

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca  |
| 1.2 Facultatea                        | Automatică și Calculatoare             |
| 1.3 Departamentul                     | Calculatoare                           |
| 1.4 Domeniul de studii                | Calculatoare și Tehnologia Informației |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Tehnologia Informației / Inginer       |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență           |
| 1.8 Codul disciplinei                 | 47.1                                   |

### 2. Date despre disciplină

|                                                                          |                                                                                                              |               |   |                                                                   |     |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                                | <b>Interacțiune om-calculator</b>                                                                            |               |   |                                                                   |     |
| 2.2 Titularii de curs                                                    | Conf. dr. ing. Marița Tiberiu - <a href="mailto:Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro">Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro</a> |               |   |                                                                   |     |
| 2.3 Titularul / Titularii activităților de seminar / laborator / proiect | Conf. dr. ing. Marița Tiberiu - <a href="mailto:Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro">Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro</a> |               |   |                                                                   |     |
| 2.4 Anul de studiu                                                       | IV                                                                                                           | 2.5 Semestrul | 7 | 2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare) | E   |
| 2.7 Regimul disciplinei                                                  | DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară                                 |               |   |                                                                   | DS  |
|                                                                          | DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă                                                             |               |   |                                                                   | DOp |

### 3. Timpul total estimat

|                                                                                                  |    |           |      |    |         |   |           |    |         |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|------|----|---------|---|-----------|----|---------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                    | 5  | din care: | Curs | 2  | Seminar | - | Laborator | 2  | Proiect | 1  |
| 3.2 Număr de ore pe semestru                                                                     | 70 | din care: | Curs | 28 | Seminar | - | Laborator | 28 | Proiect | 14 |
| 3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |    |           |      |    |         |   |           |    |         |    |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 32 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 22 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 28 |
| (d) Tutoriat                                                                                     |    |           |      |    |         |   |           |    |         |    |
| (e) Examinări                                                                                    |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 3  |
| (f) Alte activități:                                                                             |    |           |      |    |         |   |           |    |         |    |
| 3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))                                         |    |           |      |    | 85      |   |           |    |         |    |
| 3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)                                                              |    |           |      |    | 155     |   |           |    |         |    |
| 3.6 Numărul de credite                                                                           |    |           |      |    | 6       |   |           |    |         |    |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Procesarea imaginilor, Programarea calculatoarelor               |
| 4.2 de competențe | Programare (C++), Structuri de date și algoritmi, Calcul numeric |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                                 |                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | Tabla / tableta grafică, proiector, calculator, platforme de e-learning                          |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Calculatoare, software specific (Visual C++, OpenCV, OpenCVApplication), platforme de e-learning |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1 Competențe profesionale | <p><b>C5</b> - Îmbinarea creativă a cunoștințelor multidisciplinare din domeniul calculatoarelor și tehnologiei informației în vederea cercetării, proiectării, optimizării, implementării și testării de teorii, algoritmi și metode originale specifice diferitelor domenii ingineresti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C5.1</b> - Demonstrarea cunoașterii metodologiei de cercetare, proiectare, implementare, optimizare și testare a sistemelor de calcul Complexe</li> <li>• <b>C5.2</b> - Demonstrarea capacității de a analiza și interpreta situații noi prin prisma cunoștințelor fundamentale din domeniul calculatoarelor și tehnologiei informației</li> <li>• <b>C5.3</b> - Îmbinarea creativă, bazată pe descoperirea de legături semantice și funcționale noi, a diferite principii de proiectare moderne din domeniul calculatoarelor și tehnologiei informației pentru rezolvarea unor probleme de optimizare</li> </ul> |
| 6.2 Competențe transversale | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 7. Obiectivele disciplinei

