



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	Electronică Aplicată și Ingineria Informației
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Tehnici Avansate pentru Imagistica Digitală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Fotografie computațională					
(en)							
2.2 Titularul activităților de curs		Prof. Dr. Corneliu Nicolae FLOREA					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Prof. Dr. Corneliu Nicolae FLOREA					
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.A.15-18	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					60
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					5
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	69.00				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea următoarelor discipline: Decizie și estimare în prelucrarea informațiilor, Prelucrarea și analiza imaginilor color
4.2 de rezultate ale învățării	Elemente de calcul algebric; Elemente de analiza matematica

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
----------	---



5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Proiectul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector
-----------------------------------	--

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** are ca obiectiv familiarizarea studenților cu vocabularul specific fotografiei computaționale. Se discută principalele limitări ale modelelor uzuale ale camerelor fotografice subliniindu-se potențialele artefacte și limitări de calitate. Sunt studiate tehnici de aliniere a imaginilor pentru a utiliza mai multe cadre cu deplasare relativă pentru aceeași soluție. Sunt discutate metode de transfer a unei anumite proprietăți a unei imagini țintă către o imagine subiect. Este pus accentul pe costul computațional al soluțiilor de eliminare a artefactelor din imagini și pe compararea lor cu varianta hardware.
- **Proiectul** are ca obiectiv cunoașterea de către studenți a studierea, descrierea și construcția unei metode complexe specifice ce rezolvă o problemă practică de fotografie computațională. În final se va propune o soluție (nu neaparat originală) ce va fi evaluată comparativ din punct de vedere al calității sau al timpului de rulare cu alte soluții din literatură. Se vor identifica exemple specifice pe care să se studieze eficiența soluției

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	<ul style="list-style-type: none">• Definește noțiuni specifice domeniului: alinierea imaginilor, flux optic, difuzie, blur de mișcare, etc.• Descrie/ procesul de convergența dura/lenta• Utilizează abordări principiale (fundamentate pe concepte și structuri matematice) pentru analiza imaginilor și identificarea problemelor.• Evidențiază relații între natura sistemului de achiziție de imagini și performanța, între modelul antrenabil și performanța, etc.
Transversale (generale)	<ul style="list-style-type: none">• Selectează și grupează informații relevante într-un contextul aplicațiilor cu antrenare.• Utilizează argumentat principii specifice în vederea descrierii algoriilor de compensarea a limitărilor tehnologice ale camerelor fotografice.• Lucrează productiv în echipă.• Elaborează un text științific, cu ocazia raportului asociat proiectului.• Verifică experimental soluții aplicate cu performanțe raportate în literatură.• Rezolvă aplicații practice, din care una amplă în proiect și câteva mai scurte în asociere cu laboratorul.• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.• Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte.• Formulează concluzii la experimentele realizate.• Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.



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 exemplelor 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> <ul style="list-style-type: none">• Definește noțiuni specifice domeniului: alinierea imaginilor, inpainting, image deblurring, extindere gama dinamica .• Descrie/ procesul de modificare digitala algoritmic a a imaginilor.• Utilizeaza abordari principiale (fundamentate pe concepte si structuri matematice) pentru analiza datelor.• Evidențiază relații între natura problemei si performanta, între capacitatea de calcul si performanta , etc
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>Selectează și grupează informații relevante într-un contextul fotografiei computationale.</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilizează argumentat principii specifice în vederea idntificarii problemelor rezolvabile algoritmic pentru compensarea limitarilor camerelor.• Lucrează productiv în echipă.• Elaborează un text științific, cu ocazia raportului asociat proiectului.• Verifică experimental soluții aplicate cu perfromante raportate in literatură.• Rezolvă aplicații practice, din care una amplă in proiect si cateva mai scurte în asociere cu proiectul.• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.• Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte.• Formulează concluzii la experimentele realizate.• Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare



Responsabilitate și autonomie	<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i>
	<ul style="list-style-type: none">• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat• Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător

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.)

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul – în special în cazul laboratorului, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul și activități practice.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările sunt întrerupte de discuții libere care fac apel la experiența directă a studenților, respectiv la mici demonstrații matematice. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore



1	1. Problematika fotografiei computațională 1.1 Recapitulare modelul standard de cameră fotografică 1.2 Prezentare probleme specifice. Aplicații practice	2
2	2. Demozaicare adaptivă 2.1 Soluții primare 2.2 Adaptare la direcția gradientului 2.3 Eficiență computațională	2
3	3. Alinierea imaginilor 3.1 Metode de potrivire pe blocuri. Patch Match 3.2 Metode holistice	2
4	4. Super-rezoluție 4.1 Soluții bazate pe o singură imagine 4.2 Soluții multi-imagine	2
5	5. Extinderea gamei dinamice 5.1 Gama dinamică 5.2 Fuziunea cadrelor 5.3 Fuziunea hărților de radianță 5.4 Operatori perceptuali de compresie a tonurilor	2
6	6. Detectors de puncte cheie 6.1 Spațiul scalelor 6.2. SIFT 6.3. SURF, ORB	4
7	7. Construcția imaginilor panoramice 7.1 Alinierea blocurilor de imagine cu detectors de puncte cheie. 7.2 Alipirea imaginilor	2
8	8. Restaurarea imaginilor miscate 8.1 Tremurul mâinilor 8.2 Modelul matematic. Micare staționară și nestaționară 8.3 Deconvoluție cu PSF cunoscut. Filtrul Wiener 8.4 Deconvoluție cu PSF necunoscut	2
9	9. Constanța culorilor 9.1 Gamutul de culori 9.2 Iluminanți 9.3 Algoritmi de tipul „umbre gri” 9.4 Algoritmi de bazați pe învățare neurală	2
10	10. Generarea texturilor 10.1 Modelarea statistică a texturilor 10.2 Inpainting	2
11	11. Transfer de parametri ai imaginilor 11.1 Transfer de culoare 11.2 Transfer de textură 11.3 Transfer de contrast 11.4 Transfer de stil	2
12	12. Reiluminarea pozelor 12.1 Modelul geometric al iluminării 12.2 Soluții de iluminare	2



