



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	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Tehnologii Multimedia pentru Producția de Conținut în Domeniul Audiovizualului și Comunicațiilor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Compresia imaginilor statice și a secvențelor video					
(en)							
2.2 Titularul activităților de curs		Conf. Dr. Mircea Raducanu					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Conf. Dr. Mircea Raducanu					
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M2.O.12-10	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					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					54
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					4
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	Semnale și sisteme, Prelucrarea digitală a semnalelor, Tehnici de compresiei a semnalelor multimedia
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe generale de semnale și sisteme, precum și de prelucrarea numerică a semnalelor

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 computer.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă calculatoare pentru fiecare student cu soft-ul specific lucrărilor de laborator. Prezența obligatorie la orele de laborator (în conformitate cu regulile interne ale universității)

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.)

Această disciplină se studiază în cadrul masterului “ Tehnologii multimedia pentru producția de conținut în domeniul audiovizualului și comunicațiilor” și își propune să familiarizeze studenții cu cele mai utilizate transformate bidimensionale utilizate în compresia imaginilor. Dintre acestea remarcabile sunt transformările bidimensionale Haar, Walsh, Hadamard, Fourier, Cosinus, Sinus, wavelet, pachetele wavelet etc. După studiul acestor transformări sunt prezentate principalii algoritmi de compresie pentru imaginile fixe din cadrul familiei de algoritmi JPEG (modul secvențial, modul progresiv, modul fără pierderi, modul ierarhic). În continuare sunt prezentați algoritmi de compresie pentru aplicații de videotelefonie și video conferință H.261 și H.263. Se continuă cu prezentarea familiei de standarde MPEG (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 (part 10 - H.264), H.265 (High Efficiency Video Coding - HEVC), H.266 (Versatile Video Coding - VVC)

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	<p>Demonstrează că deține cunoștințe de bază în domeniul compresiei imaginilor fixe și a secvențelor video ce compun principalele standarde în domeniu.</p> <p>Corelează cunoștințele asimilate la acest curs cu cele de la alte cursuri</p> <p>Aplică în practică cunoștințele asimilate la curs.</p> <p>Aplică metode și instrumente specifice domeniului compresiei semnalelor multimedia, pentru realizarea procesului de evaluare a unei situații întâlnite în practică și identifică soluții.</p> <p>Argumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică.</p> <p>Comunicare orală și în scris în limba română: utilizează vocabularul științific specific domeniului, în vederea comunicării eficiente, în scris și oral.</p> <p>Comunicare orală și în scris într-o limbă străină (engleză): demonstrează înțelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină.</p>
-----------	--



Transversale (generale)	<p>Lucrează în echipă și comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie.</p> <p>Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții.</p> <p>Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.</p> <p>Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p>Pune în practică elemente de inteligență emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres.</p>
--------------------------------	---

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>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.</p> <p>Definește și înțelege noțiuni specifice domeniului compresiei imaginilor și secvențelor video.</p> <p>Cunoaște principalele transformări bidimensionale utilizate în prelucrarea imaginilor. Înțelege și cunoaște standardele JPEG, H.261, H.263, MPEG1, MPEG2, MPEG4, H.265, H.266.</p>
Aptitudini	<p>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).</p> <p>Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.</p> <p>Lucrează în echipă.</p> <p>Elaborează un text științific în domeniu compresiei imaginilor statice și a secvențelor video.</p> <p>Verifică experimental soluții identificate, rezolvă aplicații practice.</p>
Responsabilitate și autonomie	<p>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</p> <p>Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.</p> <p>Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p>Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.</p> <p>Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice</p> <p>Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.</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.)



Pornindu-se de la 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, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. 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.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere: Imagine – reprezentare, caracteristici, noțiuni fundamentale; Compresia semnalelor multimedia – principii, clasificări, arhitectură; Principalii algoritmi de codare bazate pe probabilitați.	4
2	Transformări bidimensionale discrete: transformata Walsh 2D, transformata Hadamard 2D, transformata Fourier 2D, transformata Cosinus 2D, transformata Sinus 2D, transformata wavelet 2D, pachete wavelet 2D.	4
3	Compresia imaginilor statice: Tehnici de compresie a imaginilor binare –Algoritmul JBIG, Algoritmul JPEG modul secvențial, Algoritmul JPEG modul progresiv, Algoritmul JPEG modul fără pierderi, Algoritmul JPEG modul ierarhic, Algoritmul JPEG2000	8
4	Compresia imaginilor statice: Tehnici de compresie a imaginilor binare –Algoritmul JBIG, Algoritmul JPEG modul secvențial, Algoritmul JPEG modul progresiv, Algoritmul JPEG modul fără pierderi, Algoritmul JPEG modul ierarhic, Algoritmul JPEG2000	4
5	Compresia video pentru aplicații interactive: recomandarea H.261, recomandarea H.263, recomandarea H.264	4
6	Compresia secvențelor video: Estimarea și compensarea mișcării, Compresia video pentru aplicații de stocare și distribuție – MPEG1-Video, Compresia video pentru aplicații de stocare și distribuție – MPEG2-Video, Compresia video pentru aplicații de stocare și distribuție -MPEG4-Video	4
	Total:	28