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <p>Întelegerea conceptelor legate de interacțiunea om-calculator bazată pe interfețe naturale / nespecifice folosind senzori de viziune, de proximitate, biometrici, inertiali etc. și a metodelor și tehnologiilor specifice utilizate.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Studiul și cunoașterea de tehnologii și aplicații existente în care modalitățile de interacțiune cu calculatorul prin interfețe nespecifice permit îmbunătățirea semnificativă a performanțelor interfețelor sistemelor de calcul (securitate, ergonomie, productivitate)</li> <li>▪ Cunoașterea conceptelor de funcționare a senzorilor folosiți în sistemele de interacțiune om-calculator: viziune, proximitate, biometrici etc.,</li> <li>▪ Cunoașterea și utilizarea de algoritmi și metode specifice folosite în prelucrarea datelor senzoriale cu accentul pe datele reprezentate în format vizual (imagini)</li> <li>▪ Cunoașterea, evaluarea și utilizarea de concepte, algoritmi și metode specifice folosite în segmentarea imaginilor, detectia de trasaturi, analiza dinamica a sevelor de imagini, detectia și recunoașterea fețelor și a componentelor faciale, detectia și urmărirea persoanelor și a componentelor corporale etc.</li> <li>▪ Dezvoltarea capacității de a găsi soluții optime de implementare din punct de vedere al timpului și resurselor</li> <li>▪ Dezvoltarea capacităților de evaluare calitativă și cantitativă a rezultatelor, a algoritmilor și a sistemelor de interacțiune om-calculator</li> <li>▪ Cunoașterea și utilizarea uneltelor de programare / procesare specifice (MS Visual C++, OpenCV, OpenCVApplication, MS Kinect SDK)</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                             | Nr.ore | Metode de predare                                                                      | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Introducere în interacțiunea om-calculator bazată pe metode perceptuale.                             | 2      | Oral și cu mijloace multimedia sau e-learning, stil de predare interactiv, consultați. |            |
| Procesarea imaginilor color: Modele de culoare. Segmentare imagini color)                            | 2      |                                                                                        |            |
| Aplicații ale segmentării bazate pe culoare: detectia mainii și recunoașterea gesturilor             | 2      |                                                                                        |            |
| Metode de segmentare bazate pe discontinuități. Detectie puncte de interes de tip colt               | 2      |                                                                                        |            |
| Detectia mișcării (fluxul optic și câmpul de mișcare). Detectia prezenței prin eliminarea fundalului | 2      |                                                                                        |            |
| Potrivire și urmărire trasaturi în secvențe de imagini                                               | 2      |                                                                                        |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                   |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|------------|
| Detectia fetelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2      |                   |            |
| Detectia si urmarirea componentelor faciale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2      |                   |            |
| Interfete biometrice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2      |                   |            |
| Detectie prezenta. Detectie persoane. Aplicatii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2      |                   |            |
| Aplicatii specifice pt. IOC: Whiteboard virtual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2      |                   |            |
| Prezentare senzori MS Kinect si Intel Real Sense                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2      |                   |            |
| Regasire imagini bazata pe continut (CBIR). Aplicatii specifice IOC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2      |                   |            |
| Prezentari proiecte. Rezolvare de probleme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2      |                   |            |
| <p>Bibliografie (<i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. G. Medioni, S.B. Kang, Emerging Topics in Computer Vision, Prentice Hall 2004.</li> <li>2. Trucco E., Verri A, Introductory techniques for 3D Computer Vision, Prentice Hall, 1998.</li> <li>3. A. Koschan, M. Abidi, Digital Color Image Processing, Wiley &amp; Sons, 2008.</li> <li>4. B. Kisanin, V. Pavlovic, T.S. Huang, Real-Time Vision for Human-Computer Interaction, Springer 2005.</li> <li>5. A. Dix, J. Finlay, G. Abowd, R. Beale, Human-Computer Interaction. 3rd Edition. Prentice Hall, 2003.</li> </ol> <p><a href="http://hcibook.com/e3/">http://hcibook.com/e3/</a></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. H. Sharp, Y. Rogers, J. Preece: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction, 2nd ed</li> </ol> <p>Materiale didactice virtuale:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. T. Marita, Interactiune Om-Calculator, Note de curs, <a href="http://users.utcluj.ro/~tmarita/HCI/HCIcurs.htm">http://users.utcluj.ro/~tmarita/HCI/HCIcurs.htm</a></li> </ol> |        |                   |            |
| <b>8.2 Aplicații - seminar / laborator / proiect</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Nr.ore | Metode de predare | Observații |
| L – Introducere in OpenCV. Framework-ul derivat: OpenCVApplication                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2      |                   |            |
| L - Segmentare imagini color (1): conversii intre modele de culoare si construirea histogramelor de culoare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2      |                   |            |
| L - Segmentare imagini color (2): crearea unor modele de culoare si clasificarea pixelilor pe baza modelelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2      |                   |            |
| L - Segmentare imagini color (3): segmentarea bazata pe regiuni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2      |                   |            |
| L – Detectia punctelor de interes de tip colt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2      |                   |            |
| L - Segmentarea obiectelor in miscare prin modelarea si eliminarea fundalului ("Background Subtraction")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2      |                   |            |
| L - Estimarea fluxului optic si urmărirea punctelor de interes in secvente de imagini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2      |                   |            |
| L - Analiza miscarii pe baza fluxului optic dens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2      |                   |            |
| L - Detectia fetelor si a componentelor faciale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2      |                   |            |
| L - Validarea detectiei fetelor si a componentelor faciale pe sevede de imagini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2      |                   |            |
| L - Detectia de persoane bazata pe trasaturi Haar si validarea detectiilor pe baza de trasaturi antropomorfe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2      |                   |            |
| L - Detectia de persoane bazata pe trasaturi Haar si validarea detectiilor prin clustering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2      |                   |            |
| L- Detectia de persoane pe baza de trasaturi HOG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2      |                   |            |
| L-Testare și evaluare finala a cunoștințelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2      |                   |            |
| P - Alegerea și discutarea temei de studiu, proiectelor săptămânile (1 și 2).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1      |                   |            |
| P - Discutarea studiului bibliografic și a etapelor de realizarea a temei (săptămânile 3 și 4).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1      |                   |            |
| P - Discutarea etapei de proiectare a algoritmilor (săptămânile 5 și 6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1      |                   |            |
| P - Prezentarea implementării algoritmilor. Evaluarea intermediara a algoritmilor (săptămânile 7 și 8).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1      |                   |            |
| P - Validarea și testarea algoritmilor. Evaluare cantitativa și calitativa (săptămânile 9 și 10).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1      |                   |            |
| P - Optimizarea algoritmilor. Re-evaluare cantitativa și calitativa, eficienta (săptămânile 11 și 12).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1      |                   |            |
| P - Prezentare finala. Evaluare finala (săptămânile 13 și 14).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1      |                   |            |

