

Nom de la discipline	Analyse, synthèse et reconnaissance de la parole
Domaine d'étude	Ingénierie électronique et télécommunications
Spécialisation	Traitement du signal et des images - mastère francophone
Code de la discipline	52331111
Titulaire du cours	prof.dr.ing. Eugen LUPU, Eugen.Lupu@com.utcluj.ro
Collaborateurs	as.dr.ing. Ligia CREMENE, Ligia.Cremene@com.utcluj.ro
Département	Télécommunications
Faculté	Electronique, Télécommunications et Technologie de l'Information

Sem	Type discipline	Cours [h/ sem.]	Applications [h/ sem.]			Cours [h/ sem.]	Applications [h/ sem.]			Etude individuelle [h/ sem.]	Stages Pratiques	TOTAL	Points de crédit	Vérification
			T D	T P	P		T D	TP	P					
II	Spécialité optionnelle	2	-	2	-	28	-	28	-	74	-	130	5	Examen

Connaissances nécessaires
Connaissances générales du traitement numérique du signal et de la parole (éventuellement) mathématiques, l'utilisation de MATLAB

A. Contenu du cours (titre)
<p>Cours 1 – Introduction. Notions sur la parole. Production de la parole. Modélisation de la production de la parole. Modèle de Fant. Classification de la parole entre les signaux.</p> <p>Cours 2 – Traitement de la parole. Analyse, Synthèse, compression et reconnaissance de la parole. L'acquisition et l'échantillonnage de la voix. Transducteurs acoustiques. Fenêtrage et préaccentuation de la parole.</p> <p>Cours 3 – Analyse de la parole dans le temps. Amplitude moyenne/maximum. La densité d'amplitude. Nombre de passage par zéro (NPZ). L'énergie. Energie Teager. La fréquence fondamentale (FF). Méthodes d'obtenir la FF.</p> <p>Cours 4 – Analyse en fréquence. Transformation de Fourier rapide (TFR). Algorithmes TFR. Analyse de Fourier à court terme. Le spectrogramme.</p> <p>Cours 5 – Analyse par banque de filtres numériques. Banc de filtres provenant TFR. Analyse spectrale homomorphique. Cepstre dérivée de la TFR.</p> <p>Cours 6 – Analyse LPC de la parole (modélisation autorégressive). Détermination des paramètres du modèle. (décision v/nv, FF, G, les coefficients du filtre). Les étapes du traitement LPC de la parole pour la reconnaissance.</p> <p>Cours 7 – Analyse perceptuelle. : PLP et MEL cepstrale.</p> <p>Cours 8 – Synthèse de la parole. Introduction. Système de synthèse et synthétiseur de voix. Les méthodes habituelles utilisées dans la synthèse. Les éléments de prosodie. Systèmes de synthèse à la génération directe. Systèmes vocaux à base de modèle. Synthèse formantique.</p> <p>Cours 9 – Synthèse LPC. Systèmes de synthèse vocale par la simulation du trajet vocal. Synthèse texte parole – vue générale.</p> <p>Cours 10 – Introduction à la reconnaissance automatique de la parole /locuteur. Systèmes de reconnaissance. Métrique dans l'espace acoustique. Distances (Euclidienne, LPC, cepstrale). Les méthodes utilisées dans la reconnaissance de la parole. La méthode DTW.</p> <p>Cours 11 – Quantification vectorielle. Algorithmes pour la détermination du dictionnaire: a seuil, k-means, Linde-Gray-Buzo. Méthodes statistiques. Modèles de Markov cachés (MMC). Éléments de MMC. Les problèmes de MMC à résoudre et les solutions. Evaluation de la probabilité totale. Le problème de la découverte de la séquence optimale des états cachés. L'entraînement d'un modèle.</p> <p>Cours 12 – La méthode TESPAP. Introduction et utilisation. Définir l'alphabet des symboles. TESPAP matrices. TESPAP DZ.</p> <p>Cours 13 – Introduction à la biométrie. Vérificateurs biométriques. Voix - clé d'authentification. Biometrie Multimodale.</p> <p>Cours 14 – Reconnaissance du locuteur (RL). Caractéristiques du locuteur. Les paramètres utilisés dans la reconnaissance du locuteur. Taxonomie des systèmes de reconnaissance du locuteur. RL- Systèmes dépendantes du texte. RL- Systèmes indépendantes du texte.</p>

