

FICHE D'UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

1. Données concernant le programme d'études

1.1	Établissement d'enseignement supérieur	Université Technique de Cluj-Napoca
1.2	Faculté	Électronique, Télécommunications et Technologie de l'Information
1.3	Département	Télécommunications
1.4	Domaine d'étude	Ingénierie Électronique, Télécommunications et Technologies de l'Information
1.5	Cycle d'études universitaires	Master
1.6	Intitulé du programme d'études /de la qualification	Traitement du signal et des images (en français)
1.7	Type de formation	FP – formation présentielle
1.8	Code de l'UE	20.20

2. Données concernant l'UE

2.1	Intitulé	Techniques de Compression du Signal Vocal									
2.2	Domaine d'études (subject area)	Ingénierie électronique et télécommunications									
2.3	Responsable de l'UE	Prof.dr.ing. Mircea Giurgiu (Mircea.Giurgiu@com.utcluj.ro)									
2.4	Responsable applications (TDs et TPs)	Prof.dr.ing. Mircea Giurgiu (Mircea.Giurgiu@com.utcluj.ro)									
2.5	Année d'études	II	2.6	Semestre	1	2.7	Méthode d'évaluation	Exam	2.8	Régime de l'UE	DS/DO

3. Volume horaire estimée

3.1	Nombre d'heures par semaine	3	3.2	dont cours	1	3.3	applications	2
3.4	Nombre total d'heures dans le plan d'enseignement	42	3.5	dont cours	14	3.6	applications	28
Distribution du temps								Heures
Étude individuelle								14
Étude en utilisant le support et les notes de cours, manuels de spécialité et références bibliographiques								14
Documentation supplémentaire en bibliothèque, en utilisant des plateformes électroniques ou sur le terrain.								-
Préparation TDs/TPs, devoirs, rapports, projets, portefeuilles, essais								28
Tutorat								2
Evaluation								2
Autres activités								-
3.7	Nombre total d'heures étude individuelle			58				
3.8	Nombre total d'heures par semestre			100				
3.9	Nombre de crédits ECTS			4				

4. Pré-requis : (le cas échéant)

4.1	De curriculum	Traitement numérique des signaux, La théorie de l'information et du
-----	---------------	---

		codage, Les techniques de transmission des donnees, Matlab / Python
4.2	En compétences	Maitriser des algorithmes du traitement du signaux, developper des applications en Matlab ou Python.

5. Conditions (le cas échéant)

5.1	De déroulement du cours	Aula avec videoprojecteur / MS Teams
5.2	De déroulement des applications	Laboratoire avec ordinateurs, logiciel Matlab / PyCharm / Python, bases de donnees avec signal vocal, logiciel pour compression du signal

6. Compétences spécifiques

Compétences professionnelles	<p>C4 Conception, mise en œuvre et exploitation de services de données, voix, vidéo, multimédia, basé sur compréhension et application des notions fondamentales de dans le domaine des communications et de la transmission de l'information</p> <p>C4.2 Résoudre des problèmes pratiques en utilisant une connaissance générale des techniques multimédias</p> <p>C4.3 Expliquer et interpréter les principales exigences et les techniques d'approche spécifiques pour les transmissions de données, voix, vidéo et multimédia</p> <p>C4.4 Utilisation des principaux paramètres spécifiques dans les évaluations basées sur le concept de qualité a services de communication</p> <p>C4.5 Développement de services de communication simples</p>
Compétences transversales	<p>CT3. La capacite de communique et presenter des connaissances acquises. La capacite de travailler en group des etudiants.</p> <p>CT.3 Adaptation aux nouvelles technologies, développement professionnel et personnel par la formation continue à l'aide de sources de documentation imprimées, de logiciels spécialisés et de ressources électroniques en roumain et, au moins, dans une langue internationale de circulation internationale (français)</p>

7. Objectifs d'apprentissage de l'UE (ressortant de la grille des compétences spécifiques)

7.1	Objectif général	Developper des connaissances theorique et des competences pratiques pour maitriser les methodes de compression du signal vocal
7.2	Objectifs spécifiques	<ul style="list-style-type: none"> ✓ connaitre la structure et les caracteristiques des standards de compression du signal vocal ✓ connaitre des methodes de compression en utilisant des vocodeurs neuronales ✓ developper en Matlab ou Python les algorithmes specifiques pour la compression et codage du signal de parole ✓ sera capable to maitriser des reseux neuronales approfondis pur le codage du signal vocal

