

Denumirea disciplinei	Analiza, Sinteza si Recunoasterea Semnalului vocal
Domeniul de studiu	
Specializarea	Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei
Codul disciplinei	
Titularul disciplinei	Prof.Dr.ing.Eugen Lupu
Colaboratori	
Catedra	Comunicatii
Facultatea	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			Studiul Individual [ore/ sem]	Practica	TOTAL	Puncte credit	Forma de verificare
			S	L	P		S	L	P					
1	Disciplină de specialitate	1	1			14	14			37	-	65	2.5	Examen

Cerințe prelabile - prerequisites
Semnale, circuite sisteme. Prelucrarea numerica a semnalelor. (Prelucrarea semnalului vocal – eventual)
Programare: MATLAB (C++).

A. Conținutul Disciplinei (Titlul cursurilor/laboratorului)
<p>Curs 1 – Introducere.Notiuni despre procesul vorbirii. Mecanismul fonației.Parametrii acustici ai semnalului vocal (SV). Caracteristici obiective/subiective ale SV. Modele de producere a SV (Fant). Incadrarea SV între semnale.</p> <p>Curs 2 – Analiza SV în domeniul timp. Amplitudinea medie/maximă. Numarul trecerilor prin zero. Energia. Energia Teager. Frecvența fundamentală (F0). Metode de obținere a F0.</p> <p>Curs 3 – Analiza în domeniul frecvență. Transformata Fourier pe timp scurt. Algoritmi FFT (TFR).Analiza prin TFR pe timp scurt. Spectrograma. Analiza homomorfică. Cepstrul FFT. Obținerea spectrului cepstrului și F0.</p> <p>Curs 4 – Analiza LPC a SV. Determinarea parametrilor modelului. (decizia sonor/nesonor, F0, G, coeficienții filtrului). Etapele procesării LPC pentru recunoasterea SV. Analiza perceptuală: Analiza PLP. Analiza cepstrală MEL.</p> <p>Curs 5 – Sinteza vorbirii. Clasificarea sintetizoarelor .Metode uzuale folosite în sistemele de sinteză. Sisteme de sinteză folosind generarea directă- sintetizoare de canal. Sisteme de sinteză a vocii pe bază de model. Sinteza formantică. Sinteza LPC. Sisteme de sinteză a vocii prin simularea tractului vocal. Sistem de sinteză text-to-speech.</p> <p>Curs 6 – Problematice recunoașterii automate a vorbirii/vorbitorului. Metrică în spațiul acustic. Distanțe (Euclidiană,LPC, cepstrală). Metode folosite în recunoașterea SV. Metoda alinierii dinamice (DTW). Cuantizarea vectorială. Modele Markov ascunse (MMA). Metoda TESPAP-FANN. Prezentare și utilizare.</p> <p>Curs 7 – Notiuni de biometrie. Recunoașterea vorbitorului (RV). Caracteristicile vorbitorului. Taxonomia si structura sistemelor de RV. Metode utilizate pentru RV. Aplicații ale RV.</p> <p>Laborator 1. Determinarea F0 prin metodele : AMDF sau CLIP. (dezvoltare aplicatie MATLAB)</p> <p>Laborator 2. Determinarea F0 din analiza cepstrală. (dezvoltare aplicatie MATLAB)</p> <p>Laborator 3. Determinarea formanților din spectrul LPC netezit. (dezvoltare aplicatie MATLAB)</p> <p>Laborator 4. Studiul sintezei TTS comparativă în mai multe limbi. Aplicatia LHS TTS. Sinteza text-to-speech (engleză-italiană-spaniolă-germana).</p> <p>Laborator 5. Studiul sistemului ROMVOX - sinteza Text-to-Speech pentru limba română .</p> <p>Laborator 6. Dezvoltare aplicatie de dialog cu RAD, pentru sistemul de dialog CSLU- “Speech toolkit”.</p> <p>Laborator 7. Sistem de recunoasterea vorbitorului prin metoda TESPAP. Demonstratie.</p>
B. Tematica studiului individual (Tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteza, proiecte, aplicatii, etc)
<p>Aplicatie analiza semnal vocal Matlab (achizitie, vizualizare, editare, analiza SV) - aplicatie</p> <p>Elemente de prozodie. - sinteza</p> <p>Codarea SV folosind metoda TESPAP – matricea DZ. – aplicatie</p> <p>Caracteristici biometrice. -sinteza</p> <p>Sisteme TTS – evaluare performante -studiu</p>

	Studiu materiale curs	Studiu materiale tutoriale	Rezolvări teme	Pregătire aplicații	Timp alocat examenărilor	Total ore pregătire individuală
	20	10	16	16	3	65

Bibliografie

1. Lupu, E., Pop, G. Petre Prelucrarea numerică a semnalului vocal. Ed. Risoprint 2004
2. Marai, V., Marai, Gh. *Comanda vocală a sistemelor tehnice* Ed. Militara București 1991
3. Rabiner, L.R., Juang, B.H. "Fundamentals of speech recognition" Prentice-Hall International, Inc. 1993
4. "Contribuții la recunoașterea vorbitorului", *Teza de doctorat Universitatea Tehnică Cluj-Napoca* 1998
5. Stolojanu, Gr. și col. *Prelucrarea numerică a semnalului vocal* Ed. Militara București 1984
6. Ferencz, A. "Contribuții la dezvoltarea sintezei text-vorbire pentru limba română", *Teza de doctorat UTCN* 1997
7. Boite, R., Kunt, M. "Traitement de la parole" Presses Polytechnique Romandes, 1987
8. Furui, S. "Digital speech processing, synthesis and recognition", Marcel Decker Publ. 2001
9. Kleijn, W.B. "Speech coding and synthesis" Elsevier 1995
10. Ingle, V.K., Proakis J.G. "Digital Signal Processing using MATLAB" Books/Coole 2000

Competențe Dobindite: specializare in domeniul analizei, sintezei si recunoasterii SV

Cunostinte teoretice - Programa analitică

- caracteristici si parametri ai SV; metode de analiza (timp, frecventa); metode de sinteza a SV; metode de recunoastere a SV ; notiuni de biometrie (recunoasterea vorbitorului); aplicatii ale prelucrării SV

Abilitati dobândite: (Ce știe să facă)

- -determinarea parametrilor SV ; -evaluarea si analiza SV; -implementari de sisteme de sinteza; implementarea metodelor de recunoastere a vorbirii/vorbitorului; -realizarea de aplicatii specifice prelucrării SV

Modul de examinare și atribuire a notei

Modul de examinare	examen
Componentele notei	Examen, teme
Formula de calcul a notei	60% examen +40% teme

Informații suplimentare despre disciplină

Discipline similare	Nume disciplină la www.utcluj.ro Analiza si sinteza semnalului vocal (an VI TMTC); http://www.speech.cs.cmu.edu/comp.speech/Section2/speechlinks.html	
Baza materială disponibilă	Spațiu: sala 211B	Echipamente specifice: PC, cartele sunet, microfoane, boxe, licențe software
Entități interesate de curs	Firme/Absolvenți/ - se atașează susținerea exprimată	

Dotări propuse pentru cercetarea în cadrul masterului.

1. Denumirea echipamentului
 - tehnica de calcul
 - licențe software
2. Valoarea echipamentului
 - 7000Euro
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
7. Modul de valorificare a facilităților oferite de echipament