13	13. Evaluarea automata a calitatii imaginilor 13.1. Defecte in imagini. evaluarea obiectiva 13.2 Evaluare perceptuala subiectiva	2
Total:		28

Bibliografie:

- Prelegerile de curs pe pagina de Moodle a materiei <https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=9736>
- Constantin Vertan, Mihai Ciuc, Marta Zamfir, Corneliu Florea, Laura Florea, Alina Sultana, Tiberiu Radulescu: "Prelucrarea si analiza imaginilor digitale - elemente fundamentale si aplicatii avansate", Editura MatrixRom, Bucuresti, Romania, 2013. 270 pag. ISBN978-973-755-367-6 Cod CNCISIS 139
- Corneliu Florea, Bogdan Ionescu, Constantin Vertan: "Computer Vision - Tehnici de calibrare a camerei digitale si analizei informatiei vizuale", Editura MatrixRom, Bucuresti, Romania, 2013. ISBN978-973-755-942-5, 180 pag. Cod CNCISIS 139
- Corneliu Florea, Laura Florea, „Logarithmic Type Image Processing Framework for Enhancing Photographs Acquired in Extreme Lighting” in Advances in Electrical and Computer Engineering Vol. 13, No. 2, pp. 97-104, 2013, WOS:000322179400016
- Corneliu Florea, Constantin Vertan; Laura Florea "High Dynamic Range Imaging by Perceptual Logarithmic Exposure Merging", in International Journal of Applied Mathematics and Computer Science (AMCS) in 2015, Vol. 25, No. 4, pp. 943–954 WOS:000367468200017
- M. Badea, C. Florea, L. Florea, C. Vertan "Can We Teach Computers to Understand Art? Domain Adaptation for Enhancing Deep Networks Capacity to De-Abstract Art" Image and Vision Computing Journal, Volume 77, September 2018, Pages 21-32, WOS: 000446282900003
- Marc Levoy Lectures on Digital Photography, diponibil on-line la adresa <https://sites.google.com/site/marclevoylectures/>
- Szeliski, R. (2010). Computer vision: algorithms and applications. Springer Science & Business Media.
- Szeliski, R. (2007). Image alignment and stitching: A tutorial. Foundations and Trends® in Computer Graphics and Vision, 2(1), 1-104
- Zitova, Barbara, and Jan Flusser. "Image registration methods: a survey." Image and vision computing 21, no. 11 (2003): 977-1000.
- Gijssen, Arjan, Theo Gevers, and Joost Van De Weijer. "Computational color constancy: Survey and experiments." IEEE Transactions on Image Processing 20, no. 9 (2011): 2475-2489.
- Tursun, O. T., Akyüz, A. O., Erdem, A., & Erdem, E. (2015, May). The state of the art in HDR deghosting: a survey and evaluation. In Computer Graphics Forum (Vol. 34, No. 2, pp. 683-707)

PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Proiectul este individualizat, fiecare student primind o tema specifică și unică. Bibliografia pentru fiecare temă este specifică. Această bibliografie trebuie extinsa de student. Proiectul conține 2 etape: prezentarea teoretică a problemei și a principalelor soluții propuse în literatura de specialitate și, al doilea pas, presupune prezentarea unei soluții functionale si demonstrarea ei pe câteva exemple specifice.	14
Total:		



Bibliografie:

Temele particulare sunt pe pagina de Moodle a materiei <https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=9736>

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 de prelucrarea și analiza imaginilor în contextul fotografiei computaționale;	Examen oral în sesiunea de examene corespunzătoare semestrului; subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a materiei și explicitarea prin exerciții și probleme a modelelor de aplicație	20%
	cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;	Examen oral în sesiunea de examene corespunzătoare semestrului; subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a materiei și explicitarea prin exerciții și probleme a modelelor de aplicație	20%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Proiect: prezentarea coerentă a unei probleme specifice cu limite, soluții din literatura de specialitate și performanță	Examinare orală în timpul semestrului cu accent pe înțelegerea problemei specifice	30%
	Proiect: prezentarea coerentă a unei soluții la o problemă specifică	Examinare orală în timpul semestrului cu accent pe argumentarea soluției folosite	30%
11.6 Condiții de promovare	Punctaj ≥ 50 pct		

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)

În fiecare an cursul este actualizat cu descoperirile recente care conving comunitatea.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

09.09.2022

Prof. Dr. Corneliu Nicolae
FLOREA

Prof. Dr. Corneliu Nicolae
FLOREA



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Data avizării în departament

Director de departament

29.10.2024

Conf. Dr. Bogdan Cristian FLOREA

Data aprobării în Consiliul
Facultății

Decan

17.10.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea