

Denumirea disciplinei	Sisteme avansate de codare și compresie a datelor audio-video
Domeniul de studiu	Inginerie electronică și telecomunicații
Master	Tehnologii multimedia
Codul disciplinei	52340110
Titularul disciplinei	Prof.dr.ing. Aurel Vlaicu, Aurel.Vlaicu@com.utcluj.ro
Colaboratori	Dr.ing. Cosmin Porumb
Catedra	Comunicații
Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Sem.	Tipul disciplinei	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit	Forma de verificare
		[ore fizice/săpt.]			[ore fizice/sem.]						
		S	L	P	S	L	P				
3	Optional 2	2	2	2	28	28	69	125	5	E	

Competențe dobândite:

Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie să cunoască)

- aspectele legate de necesitatea utilizării algoritmilor de compresie în aplicațiile multimedia
- principalele metode de codare cu și fără pierderi ale imaginilor statice
- principiile utilizate în algoritmi de codare ai imaginilor binare
- algoritmi de codare prin transformări (transformata Cosinus discretă și transformata Wavelet)
- standardele de compresie a imaginilor statice JPEG, JPEG2000
- principiile utilizate în codarea intercadre; diferențele dintre algoritmi de compresie a imaginilor statice și a secvențelor video
- metodele de estimare și compensare a mișcării utilizate în standardele de compresie a secvențelor video
- standardele de compresie a datelor audio-video MPEG, H26x, WMV

Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)

- să proiecteze un sistem de codare cu sau fără pierderi
- să proiecteze un sistem bazat pe transformata DCT
- să proiecteze un sistem bazat pe transformata Wavelet
- să identifice la nivel de schemă bloc componentele standardului de compresie JPEG
- să identifice la nivel de schemă bloc componentele standardului de compresie JPEG2000
- să proiecteze un sistem de prelucrare a imaginilor în domeniul comprimat
- să identifice la nivel de schemă bloc componentele standardului de compresie MPEG
- să cunoască diferențele funcționale dintre standardele MPEG, H.26x, WMV și standardele proprietare

Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)

- cunoaștere și capacitatea de utilizare a funcțiilor IMAQ Vision din LabView specifice implementării algoritmilor de compresie
- cunoașterea și capacitatea de implementare a librărilor DLL create în Visual C++ cu posibilitatea de integrare în Labview
- cunoașterea tool-urilor (VCDemo) proiectate pentru exemplificarea algoritmilor de compresie a datelor audio-video
- cunoașterea aplicațiilor de conversie și codare în diferite formate a datelor audio-video

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)

- cunoștințe de bază legate de prelucrarea digitală a imaginilor
- cunoștințe de bază legate de programare (utilizarea Visual C++, LabView)

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)

1	Introducere în compresia informațiilor multimedia	2 ore
2	Algoritmi de compresie fără pierderi. Codarea diferențială, codarea Huffman,	2 ore

	RLC, RLC fingerprint, codarea aritmetică	
3	Algoritmi de compresie cu pierderi. Codarea predictivă, codarea pe blocuri de pixeli, codarea prin transformări, cuantizarea vectorială	2 ore
4	Algoritmi de compresie a imaginilor binare	2 ore
5	Sisteme de codare bazate pe transformata DCT (Discrete Cosine Transform)	2 ore
6	Standardul de compresie JPEG	2 ore
7	Sisteme de codare bazate pe transformata Wavelet	2 ore
8	Standardul de compresie JPEG2000	2 ore
9	Tehnici de prelucrare și analiză de imagini în domeniul comprimat	2 ore
10	Codarea intercadre a secvențelor video. Estimarea și compensarea mișcării intercadre	2 ore
11	Standardele de compresie M-JPEG, MPEG	2 ore
12	Standardul de compresie MPEG4. Standardul de compresie H.264. Alte standarde de compresie MPEG.	2 ore
13	Standardul de compresie H.261, H.263. Aplicații ce utilizează standardele de compresie H.26x	2 ore
14	Standardul de compresie WMV - Windows Media Video. Standarde de compresie proprietare.	2 ore