8. Contenu

8.1. Cours (syllabus)		Méthodes d'enseignement	Remarques
1	Introduction dans les systemes de codage et compression au bas debit pour le signal vocal (G.721, G.722, MPEG, FS-1016) et leur	ne ment dir ect, dis eur	et tab lea u

	taxonomie.		
2	Les techniques de compression au bas debit par les methodes d'analyse et synthese (RPE-LTP, CELP, VSELP)		
3	La codage du signal audio en standard MPEG (Layer I & II, MP3)		
4	La compression du signal vocal par transformation ondelette. Le codage entropique.		
5	La compression par cuantization vectorielle. VQ, GS-VQ, LBG, SELBG.		
6	Des reseaux neuronales artificielles pour la compression du signal vocal.		
7	Des vocodeurs neuronales (WaveNet, WaveGlow, LPCNet, FFTNet)		
8.2. Applications (TDs)		Méthodes d'enseignement	Remarques
8.3. Applications (TPs)		Méthodes d'enseignement	Remarques
1	Introduction pratique	Experimentation, developpement du logiciel en Matlab / Python, travail de group	Na
2	La development et evaluation experimentale du codeur ADPCM		
3	Le vocodeur LPC en standard FS-1015		
4	Le codeur CELP en standard FS-1016.		
5	L'évaluation des performances des codeurs CELP dans VoIP		
6	L'experimentation d'un codeur sinusoidale.		
7	L'évaluation des performances pour les codeurs MBE et MELP		
8	La modelisation psycho acoustique pour un codeur MPEG		
9	L'analyse du signal vocal par transformation ondelette		
10	La compression du signal vocal par transformation ondelette et maximisation d'information utile		
11	L'évaluation du codage de type WPT		
12	L'évaluation du compression VQ		
13	L'analyse des performances pour un vocodeur neuronale		
14	Evaluation finale		
8.4. Applications (projet)		Méthodes d'enseignement	Remarques
<p>Références bibliographiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S. Cheraita, M. Bouzid, "Codage source – canal robust de la parole en large bange", Univ Europeene, 2014. • R. Duboite, M. Kunt, „Traitement de la parole”, Presses Polytechnique Universitaire Romande, Lausanne, 1990. • Tom Backstrom, "Speech coding", Springer, 2017. • R. Togneri, T. Ogunfemni, "Speech audio processing for coding, enhancement and recognition", Springer, 2014. • H. Doddale, V. Ramsubramanian, "Ultra low bit rate speech coding", Springer 2014. • M. Narasimha, T. Ogunfemni, "Principles of speech coding", Wiley Publ., 2010. • Wai C Chu, "Speech Coding Algorithms: Foundation and Evolution of Standardized Coders", Wiley, 2003 • Noah Berhanu, "Speech coding using Code Excited Linear Prediction", Wiley Publ., 2009 • T. Quatieri, "Discrete-Time Speech Signal Processing: Principles and Practice", Prentice Hall, 2001. • D. Childers, "Speech Processing and Synthesis Toolboxes", John Wiley Publ., 2000 • M. Kondo, "Digital Speech: Coding for Low Bit Rate Communication Systems", Wiley Publ., 2004 • M. Tatham, "Developments in Speech Synthesis", Wiley Publ., 2005. • M. Giurgiu, „Compresia Datelor Audio pentru Aplicatii Multimedia", Ed. Risoprint, 2003. 			

9. Corroboration du contenu de la discipline avec les attentes des représentants de la communauté, des associations professionnelles et des employeurs dans le domaine lié au programme

Les compétences acquises sont requises pour les spécialistes travaillant dans le domaine du développement des solutions pour le traitement des images ou des séquences vidéo, pour le filtrage, la restauration, la segmentation ou la détection d'objets.

10. Évaluation

Type d'activité	Critères d'évaluation	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Rendement des élèves par rapport aux objectifs éducatifs	Epreuve écrite	50%
10.5 Laborator	Performance des élèves dans la résolution de problèmes pratiques, la réalisation d'expériences et l'interprétation des résultats	Mener des expériences, des évaluations intermédiaires et des rapports de laboratoire	50%
10.6 Normes minimales de performance			
<p>Niveau qualitatif</p> <p>Connaissances minimales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • connaître les différentes normes appliquées pour la compression de la parole • connaître les méthodes de compression de la parole dans les domaines temporel, fréquentiel et paramétrique • connaître les mesures de protection contre les erreurs des signaux vocaux <p>Compétences minimales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pouvoir gérer différents algorithmes de compression vocale en Python / Matlab • implémenter des algorithmes Python pour la compression de la parole en temps, fréquence ou paramétrique • utiliser les boîtes à outils de compression de la parole disponibles pour produire un codage de la parole à faible débit binaire • mettre en œuvre des projets expérimentaux en utilisant des algorithmes d'apprentissage automatique de base pour le traitement de la parole <p>Niveau quantitatif:</p> <ul style="list-style-type: none"> • exécuter correctement les activités du laboratoire et mettre en œuvre le projet avec succès • pour réussir les tests de laboratoire • la note globale est calculée comme suit: $0,5 * \text{Laboratoire} + 0,5 * \text{FinalExam}$ 			

Date de remplissage	Responsables		Signature
19.06.2023	Cours	Prof.dr.ing. Mircea GIURGIU	
	Applications	Prof.dr.ing. Mircea GIURGIU	

Date d'avis en département 11.07.2023

Directeur du département
Prof.dr.ing. Virgil DOBROTĂ

Date d'avis par le Conseil de la Faculté
d'Electronique, Télécommunications et
Technologie de l'Information
12.07.2023

Doyen
Prof.dr.ing. Ovidiu POP