

## FIȘA DISCIPLINEI

### SISTEME DE RECUNOAȘTERE A FORMELOR

Anul universitar 2022-2023

#### 1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronica, Comunicatii si Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronica, Calculatoare si Inginerie Electrica
1.4	Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Calculatoare / Programator (251202), Inginer de sistem în informatică (251203), Programator de sistem informatic (251204), Inginer de sistem software (251205)

#### 2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	Grafică asistată de calculator
2.2	Titularul activităților de curs	S.I. Dr. Ing. IORDACHESCU GRIGORE-ADRIAN
2.3	Titularul activităților de laborator	S.I. Dr. Ing. IORDACHESCU GRIGORE-ADRIAN
2.4	Anul de studii	IV
2.5	Semestrul	II
2.6	Tipul de evaluare	Colocviu
2.7	Regimul disciplinei	S/A

#### 3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	2	3.3	Laborator	1
3.4	Total ore din planul de inv.	42	3.5	din care curs	28	3.6	Laborator	14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								8
Pregătire seminarii/laboratoare, proiect, teme, referate, portofolii, eseuri								8
Tutoriat								2
Examinări								
Alte activități .....								
3.7	Total ore studiu individual	33						
3.8	<b>Total ore pe semestru</b>	<b>75</b>						
3.9	<b>Număr de credite</b>	<b>3</b>						

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

4.1	De curriculum	Parcurgerea disciplinelor: Programare și limbaje de programare, Inteligența artificială, Teoria probabilităților și statistica matematică
4.2	De competențe	Competențe de statistica matematică, programare

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

5.1	De desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoproiector și ecran
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laboratorul disciplinei (T207), calculatoare, internet, software Processing 3.0

#### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<b>C4 Îmbunătățirea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații (3 p.c.)</b> C4.1 Identificarea și descrierea elementelor definitorii ale performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații (0,6pc) C4.2 Explicarea interacțiunii factorilor care determină performanțele sistemelor hardware, software și de comunicații (0,6pc) C4.3 Aplicarea metodelor și principiilor de bază pentru creșterea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații (0,6pc) C4.4 Alegerea criteriilor și metodelor de evaluare a performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații (0,6pc) C4.5 Dezvoltarea de soluții profesionale pentru sisteme hardware, software și de comunicații bazate pe creșterea performanțelor (0,6pc)
-------------------------	---

Competențe transversale	
-------------------------	--

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul utilizării algoritmilor și librăriilor de Computer Vision: detecție, segmentare și clasificare forme și obiecte.
7.2 Obiectivele specifice	<p><i>Obiective cognitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să recunoască și să definească corect termenii specifici domeniului tehnic;</li> <li>- să comunice oral sau pe PC, în contexte profesionale proprii</li> <li>- să înțeleagă și să interpreteze corespunzător mesajul global al unui text de specialitate în domeniul recunoașterii a formelor.</li> </ul> <p><i>Obiective procedurale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să utilizeze noile tehnici de învățare</li> <li>- să-și dezvolte strategii de învățare individuale în vederea ameliorării proprii competențe de lucru</li> <li>- să identifice și să utilizeze instrumentele din pachetul Processing esențiale profesiei pentru care se pregătesc prin programul de studii urmat.</li> </ul> <p><i>Obiective atitudinale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să reacționeze în dezbateri pe baza de feedback;</li> <li>- să promoveze atitudinea pozitivă față de partenerii de dialog;</li> <li>- să dezvolte spiritul de inițiativă în elaborarea unor sarcini.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Introducere. Utilitatea cursului. State of the art in domeniul recunoașterii formelor.	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
2	Mediul de programare Processing. Preluarea datelor de la tastatură și mouse. Evenimente. Dinamica programului. Librăriile din mediul Processing	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
3	Preluarea și prelucrarea fluxurilor video (webcam, spațiul de memorie)	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
4	Librăriile folosite în domeniul Computer Vision: OpenCV.	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
5	Algoritmi de detecție a obiectelor față de fundal : detecția pe bază de culoare	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
6	Detecția obiectelor față de fundal prin detecția mișcării acestora	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
7	Transformate spațiale folosite în Computer Vision: Transformări contur-spațiu: Transformata Fourier, Transformata Hough (simplă: detecția dreptelor și generalizată: detecția formelor circulare)	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
8	Alte transformate folosite în Computer Vision:	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector Suport documentar