Bibliografie (bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător)

Materiale didactice virtuale:

1. Open CV - [Online documentation/reference manual](#), [OpenCVBooks](#), [See the Full Wiki](#),
2. T. Marita, Interacțiune Om-Calculator, Lucrări practice: laborator și proiect  
<http://users.utcluj.ro/~tmarita/HCI/HCIcurs.htm>
3. S. Nedevschi, T. Marita, R. Danescu, F. Oniga, R. Brehar, I. Giosan, C. Vancea, R. Varga, Procesarea Imaginilor - Îndrumător de laborator, editia a 2-a, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2023, <https://biblioteca.utcluj.ro/carti-online-cu-coperta.html>

\*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

Disciplina face parte din domeniul Calculatoare și Tehnologia Informației, conținutul ei imbinând aspectele fundamentale cu aspecte practice folosite în domeniul interacțiunii om calculator bazate pe metode nespecifice cu accentul pe date sensoriale vizuale. Conținutul disciplinei este coroborat cu curiculele specifice ale altor universități din țară și străinătate fiind evaluat de agenții guvernamentale românești (CNEAA și ARACIS). Activitățile realizate în cadrul disciplinei familiarizează studenții atât cu aspectele aplicative cât și de cercere ale domeniului. Aplicațiile disciplinei sunt o componentă nelipsită a dispozitivelor de comunicație și multimedia de tip desktop sau mobile având domenii de utilizare practic nelimitate și intens cerute pe piața IT: sisteme biometrice și de securitate, „gadget”-uri multimedia, realitate virtuală etc.

### 10. Evaluare

| Tip activitate | Criterii de evaluare                                                                                                         | Metode de evaluare                                                                           | Pondere din nota finală |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Curs           | Testarea cunoștințelor teoretice și a abilității de rezolvare a problemelor                                                  | Examen scris și/sau oral.                                                                    | 50%                     |
| Laborator      | Abilități practice de rezolvare și implementare a problemelor și de proiectare aplicații specifice.<br>Prezentă, activitate. | Laborator: evaluare continuă activitate, teste scrise/orale pentru verificarea cunoștințelor | 50%                     |
| Proiect        |                                                                                                                              | Proiect: evaluarea fazelor intermediare și finale.                                           |                         |

Standard minim de performanță:

Modelarea și implementarea unei probleme tipice ingineresti folosind aparatul formal caracteristic domeniului. Calcul nota disciplina: 25% laborator + 25% proiect + 50% examen final

Condiții de participare la examenul final: Laborator  $\geq 5$ , Proiect  $\geq 5$

Condiții de promovare: Examen final  $\geq 5$

| Data completării:<br>26.02.2025 | Titulari  | Titlu, prenume / NUME       | Semnătura |
|---------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
|                                 | Curs      | Conf.dr.ing. Tiberiu MARIȚA |           |
|                                 | Aplicații | Conf.dr.ing. Tiberiu MARIȚA |           |

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare

Director Departament,  
Prof.dr.ing. Rodica Potolea

Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare

Decan,  
Prof.dr.ing. Vlad Mureșan