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	Prezentarea ședințelor de laborator și a modului de desfășurare a activităților practice. Protecția muncii.	2 ore
2	Evaluarea algoritmilor de compresie fără pierderi	2 ore
3	Evaluarea algoritmilor de compresie cu pierderi	2 ore
4	Evaluarea algoritmilor de compresie a imaginilor binare	2 ore
5	Proiectarea și implementarea unui sistem de compresie folosind transformata cosinus discretă	2 ore
6	Evaluarea performanțelor standardului de compresie JPEG	2 ore
7	Proiectarea și implementarea unui sistem de compresie folosind transformata Wavelet	2 ore
8	Evaluarea performanțelor standardului de compresie JPEG2000	2 ore
9	Proiectarea și implementarea unui sistem de compresie pentru secvențe video sau imagini succesive folosind transformata 3D (DCT sau Wavelet)	2 ore
10	Implementarea metodelor de prelucrare a imaginilor în domeniul comprimat	2 ore
11	Evaluarea performanțelor standardelor de compresie M-JPEG, MPEG	2 ore
12	Utilizarea standardelor de compresie H.263, H.264 în aplicațiile de comunicare audio-video	2 ore
13	Stocarea secvențelor video. Metode de conversie și stocare a informației multimedia folosind diferite standarde de compresie.	2 ore
14	Discuție recapitulativă; recuperări lucrări de laborator	2 ore
B2. Sala laborator (Denumire/sala) Laborator 404 Obs. 2/54 m ² , Spațiu suplimentar de studiu pentru studenți: CTMED – Centrul de Tehnologii Multimedia și Educație la Distanță		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
Studenții vor primi proiecte sub forma dezvoltării unor aplicații de compresie a imaginilor și secvențelor video						
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	28	20	12	2	7	69

Bibliografie – 5 (numar de titluri aflate in biblioteca UTC-N)	
1.	A. Vlaicu, „Prelucrarea numerică a imaginilor”, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 1997
2.	B. Orza, „Codarea și compresia informațiilor multimedia”, ISBN – 978-973-650-212-5,

Editura Albastră, 2007

3. A.Vlaicu, V.Dobrotă, S.Iacob, „Sisteme, rețele și aplicații multimedia”, editura UTPress 1998
4. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital Image Processing (3rd Edition), Prentice Hall, 2008 (nr.inventar UTCN - 522.190)
5. David Salomon, „Data Compression The Complete Reference”, Springer-Verlag, ISBN - 978-1-84628-602-5, 2007 (nr. Inv. UTCN – 522.269)
6. Vasudev Bhaskaran, Konstantinos Konstantinides, „Image and Video Compression Standards Algorithms and Architectures”, Kluwer Academic Publishers, 1997, ISBN - 0-7923-9952-8
7. Jerry D. Gibson, Toby Berger, Tom Lookabaugh, Dave Lindbergh, Richard L. Baker, „Digital Compression for Multimedia”, Morgan Kaufmann Publishers, 1998, ISBN- 1-55860-369-7
8. Iain E. G. Richardson, „Video Codec Design”, John Wiley and Sons, 2007, ISBN-978-0-471-48553-7 (nr.inv. UTCN-522.193)
9. I. Pitas, „Digital Image Processing Algorithms and Applications”, John Wiley & Sons, 2000, ISBN-0-471-37739-2, (nr.inv. UTCN-522.260)
10. David S. Taubman, Michael W. Marcellin, „JPEG2000 Image Compression Fundamentals, Standards and Practice”, Kluwer Academic Publishers 2002, ISBN-0-7923-7519-X

De asemenea, studenții au acces la o listă completă de cărți din biblioteca laboratorului ale căror titluri se găsesc la adresa web <http://193.226.17.10/Lists/biblioteca/Public.aspx>

Modul de examinare și atribuire a notei

Modul de examinare	Examenul constă din verificarea cunoștințelor prin rezolvarea de probleme și o parte teorie (intrebări) în scris (1,5 ore).
Componentele notei	Examen (nota E); Laborator (nota L); Proiect (nota P);
Formula de calcul a notei	$N=0,5E+0,25L+0,25P$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $L>5$; $P>5$

Responsabil disciplina

Prof.dr.ing. Aurel VLAICU
