarea pasului optim pentru o direcție
- Metoda gradientului
- Metoda gradientului conjugat

BIBLIOGRAFIE:

1. Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., Stein, C., Introduction to Algorithms, 4th edition, MIT Press, 2022.
2. Luenberger, D. G., Ye, Y., Linear and Nonlinear Programming, 4th edition, Springer, 2016.
3. Griva, I., Nash, S. G., Sofer, A., Linear and Nonlinear Optimization, 2nd edition, SIAM / Universities Press, 2017.
4. Briggs, W. L., Henson, V. E., The DFT: An Owner's Manual for the Discrete Fourier Transform, SIAM, Philadelphia, 1995.
5. P. G. Ciarlet: *Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation*, Masson, Paris, 1988.
6. W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling: *Numerical recipes in C. The art of scientific computing*, Cambridge University Press, 1992.

Discipline anterioare cerute:
Obligatorii: Metode Numerice, Programare C++
Recomandate: Algebră liniară, Analiză matematică.

Evaluarea cunostintelor va lua în considerare:
-activitatea la curs, seminar şi laborator
-rezultatele testelor de pe parcursul semestrului
-teme de acasă
-referate

Forma de verificare : Examen scris