

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de Matematică și Informatică al Liniei Maghiare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Ingineria Informatiei (în limba maghiară)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Prelucrarea imaginilor					
2.2 Titularul activităților de curs				Lect. dr. Sándor Csanád			
2.3 Titularul activităților de seminar				Lect. dr. Sándor Csanád			
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligatorie
Codul disciplinei	MLM5064						

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	Din care: 3.5 curs	36	3.6 seminar/laborator	12
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					13
Tutoriat					-
Examinări					2
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	36				
3.8 Total ore pe semestru	84				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Analiză matematică Algebra Geometrie
-------------------	--

	Teoria probabilităților și statistică matematica Inteligență artificială Procesarea semnalelor digitale
4.2 de competențe	Programare în Python

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală cu proiector și tablă
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laborator cu calculatoare

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C1.2. Utilizarea de teorii și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) pentru explicarea structurii și funcționării sistemelor hardware, software și de comunicații C3.1. Identificarea unor clase de probleme și metode de rezolvare caracteristice sistemelor informatice C3.4. Evaluarea comparativă, inclusiv experimentală, a alternativelor de rezolvare, pentru optimizarea performanțelor C6.1. Descrierea conceptelor de bază pentru reprezentarea și caracterizarea semnalelor și a conceptelor fundamentale din inteligența artificială C6.2. Utilizarea adecvată a metodelor pentru analiza semnalelor și algoritmilor fundamentali de inteligență artificială C6.4. Evaluarea cantitativă și calitativă a performanțelor sistemelor inteligente
Competențe transversal	CT1. Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei CT3. Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea metodelor clasice de prelucrarea imaginilor Demonstrarea aplicării învățării automate în domeniul prelucrării imaginilor Învățarea utilizării librăriilor și framework-urilor de software folosite în prelucrarea imaginilor
7.2 Obiectivele specifice	Introduce bazele de prelucrarea imaginilor digitale Prezentarea metodelor de procesare 2D: • Filtrarea imaginilor • Margini și puncte de colț • Detectarea caracteristicilor • Fluxul optic Prezentarea metodelor de procesare 3D: • Modelul Pinhole și procesul de calibrare • Pereche de imagini stereo Introduce bazele de învățare automată: • Modele lineare • Rețele neuronale convoluționale • Segmentare și detectare de obiecte • Modelare generativă Dezvoltarea competențelor de programare folosind: • Python • OpenCV • PyTorch

8. Conținuturi

8.1	Curs	Metode de predare	Observații
1	Introducere la prelucrarea imaginilor. Aplicațiile prelucrării imaginilor. Imaginea digitală.	- Explicatie - Exemple - Conversatie	
2	Filtrarea lineară. Gradiente de imagine. Detectarea marginilor. Reducerea zgomotului. Histograme	- Explicatie - Exemple - Conversatie	
3	Caracteristici locale. Detectarea colțurilor. Caracteristici invariante la scară. Urmărirea caracteristicilor.	- Explicatie - Exemple - Conversatie	
4	Fluxul optic. Metoda Lukas-Kanade. Metoda Horn-Schunck.	- Explicatie - Exemple - Conversatie	
5	Modelul Pinhole. Sistemul de coordonate al camerei și al imaginii. Matricea camerei și calibrare.	- Explicatie - Exemple - Conversatie	
6	Pereche de imagini stereo. Geometria epipolară. Reconstrucție 3D.	- Explicatie - Exemple - Conversatie	
7	Bazele învățării automate. Modele lineare. Technici de optimizare.	- Explicatie - Exemple - Conversatie	
8	Rețele neuronale. Algoritmul backpropagation. Metoda de coborâre în gradient.	- Explicatie - Exemple - Conversatie	
9	Rețele neuronale convoluționale și arhitecturi.	- Explicatie - Exemple - Conversatie	
10	Segmentarea imaginilor. Rețele neuronale fully-convolutional. Detectare de obiecte. Detectoare single/multi-stage.	- Explicatie - Exemple - Conversatie	
11	Mechanismul Attention. Arhitecturi de Vision Transformer.	- Explicatie - Exemple - Conversatie	
12	Modelare generativă. Recapitulare.	- Explicatie - Exemple - Conversatie	

Bibliografie:

Szeliski, Richard. Computer vision: algorithms and applications. Springer Science & Business Media, 2010.

Hartley, Richard, and Andrew Zisserman. Multiple view geometry in computer vision. Cambridge university press, 2003.

Forsyth, David, and Jean Ponce. Computer vision: A modern approach. Prentice hall, 2011.

Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville. Deep Learning. MIT Press, 2016.

Zhang, Aston, et al. "Dive into deep learning."

8.2	Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1	Introducere Numpy, OpenCV	Lucrare practică	
2	Exerciții de programare	Lucrare practică	
3	Exerciții de programare	Lucrare practică	
4	Introducere PyTorch	Lucrare practică	
5	Exerciții de programare	Lucrare practică	
6	Exerciții de programare	Lucrare practică	

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Cursul prezintă metode de prelucrarea imaginilor care sunt adoptate pe scară largă în industrie. Materia cursului se suprapune semnificativ cu curriculumul cursului Computer Vision ([CAP 5415](#)) din University of Central Florida, și cursului Computer Vision: Foundations and Applications ([CS131](#)) din Stanford University.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunostintele acumulate	Examen scris	50%
10.5 Seminar/laborator	Prezentarea exercițiilor de programare	Evaluarea programelor implementate	50%
10.6 Standard minim de performanță			
- Cunoașterea metodelor folosite la prelucrarea imaginilor - Implementarea algoritmilor simpli de prelucrarea imaginilor			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. Sándor Csanád

Lect. dr. Sándor Csanád

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Conf.univ.dr. András Szilárd Károly