	transformate contur->scalar (bending energy, arc-height), spațiu->scalar (momente mecanice, shape matrices, metode morfologice, etc)	Studiu de caz	
9	Obținerea caracteristicilor (features) pentru forme	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
10	Clasificatori de tip Bayes	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector Suport documentar
11	Clasificatori de tip SVM : Support vector machines	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
12	Folosirea rețelelor neuronale in Computer Vision – partea 1	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
13	Libraria DeepVision in Processing	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
14	Aplicatii	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
Bibliografie: 1. Jan Vantomme, Processing: Creative Programming Cookbook, 2012 2. D. L. Baggio and co., Mastering OpenCV with Practical Computer Vision Projects, 2008 3. Ira Greenberg, Processing – Creative Coding and Computational Art, 2007 4. R. O. Duda, P. E. Hart , D. G . Stork, "Pattern Clasification", John Wiley and Sons, 2001. 5. C. Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer, 2007 6. S. Theodoridis, K. Koutroumbas, "Pattern Recognition", 4-th Edition, Academic Press, 2008. 7. S. Nedeveschi, "Prelucrarea imaginilor și recunoasterea formelor", Ed. Microinformatica, 1997.			
<b>8.2. Aplicații – Seminar / Laborator</b>		<b>Metode de predare</b>	<b>Observații Resurse folosite</b>
1	Etapa de preprocesare. Pregătirea imaginilor statice în vederea procesării. Pregătirea fluxurilor video – 2 ore	Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri	Calculator Softul Processing
2	Detașarea pe bază de culoare a obiectelor față de fundal, folosindu-ne de fluxul video obținut de la webcam - 2 ore	Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri	Calculator Softul Processing
3	Detecția obiectelor aflate în mișcare, folosindu-ne de fluxuri provenite de la fișiere video - 2 ore	Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri	Calculator Softul Processing
4	Transformata Hough – Detecția liniilor dintr-o imagine - 2 ore	Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri	Calculator
5	Extragerea caracteristicilor (features) dintr-o imagine. Calcularea momentelor mecanice. Aplicație la recunoașterea literelor (Optical Character Recognition) - 2 ore	Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri	Calculator Softul Processing
6	Etapa de decizie. Clasificatori pe bază de distanță. Clasificatori Bayes. Aplicație la recunoașterea literelor.	Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri	Calculator Softul Processing

	- 2 ore		
7	Folosirea rețelelor neuronale pentru clasificarea obiectelor. Libraria DeepVision - 2 ore	Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbaterea	Calculator Softul Processing
Bibliografie 1. Jan Vantomme, Processing: Creative Programming Cookbook, 2012 2. D. L. Baggio and co., Mastering OpenCV with Practical Computer Vision Projects, 2008 3. Ira Greenberg, Processing – Creative Coding and Computational Art, 2007			

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

Conținutul disciplinei a fost conceput ca urmare a discuțiilor cu colegi, dar și în urma întâlnirilor cu reprezentanți ai mediului economic de profil.  
 Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca: Programator (251202), Inginer de sistem în informatică (251203), Programator de sistem informatic (251204), Inginer de sistem software (251205)

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Interesul pentru disciplină Tema de casa Evaluare finală	Activități date la curs Prezentare orală Probă scrisă	10% 30% 30%
10.5 Laborator	Rezolvarea studiilor de caz și completarea fișelor de înregistrare a rezultatelor lucrărilor practice	Probă practică și referate	30%
10.6 Standard minim de performanță	* Prezență integrală și nota minimă 5 la activitățile de laborator, respectiv nota minimă 5 la examenul final. * Set de cunoștințe minimale pentru promovarea examenului final: - Cunoșterea principalelor aspecte privind clasificatorii pe bază de distanțe - Cunoașterea diferitelor domenii de aplicabilitate pentru transformatele Hough și Fourier - Cunoașterea a cel puțin un algoritm de extracție a caracteristicilor (features) * Studentii care nu au promovat disciplina în anii anteriori se vor ghida după fișa de disciplină curentă pentru promovarea disciplinei în acest an universitar		

Data completării  
15.09.2022

Titular de curs  
S.I. Dr. Ing. IORDACHESCU Grigore-Adrian

Titular de laborator  
S.I. Dr. Ing. IORDACHESCU Grigore-Adrian

Data avizării în departament  
15.09.2022

Director de departament  
Prof.univ.dr. ing. Gheorghe SERBAN