

Denumirea disciplinei	Tehnici de compresie a semnalului vocal
Domeniul de studiu	Inginerie electronica si telecomunicații
Master	Tehnologii multimedia
Codul disciplinei	52340810, 52351210
Titularul disciplinei	Prof.dr.ing. Mircea Giurgiu, Mircea.Giurgiu@com.utcluj.ro
Colaboratori	
Catedra	Comunicații
Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Sem.	Tipul disciplinei	Curs	Aplicații			Curs	Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit	Forma de verificare
		[ore fizice/săpt.]			[ore fizice/sem.]								
			S	L	P		S	L	P				
2	Optional 1	2		2		28		28		74	130	5	E

Competențe dobândite:

Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)

Cunoasterea structurii si particularitatilor intregului set de standarde aplicate in compresia semnalului vocal. Cunoasterea diferitelor metode de modelarea a sursei de semnal (LPC, LSF, MPE, RPE-LTP, CELP). Cunoasterea unor tehnici avansate de compresie a semnalului vocal (CELP, VSELP, ACELP, MPEG, VQ). Cunoasterea metodelor de eliminare a ecoului si a zgomotului din semnalul vocal (LMS, nLMS, DWT)

Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)

- sa identifice si sa aplice metoda potrivita de compresie a semnalului vocal, pentru o anumita aplicatie de telecomunicatii
- sa implementeze algoritmi specifici de codare si compresie a semnalului vocal, cu extragerea parametrilor si codare eficienta a acestora
- sa ia decizii potrivite privind metodele de corectie a erorilor pentru transmiterea la debit redus a semnalului vocal
- sa proiecteze si implementeze un sistem complet de compresie a semnalului vocal

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

Sisteme de compresie a semnalului vocal

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)

Prelucrarea numerica a semnalelor, Prelucrarea semnalului vocal, Teoria informatiei si a codarii, Tehnici de transmitere a datelor, Teoria sistemelor, Fundamentele comunicatiilor fixe si mobile, Coduri corectoare de erori, Modelarea canalelor de comunicatie

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)

1	Introducere in sistemele de codare si compresie a semnalului vocal. Standarde (G.721, G.722, G.723, MPEG, FS-1015, FS-1016, etc) si taxonomie.	2 ore
2	Modelarea parametrica si statistica a semnalului vocal. Cuantizarea parametrilor LPC si LSF. Sisteme de codare SIVP si SAVQ.	2 ore
3	Compresia folosind analiza prin sinteza. Tehnicile de compresie: MPE, RPE-LTP, CELP, VSELP.	2 ore
4	Sisteme rapide pentru compresia la debit redus (CELP, LD-CELP). Aplicatii in VoIP si GSM.	2 ore
5	Metode de interpolare a formei de unda in sistemele de codare/decodare semnal vocal.	2 ore
6	Metode de compresie a semnalului vocal folosind principiul codarii sinusoidale.	2 ore
7	Compresia prin modelare MBE si MELP. Standardul INMARSAT. MBE de debit redus.	2 ore
8	Tehnici de compresie la debit variabil si multimod.	2 ore
9	Codarea semnalelor de banda larga in standardul MPEG. MPEG Layer I & II. Standardul MP3.	2 ore
10	Compresia semnalelor vocale folosind Transformata Wavelet. Codarea entropica.	2 ore
11	Compresia prin cuantizare vectoriala: VQ, GS-VQ. Algoritmi: LBG, SELBG, HVSQ.	2 ore

12	Controlul erorilor in sistemele de transmisie a semnalului vocal. Optimizarea codarii sursei.	2 ore
13	Metode de eliminare a ecoului si de reducere a zgomotului prin filtrare adaptiva (LMS, nLMS, RLS, DWT).	2 ore
14	Sinteza cursului.	2 ore

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	Introducere si familiarizare cu platforma de laborator.	2 ore
2	Implementarea si evaluarea performantelor codorului de tip ADPCM in standard G.721.	2 ore
3	Vocoderul LPC in standard FS-1015 (experimentare prin modificarea parametrilor codarii).	2 ore
4	Codor CELP in standardul FS-1016 (experimentare prin modificarea parametrilor codarii).	2 ore
5	Evaluarea performantelor codoarelor ADPCM/CELP intr-un scenariu VoIP.	2 ore
6	Implementarea si experimentarea unui codor sinusoidal.	2 ore
7	Metode de evaluare performantelor codoarelor MBE si MELP.	2 ore
8	Modelarea psihoacustica si experimente in Matlab pentru un codor MPEG.	2 ore
9	Analiza semnalului vocal prin Transformata Wavelet.	2 ore
10	Compresia semnalului vocal prin Transformata Wavelet folosind criteriul maximizarii informatiei.	2 ore
11	Evaluarea performantelor codarii WPT.	2 ore
12	Evaluarea performantelor algoritmilor de VQ.	2 ore
13	Implementarea algoritmilor de filtrare adaptiva LMS, nLMS, RLS pentru reducerea zgomotului si eliminarea ecoului.	2 ore
14	Evaluare finala laborator si prezentare rezultate experimentale.	2 ore
B2. Sala laborator (Denumire/sala)		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
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	12	74

Bibliografie – 5 (numar de titluri aflate in biblioteca UTC-N)	
1)	T. Quatieri, "Discrete-Time Speech Signal Processing: Principles and Practice", Prentice Hall, 2001.
2)	D. Childers, "Speech Processing and Synthesis Toolboxes", John Wiley, 2000
3)	A.M. Kondoz, "Digital Speech: Coding for Low Bit Rate Communication Systems", Wiley 2004
4)	M. Tatham, "Developments in Speech Synthesis", Wiley Publ., 2005.
5)	R. Dubois, M. Kunt, „Traitement de la parole”, Presses Polytechnique Universitaire Romande, Lausanne, 1990.
6)	M. Giurgiu, „Compresia Datelor Audio pentru Aplicatii Multimedia”, Ed. Risoprint, 2003.

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	Examen scris final, teste pe parcurs, evaluare continua la laborator
Componentele notei	Activitate in laborator (AL), Rezultate experimentale (RE), Examen Final (EF).
Formula de calcul a notei	15% AL + 15% RE + 70% EF.

Responsabil disciplina
Prof.dr.ing. Mircea GIURGIU