B. Contenu des travaux applicatifs et projets	
TP 1 – Introduction. Présentation thématique des TP TP 2 – Eléments Matlab de base. Signal toolbox. TP 3 – L'acquisition et la visualisation de signaux vocaux en Matlab. Spectrogramme TFR. TP 4 – Détermination de la FF par méthode AMDF ou CLIP TP 5 – Détermination de la FF du cepstre dérivée du TFR TP 6 – Analyse LPC. Spectre LPC. Spectrogramme LPC. TP 7 – Détermination des formants du spectre LPC TP 8 – Synthèse texte parole en roumain. Système ROMVOX TP 9 – Synthèse texte parole multi langue. Evaluation du système LHSTTS. TP 10 – Système de reconnaissance vocale. TP 11 – Système de reconnaissance du locuteur basé sur la méthode TESPAP. TP 12 – Système de dialogue CSLU. TP 13 – Développement d'applications avec le RAD de "Speech toolkit". TP 14 – Soutenance de projets.	Projets consistant d'une application logicielle, dans le domaine étudié.

C. Etude individuel
Thématique est spécifiée dans la bibliographie et sera complétée par des références spécifiques aux cours et mise à jour.

Etude individuelle	Cours	Tutoriaux	Devoirs	Projets	Examen	Total
Temps [heures]	28	3	-	40	3	74

Références

1. Matlab User Guide, „Signal Toolbox”, The MathWorks, Inc.
2. Vinay K. Ingle, J.G. Proakis Digital signal processing using MATLAB, Brooks/Cole 2000
3. Rabiner, L.R., Juang, B.H. “Fundamentals of speech recognition “ Prentice-Hall International Inc. 1993
4. Boite, R.Kunt, M."Traitement de la parole" Presses Polytechnique Romandes ,1997
5. Furuï, S. "Digital speech processing, synthesis and recognition", Ed. Marcel Dekker 2001
6. Caliope „La parole et son traitement automatique” Ed. Masson, 1989
7. Lupu E., Pop G.P. “Prelucrarea numerica a semnalului vocal, Ed. RISOPRINT, 2004
8. Giurgiu M. , Peev Luciana Sinteza din text a semnalului vocal Ed. RISOPRINT 2006

Compétences acquises	
Connaissances théoriques	
Les étudiants seront capables de: <ul style="list-style-type: none"> - savoir les éléments de production, l'acquisition et la modélisation de la parole. - savoir / extraire les paramètres du signal de la voix en fonction de la demande; - d'évaluer les systèmes de synthèse et de la reconnaissance de la voix; - élaborer des systèmes d'analyse et de reconnaissance de la parole 	
Connaissances pratiques	
Les étudiants seront capables: <ul style="list-style-type: none"> - d'extraire les principaux paramètres de la parole (FF, forme, énergie, NTZ - faire l'acquisition et d'afficher un signal vocal - de mettre en œuvre des algorithmes mathématiques utilisés dans le traitement de la parole - développer d'applications du traitement du signal vocal en utilisant la plate-forme Matlab. 	
Evaluation	
Mode d'évaluation	L'examen est écrit. (15-20 questions / problèmes à partir d'un thématique préalablement déterminé.
Composantes de la note finale	TP (P); Examen (E)
Formule de calcul de la note finale	$N = TP (15\%) + TR (35\%) + E (50\%)$

Responsable de discipline,
Prof.dr.ing. Eugen LUPU