Bibliografie:

Răducanu Mircea, Compresia imaginilor și a secvențelor video, suport de curs electronic,

<https://archive.curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=14109>

Răducanu M., *Sisteme și aplicații multimedia – Algoritmi de compresie pentru semnale video*, Ed. MatrixRom, București, 2004, (204 pagini)

Răducanu M., *Sisteme și aplicații multimedia – Transformări biparametrice utilizate în analiza imaginilor*, Editura Electronica 2000, București, 2004, (204 pagini)

Răducanu M., *“Compresia imaginilor statice și a secvențelor video*, Editura Politehnica Press, București, 2013, (240 pagini)

Puri A., Chen T., *Multimedia Systems, Standards and Networks*, Editura Marcel Dekker, New York, 2000

Steinmetz R., Nahrstedt K., *Multimedia: Computing, Communications and Applications*, Prentice Hall, 2002

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Transformări bidimensionale utilizate în analiza și compresia imaginilor	2
2	Transformata wavelet	2
3	Compresia imaginilor și a secvențelor video: Codarea în subbenzi	2
4	Codarea în subbenzi	2
5	Algoritmul de compresie JPEG2000	2
6	Algoritmul de compresie JPEG2000	2
7	Recomandarea H.261	2
	Total:	14

Bibliografie:

Răducanu Mircea, Compresia imaginilor și a secvențelor video, suport de curs electronic, <https://archive.curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=14109>

Răducanu M., *Sisteme și aplicații multimedia – Algoritmi de compresie pentru semnale video*, Ed. MatrixRom, București, 2004, (204 pagini)

Răducanu M., *Sisteme și aplicații multimedia – Transformări biparametrice utilizate în analiza imaginilor*, Editura Electronica 2000, București, 2004, (204 pagini)

Răducanu M., *“Compresia imaginilor statice și a secvențelor video*, Editura Politehnica Press, București, 2013, (240 pagini)

Puri A., Chen T., *Multimedia Systems, Standards and Networks*, Editura Marcel Dekker, New York, 2000

Steinmetz R., Nahrstedt K., *Multimedia: Computing, Communications and Applications*, Prentice Hall, 2002

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	Examen final susținut în sesiunea de examene	20
	cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice	Examen final susținut în sesiunea de examene	15
	analiza diferențială a tehnicilor și metodelor teoretice	Un test scris de verificare	15
11.5 Seminar/laborator/proiect	cunoașterea structurii și funcționării algoritmilor de compresie video.	Colocviu final de laborator	20
	cunoașterea metodelor de compresie a imaginilor fixe	Colocviu final de laborator	15
	cunoașterea metodelor de compresie a secvențelor videoimaginilor fixe	Colocviu final de laborator	15
11.6 Condiții de promovare			
Exemplu: Obținerea a 50% din punctajul total. Atenție la Regulamentul de studii aplicabil, se pot include aici referințe în acest sens!			

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 (SEIS)

Aplicațiile și sistemele multimedia au cunoscut o dezvoltare explozivă în ultimii ani, iar astăzi reprezintă o parte componentă a vieții noastre. În cadrul acestor sisteme multimedia compresia imaginilor fixe și a secvențelor video joacă un rol important pentru reducerea capacității de memorare, a cerințelor tehnice necesare transmiterii informației și în final de reducere a costului. Alături de telecomunicații au devenit nucleul dezvoltării societății moderne. În acest context cunoașterea tehnicilor și algoritmilor utilizați în compresia semnalului video devine un obiectiv important. În prezent în industrie există o cerere importantă de ingineri calificați cu specializări în telecomunicații care să posede un fundament solid în electronică, sisteme și tehnologia informației, astfel încât să se poată menține ritmul de dezvoltare al domeniului.

Se asigură astfel competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale și o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitive, care să le permită fie angajarea rapidă după absolvire fie o evoluție profesională ascendentă fără sincope în cadrul companiilor. Noțiunile și conceptele prezentate în cadrul cursului sunt perfect încadrate 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

11.10.2024

Conf. Dr. Mircea Raducanu

Conf. Dr. Mircea Raducanu



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



[Handwritten signature] *[Handwritten signature]*

Data avizării în departament

Director de departament

22.10.2024

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

[Handwritten signature]

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

01.11.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea

[Handwritten signature]