

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Denumirea disciplinei</b> | Metode si sisteme de analiza si interpretare a imaginilor  |
| <b>Domeniul de studiu</b>    | Inginerie electronica si telecomunicații   |
| <b>Master</b>                | Tehnologii multimedia, Telecomunicatii   |
| <b>Codul disciplinei</b>     | TM07.00, TC09.30   |
| <b>Titularul disciplinei</b> | Conf.dr.ing.Mihaela Gordan, <a href="mailto:mihaela.gordan@com.utcluj.ro">mihaela.gordan@com.utcluj.ro</a> |
| <b>Colaboratori</b>          | Sl.dr.ing. Camelia Florea, <a href="mailto:Camelia.Florea@com.utcluj.ro">Camelia.Florea@com.utcluj.ro</a>  |
| <b>Departament</b>           | Comunicații  |
| <b>Facultatea</b>            | 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 |            |       |           |                     |          |          |
| <b>2</b> | <b>Specialitate</b> | <b>2</b>           |   | <b>1</b> |                   | <b>28</b> |   | <b>14</b>  |       | <b>88</b> | <b>130</b>          | <b>5</b> | <b>E</b> |

|   |
|---|
| <b>Competențe dobândite:</b>  |
| <b>Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)</b>   |
| Reprezentarea matematică a imaginilor digitale monocrome și color. Principiile algoritmilor de prelucrare a imaginilor color; Structura generală a sistemelor de viziune artificială  |
| <b>Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)</b>  |
| 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-imagine monocrome și color în vederea prelucrării și să implementeze software aceste structuri de date-imagine. |
| <b>Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)</b>   |
| Implementarea software de funcții (Matlab, C++ Builder)   |

|  |
|--|
| <b>Cerințe prealabile ( Dacă este cazul)</b>                                   |
| Prelucrarea numerică a imaginilor, teoria prelucrării informației, C++, Matlab |

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

|  |   |       |
|--|---|-------|
| <b>B1. Aplicații – LUCRARI</b> (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 |
| <b>B2. Sala laborator</b> ( Denumire/sala) Laborator PNI/Sala 509, Str. Observator, nr.1, et.5 |   |       |

| <b>C. Studiul individual</b> (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                              |

|   |  |
|---|--|
| <b>Bibliografie – 5</b> (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 &amp; Processing</i> , CRC Press, 2005  |
| 6.  | R. O. Duda, P. E. Hart, D. G. Stork, <i>Pattern Classification</i> , 2 <sup>nd</sup> ed., John Wiley&Sons, 2001  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Modul de examinare și atribuire a notei</b> |   |
| 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                      | $N=0,5E+0,25L+0,25MS$ ;<br>Condiția de obținere a creditelor: $N>5$ ; $L>5$ ; $MS>5$  |

Responsabil disciplina  
Conf. dr. ing. Mihaela GORDAN