

Denumirea disciplinei	Metode si sisteme de analiza si interpretare a imaginilor
Domeniul de studiu	Inginerie electronica si telecomunicații
Master	Tehnologii multimedia
Codul disciplinei	EM0611
Titularul disciplinei	Conf.dr.ing.Mihaela Gordan, mihaela.gordan@com.utcluj.ro
Colaboratori	Sl.dr.ing. Camelia Florea, Camelia.Florea@com.utcluj.ro
Departament	Comunicații
Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Sem.	Tipul disciplinei	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit	Forma de verificare		
		[ore fizice/săpt.]			[ore fizice/sem.]								
		S	L	P	S	L	P						
2	Optional 1	2		1		28		14		88	130	5	E

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)
Reprezentarea matematică a imaginilor digitale monocrome și color. Principiile algoritmilor de prelucrare a imaginilor color; Structura generală a sistemelor de viziune artificială
Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)
Sa faca legatura între percepția și interpretarea vizuală a imaginilor de către om și reprezentarea matematică, respectiv metode matematice de bază, de interpretare a imaginilor digitale; Să descrie matematic/numeric datele-imagini monocrome și color în vederea prelucrării și să implementeze software aceste structuri de date-imagini.
Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)
Implementarea software de funcții (Matlab, C++ Builder)

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)
Prelucrarea numerică a imaginilor, teoria prelucrării informației, C++, Matlab

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	Introducere în sistemele de viziune artificială. Concepte de bază, noțiuni preliminare, aplicații practice ale sistemelor de viziune artificială	2 ore
2	Viziunea umană și viziunea artificială. Psihofizica vederii umane. Reprezentarea imaginilor digitale, monocrome și color	2 ore
3	Spații de culoare: proprietăți ale spațiilor de culoare; atribute perceptuale ale culorii; transformări liniare și neliniare ale spațiului culorilor primare	2 ore
4	Prelucrarea imaginilor color: modalități generale de prelucrare a imaginilor color; prelucrări în spațiul culorilor primare;	2 ore
5	Structura generală a sistemelor de viziune artificială. Localizarea regiunilor de interes. Extragerea trăsăturilor; tipuri de trăsături în imagini digitale;	2 ore
6	Selecția trăsăturilor; algoritmi de selecție a trăsăturilor; metode de evaluarea calității și relevanței trăsăturilor în aplicațiile de viziune artificială	2 ore
7	Recunoașterea obiectelor bazată pe model. Modele statistice, modele fuzzy, modele bazate pe invarianți globali. Algoritmi de calcul a potrivirii cu modelul	2 ore
8	Recunoașterea obiectelor prin clasificare. Clasificatoare pentru recunoașterea obiectelor din imagini digitale / analiza imaginilor digitale	2 ore
9	Clasificatoare bazate pe similaritate: k-means, fuzzy c-means, k-NN. Aplicații în segmentarea imaginilor digitale color în diverse spații de trăsături.	2 ore
10	Clasificatoare probabilistice. Regula lui Bayes. Clasificatorul Bayesian. Aplicații în segmentarea imaginilor digitale color și în recunoașterea obiectelor.	2 ore
11	Clasificatoare bazate pe optimizare. Clasificatorul LDA. Criteriul Fisher de optimizare în clasificatorul LDA. Aplicații în recunoașterea obiectelor	2 ore
12	Clasificatoare binare mașini cu vectori suport (SVM). Principiul clasificării în SVM liniare. Deducerea hiperplanului separator optimal în spațiul trăsăturilor.	2 ore

13	Clasificatoare binare mașini cu vectori suport (SVM). Principiul clasificării în SVM neliniare. Funcții kernel. Clasificatoare binare SVM cu ieșire probabilistică.	2 ore
14	Strategii de antrenare a clasificatoarelor supervizate pentru aplicații de recunoaștere a obiectelor în imagini digitale.	2 ore

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	Prezentarea ședințelor de laborator și a modului de desfășurare	1 ora
2	Reprezentarea imaginilor monocrome și color. Preprocesarea imaginilor	1 ora
3	Analiza efectul spectrului sursei de iluminare asupra culorii în scene digitale.	1 ora
4	Strategii de prelucrare a imaginilor color. Îmbunătățirea contrastului imaginilor	1 ora
5	Segmentarea imaginilor bazată pe culoare – metode bazate pe analiza histogramelor 1-D în diverse spații de culoare;	1 ora
6	Extragerea trăsăturilor și selecția trăsăturilor – aplicație pentru recunoașterea obiectelor bazată pe formă.	1 ora
7	Recunoașterea obiectelor prin analiza potrivirii cu un șablon (model) în imagini monocrome și color. Aplicație pentru recunoașterea ochilor în imagini faciale.	1 ora
8	Segmentarea imaginilor color din perspectiva grupării pixelilor după diverse trăsături folosind clasificatoarele nesupervizate k-means și fuzzy c-means.	1 ora
9	Recunoașterea obiectelor după formă folosind trăsături de tip momente statistice și clasificatorul k-NN	1 ora
10	Segmentarea imaginilor ca problemă de clasificare a pixelilor după culoare folosind regula lui Bayes și clasificatorul Bayesian.	1 ora
11	Recunoașterea obiectelor din imagini digitale color monobiect, fără extragerea și selecția trăsăturilor, folosind clasificatorul LDA.	1 ora
12	Recunoașterea obiectelor din imagini digitale color monobiect, fără extragerea și selecția trăsăturilor, folosind clasificatoare SVM liniare și neliniare.	1 ora
13	Proiectarea și implementarea unei aplicații de recunoaștere a obiectelor de diferite tipuri folosind clasificatoare SVM cu ieșire probabilistică.	1 ora
14	Discuție recapitulativă; recuperări lucrări de laborator.	1 ora
B2. Sala laborator (Denumire/sala) Laborator PNI/Sala 509, Str. Observator, nr.1, et.5		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	28	20	12	2	26	88

Bibliografie – 5 (numar de titluri aflate in biblioteca UTC-N)	
1.	M.Gordan, <i>Sisteme de analiză a imaginilor digitale folosind clasificatoare mașini cu vectori suport</i> , Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2006
2.	A. Vlaicu, <i>Prelucrarea numerică a imaginilor</i> , Editura Albastră, Cluj-Napoca, 1997
3.	Milan Sonka, V. Hlavac, R. Boyle, <i>Image Processing, Analysis, and Machine Vision (3rd Edition)</i> , Thomson Learning, Apr 2007
4.	R.C. Gonzalez, R.E. Woods, <i>Digital Image Processing (3rd Edition)</i> , Prentice Hall, 2008
5.	S.E.Umbaugh, <i>Computer Imaging: Digital Image Analysis & Processing</i> , CRC Press, 2005
6.	R. O. Duda, P. E. Hart, D. G. Stork, <i>Pattern Classification</i> , 2 nd ed., John Wiley&Sons, 2001

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	Examenul constă din verificarea cunoștințelor prin rezolvarea de probleme si o parte teorie (intrebări) in scris (1,5 ore).
Componentele notei	Examen (nota E); Laborator (nota L); Material de sinteză (nota MS);
Formula de calcul a notei	$N=0,5E+0,25L+0,25MS$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $L>5$; $MS>5$

Responsabil disciplina
Conf. dr. ing. Mihaela GORDAN