

<b>Denumirea disciplinei</b>	<b>Tehnici de Compresie a Semnalului Vocal pentru Telecomunicatii</b> (disciplina tip Laborator: tutoriale (50%) + experimente + proiectare + teme (50%))
<b>Domeniul de studiu</b>	
<b>Specializarea</b>	<b>Telecomunicatii</b>
<b>Codul disciplinei</b>	
<b>Titularul disciplinei</b>	Prof.dr.ing. Mircea Giurgiu
<b>Colaboratori</b>	
<b>Catedra</b>	Comunicatii
<b>Facultatea</b>	Facultatea de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei

Sem	Tipul disciplinei Disc.Fundamentala, Disc.Ing.din Dom, Disc. de Spec, Disc.Optionala, Disc.Facultativa	Curs [ore/ sapt]	Aplicații			Curs [ore/ sem]	Aplicații			Studiu Individual [ore/ sem]	Practica	TOTAL	Puncte credit	Forma de verificare
			S	L	P		S	L	P					
<b>I sau II</b>	<b>Disciplină de specialitate</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>57</b>	<b>-</b>	<b>85</b>	<b>2.5</b>	<b>Examen</b>

#### Cerințe prealabile - prerequisites

- Prelucrarea numerica a semnalelor
- cunostinte de baza in prelucrarea semnalului vocal
- teoria informatiei si a codarii
- tehnici de transmitere a datelor
- notiuni de teoria sistemelor
- fundamentele comunicatiilor fixe si mobile
- coduri corectoare de erori
- modelarea canalelor de comunicatie

#### A. Conținutul Disciplinei ( Titlul cursurilor/laboratorului)

Tutorial 1 – Introducere in sistemele de codare si compresie a semnalului vocal. Standarde si taxonomie.  
 Laborator 2 – Modelarea parametrica si statistica a semnalului vocal. Experimente privind extragerea param.  
 Laborator 3 – Reprezentari alternative ale modelului LPC: LSF, SAVQ, MFCC. Evaluarea performantelor.  
 Tutorial 4 – Compresia folosind analiza prin sinteza. Modele: MPE, RPE-LTP, CELP, VSELP.  
 Laborator 5 – Sisteme rapide pentru compresia la debit redus (CELP, LD-CELP). Simulare VoIP si GSM.  
 Laborator 6 – Implementarea unui sistem de compresie folosind codarea sinusoidală. Proiect de grup.  
 Tutorial 7 – Compresia prin modelare MBE. Standardul INMARSAT. MBE de debit redus.  
 Tutorial 8 – Compresia prin modelare cu excitatie mixta. Evaluarea performantelor.  
 Tutorial 9 – Sisteme de compresie la debit variabil si codarea multimod.  
 Laborator 10– Codarea semnalelor de banda larga (MPEG) si implementare pe echipamente mobile (PDA).  
 Laborator 11 – Compresia semnalelor vocale folosind Transformata Wavelet. Codarea entropica. Proiectare.  
 Laborator 12 – Compresia prin cuantizare vectoriala: VQ, GS-VQ. Proiectarea dictionarului si experimente.  
 Tutorial 13 – Controlul erorilor in sistemele de transmisie a semnalului vocal. Optimizarea codarii sursei.  
 Laborator 14 – Metode de eliminare a ecoului si de reducere a zgomotului (LMS, nLMS, RLS, DWT).

#### B. Tematica studiului individual (Tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteza, proiecte, aplicatii, etc)

- clasificarea sistemelor de codare si compresie a semnalului vocal
- criteriile de evaluare a performantelor unui sistem de compresie a semnalului vocal
- modele de productie a semnalului vocal si analiza parametrilor
- modele aplicate in analiza prin sinteza: structura, determinarea parametrilor, evaluarea calitatii sintezei
- modelarea sursei de semnal prin metode neconventionale
- studiul unor materiale de sinteza privind sistemele de compresie: MBE, MELP, CELP, VSELP, ACELP, VQ.
- planificarea experimentelor de laborator si interpretarea rezultatelor.

Structura pregătirii individuale	Studiu materiale curs/laborator	Studiu materiale tutoriale	Rezolvări teme	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	16	17	8	16	3	57

**Bibliografie**

- 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 Publ., 2004
- 4) M. Tatham, "Developments in Speech Synthesis", Wiley Publ., 2005.

**Competente Dobindite:****Cunostinte teoretice - Programa analitică**

- 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 zgomotelor din semnalul vocal (LMS, nLMS, DWT)

**Abilitati 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, prin una din tehnicile studiate.

**Modul de examinare și atribuire a notei**

Modul de examinare	a) Pe parcursul semestrului: evaluare sub forma de grila dupa fiecare tutorial + evaluarea activitatii practice de la laborator; b) examen scris final.
Componentele notei	Vezi mai sus: (a) + (b).
Formula de calcul a notei	50% din (a) + 50% din (b).

**Informații suplimentare despre disciplină**

Discipline similare	Nume disciplină la <a href="http://www.utcluj.ro">www.utcluj.ro</a>	
Baza materială disponibilă	Spațiu: sala 508 Obs (15 locuri)	Echipe specifice: Tehnica de calcul si software de specialitate.
Entități interesate de curs	Firme/Absolvenți/ - se atașează susținerea exprimată: Participare in proiect Marie Courie RTN „Sound to Sense” pe perioada 2007-2011; Firme de telecomunicatii.	

Dotări propuse pentru cercetarea în cadrul masterului.

1. Denumirea echipamentului
  - Tehnica de calcul (3-4 sisteme de calcul performante)
  - Licențe software de specialitate pentru prelucrarea semnalului vocal
2. Valoarea echipamentului
  - 6000€
3. Posibili furnizori
4. Actualitatea și competitivitatea pe plan mondial a echipamentelor solicitate
5. Obiective urmărite prin utilizarea echipamentului
6. Tipuri de activități ce vor fi organizate cu ajutorul echipamentului
  - Laborator, cercetare experimentală, implementare proiecte pilot
7. Modul de valorificare a facilităților oferite de echipament