



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Sisteme Inteligente și Vedere Artificială

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Computer Vision I - Fundamente					
(en)							
2.2 Titularul activităților de curs		Dr. Șerban CARATĂ					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Dr. Șerban CARATĂ					
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M1.O.16-02	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					39
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					5
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	58.00				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe generale de prelucrare digitală a semnalelor și programarea calculatoarelor
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul.

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și calculator.
----------	--



5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: calculator individual, software specific precum Matlab, compilator Python și C++.
-----------------------------------	---

6. Obiectiv general (*Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.*)

Cursul își propune să ofere studenților cunoștințele de bază cu privire la înțelegerea conceptelor fundamentale legate de sistemele de achiziții de imagini și analiza și procesarea automată a conținutului acestora, cât și însușirea și utilizarea metodelor fundamentale de procesare a imaginilor la proiectarea de aplicații specifice pentru vederea asistată de calculator (computer vision) în sisteme reale, practice. Aplicațiile de laborator au ca obiectiv însușirea practică a principalelor concepte predate la curs, utilizând diverse medii de programare, prin intermediul dezvoltării unor aplicații software concrete, practice.

7. Competențe (*Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.*)

Specifice	Demonstrează că deține cunoștințe de bază/avansate în domeniul tehnicilor de analiză și prelucrare a imaginilor. Corelează cunoștințele de programare a sistemelor de calcul cu cele de implementare a algoritmilor specifici vision. Aplică în practică cunoștințele pentru a concepe, dezvolta și implementa sisteme ce rezolvă probleme concrete în domenii precum securitate, medicină, etc. Analizează și interpretează rezultatele unor sisteme de prelucrare de imagini și analiză de conținut. Utilizează vocabularul științific specific domeniului, în vederea comunicării eficiente, în scris și oral. Demonstrează înțelegerea vocabularului aferent domeniului în limba engleză.
Transversale (generale)	Lucrează în echipă și comunică eficient coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea unor probleme de complexitate medie. Are abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a surprinde și prezenta concluzii/identifica soluții. Are capacitatea de analiză și sinteză a cunoștințelor și a informațiilor pentru o anumită tematică. Respectă principiile de etică academică prin respectarea proprietății intelectuale.

8. Rezultatele învățării (*Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)*



Cunoștințe	<p><i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.</i></p> <p>Definește conceptele principale ale domeniului. Cunoaște noțiunile de bază ale pre-procesării imaginilor specifice sistemelor de vision. Cunoaște noțiunile de bază de funcționare a sistemelor de prelucrare și analiză a conținutului imaginilor. Cunoaște principiile de evaluare a performanțelor sistemelor de analiză a imaginilor.</p>
Aptitudini	<p><i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i></p> <p>Utilizează limbaje de programare pentru a implementa sisteme de procesare a imaginilor. Identifică soluții, concepe, dezvoltă și implementează sisteme de vision care rezolvă probleme concrete de procesare a informației multi-modale. Utilizează conceptele specifice pentru a evalua performanța unui sistem de vision. Elaborează un text științific de prezentare a unor metode și rezultate. Interpretează adecvat rezultatelor obținute în urma analizei sistemelor de vision.</p>
Responsabilitate și autonomie	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <p>Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. Respectă principiile de etică academică respectând proprietatea intelectuală. Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</p>

9. Metode de predare (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Cursurile sunt predate într-o manieră interactivă, fiind încurajată participarea activă a studenților și lucrul în echipă. Sunt folosite mijloace și tehnici multimedia (videoproiector). Materialele de curs sunt disponibile în format electronic pe Internet și în sala de curs. La laborator predarea se bazează pe comunicarea orală și explicarea detaliată a metodelor utilizate și a rezultatelor obținute; studenții proiectează și experimentează o serie de sisteme de prelucrare a datelor și de clasificare a informației. Materialele de laborator sunt disponibile studenților sub formă tipărită și electronică pe Internet cât și în laborator.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere (generalități, principalele probleme ale prelucrărilor de imagini, clasificarea imaginilor, afișarea imaginilor, modul de reprezentare al imaginilor discrete)	2
2	Reprezentarea culorilor (spații de reprezentare a culorilor; aplicații)	4
3	Transformări geometrice (transformări afine, transformări compuse, interpolarea datelor; aplicații)	4
4	Transformări punctuale ale imaginii (operații punctuale, operații pe histogramă, modificarea paletii de culoare; aplicații)	4



5	Filtrare liniară (operații de vecinătate, filtre de netezire, filtre de derivare; aplicații)	4
6	Filtrare neliniară (filtre intrinsec neliniare, filtrul median, filtrare adaptivă, evaluarea calității filtrării; aplicații)	4
7	Morfologie matematică (operații pentru imagini binare, pentru imagini cu niveluri de gri, morfologie vectorială; aplicații)	4
8	Transformate unitare (transformata Fourier, cosinus și sinus discrete; aplicații)	2
	Total:	28

Bibliografie:

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Noțiuni introductive de prelucrarea imaginilor.	1
2	Modificarea paletelor de culoare a imaginilor. Aplicații practice.	1
3	Transformări geometrice. Aplicații practice.	1
4	Tehnici punctuale de îmbunătățire a imaginilor. Aplicații practice.	1
5	Tehnici liniare de îmbunătățire a imaginilor. Aplicații practice.	2
6	Tehnici neliniare de îmbunătățire a imaginilor. Aplicații practice.	2
7	Tehnici morfologice de analiză a conținutului imaginilor. Aplicații practice.	1
8	Tehnici de filtrare în frecvență pentru îmbunătățirea imaginilor. Aplicații practice.	2
9	Tehnici de segmentare și analiză a conținutului imaginilor. Aplicații practice.	1
10	Colocviu de laborator.	2
	Total:	14

Bibliografie:

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

11.4 Curs	- cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale legate de prelucrarea și analiza imaginilor. - cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice de implementare. - analiza diferențială a principiilor și metodelor teoretice.	Examen scris în sesiunea de examene corespunzătoare semestrului; subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a disciplinei și explicitarea prin exerciții și exemple a modelelor de aplicație.	50
	- cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice de implementare. - analiza diferențială a principiilor și metodelor teoretice.		
	- analiza diferențială a principiilor și metodelor teoretice.		
11.5 Seminar/laborator/proiect	- înțelegerea principiilor de procesare și analiză a imaginilor; - cunoașterea și implementarea practică a tehnicilor de analiză a conținutului pentru aplicații de tip vision; - posibilitatea de a evalua prin teste performanța unui sistem de prelucrare	Colocviu final de laborator constând în evaluarea unui proiect individual - realizarea integrală a unui sistem de prelucrare și analiză pentru o anumită cerință concretă; sunt evaluate atât înțelegerea aspectelor teoretice, cât și abilitatea de a implementa și testa o problemă practică	50
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total.			

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEİS)

Computer Vision a devenit o piață matură cu ritm rapid de creștere. Tranziția consumatorilor spre aplicațiile de Computer Vision este completă, industria urmând îndeaproape această tendință. Industria are o cerere importantă de ingineri calificați, cu specializări legate de Computer Vision și cu un fundament solid în tehnologia informației, astfel încât să se poată menține ritmul de dezvoltare de noi produse hardware și aplicații software. Programa cursului răspunde concret acestor cerințe actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Calculatoare și Tehnologia Informației (CTI). În



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



contextul progresului tehnologic actual, domeniile de activitate vizate sunt numeroase, incluzand aplicații de “consum” (industria automobilului), aplicații in domeniul militar (produse și tehnologii de tip „remote sensing” de prelucrare a imaginilor satelitare), cadastru monitorizare, robotică și altele. Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale și o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, cursul fiind perfect încadrat în politica Universității Politehnica din București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite studenților.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

Dr. Șerban CARATĂ

Dr. Șerban CARATĂ

Data avizării în
departament

Director de departament

29.10.2024

Conf. Dr. Bogdan Cristian FLOREA

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan

29.10.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea