

## 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	17.00

### 2. Données concernant l'UE

2.1	Intitulé	Data mining									
2.2	Domaine d'études (subject area)	Ingénierie électronique, télécommunications et technologies de l'information									
2.3	Responsable de l'UE	Sl.dr.ing. Ioana ILEA <a href="mailto:ioana.ilea@com.utcluj.ro">ioana.ilea@com.utcluj.ro</a>									
2.4	Responsable applications (TDs et TPs)	Sl.dr.ing. Ioana ILEA <a href="mailto:ioana.ilea@com.utcluj.ro">ioana.ilea@com.utcluj.ro</a>									
2.5	Année d'études	1	2.6	Semestre	3	2.7	Méthode d'évaluation	E	2.8	Régime de l'UE	DS/DI

### 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 en utilisant le support et les notes de cours, manuels de spécialité et références bibliographiques								20
Documentation supplémentaire en bibliothèque, en utilisant des plateformes électroniques ou sur le terrain.								12
Préparation TDs/TPs, devoirs, rapports, projets, portefeuilles, essais								20
Tutorat								3
Evaluation								3
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	-
4.2	En compétences	-

#### 5. Conditions (le cas échéant)

5.1	De déroulement du cours	Cluj-Napoca
5.2	De déroulement des applications	Cluj-Napoca

#### 6. Compétences spécifiques

Compétences professionnelles	<p><b>C2 Application de méthodes de base pour l'acquisition et le traitement des signaux.</b> C2.1 Caractérisation temporelle, spectrale et statistique des signaux. C2.3 Utilisation de supports de simulation pour l'analyse et le traitement des signaux. C2.4 Utilisation de méthodes et d'outils spécifiques pour l'analyse des signaux. C2.5 Conception de blocs fonctionnels élémentaires de traitement du signal numérique avec déploiement de matériel et de logiciels.</p> <p><b>C4 Conception, mise en œuvre et exploitation de services de données, voix, vidéo, multimédia, basé sur compréhension et application des notions fondamentales dans le domaine des communications et de la transmission de l'information.</b> C4.2 Résoudre des problèmes pratiques en utilisant une connaissance générale des techniques multimédias.</p>
Compétences transversales	<p><b>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, anglais).</b></p>

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

7.1	Objectif général	Développement des compétences pour la conception des algorithmes de data mining.
7.2	Objectifs spécifiques	<ol style="list-style-type: none"> <li>Acquisition des connaissances théoriques sur les techniques de data mining.</li> <li>Développement des compétences pour concevoir, mettre en œuvre et évaluer des algorithmes de data mining.</li> <li>Développement des compétences pour analyser et interpréter les résultats obtenus.</li> </ol>

#### 8. Contenu

8.1. Cours (syllabus) – 1 heure par semaine		Méthodes d'enseignement	Remarques
1	Introduction. L'éthique dans le traitement des données. Le processus d'extraction des connaissances.	Enseignement direct, résolution des problèmes,	Vidéo projecteur
2	Les données et leur représentation. Descripteurs statistiques de base : mesures de la tendance centrale, mesures de la		

	dispersion, corrélation.	exercices et études de cas, discussion, évaluation formative	
3	Méthodes de visualisation des données.		
4	Mesures de similarité et dissimilarité.		
5	Prétraitement des données. Algorithmes d'extraction des connaissances : algorithmes supervisés vs. non supervisés, régression vs. classification.		
6	Algorithmes de classification supervisée : étapes de la classification supervisée. Construction de la base d'apprentissage et de test. L'algorithme des k plus proches voisins : étapes, influence du paramètre k, distances.		
7	Arbres de décision pour la classification : l'algorithme C4.5.		
8	Élagage des arbres. Forêts aléatoires.		
9	L'algorithme <i>Support vector machines</i> . Réseaux des neurones. Évaluation d'un modèle de classification supervisée : matrice de confusion et métriques dérivées, courbes ROC, autres mesures de comparaison.		
10	Algorithmes de classification non supervisée : algorithmes de clustering. Clustering hiérarchique. Classification ascendante hiérarchique.		
11	Algorithmes de clustering non hiérarchique. L'algorithme k-means. Évaluation des méthodes de clustering non hiérarchique. Approches mixtes de clustering.		
12	Algorithmes de régression : régression linéaire et polynomiale. Évaluation des algorithmes de régression.		
13	Tendances et applications dans le domaine du data mining.		
14	Révision finale.		
<b>8.2. Applications (TPs) – 2 heures par semaine</b>			
1	Introduction.	Simulations, expérience, implémentation, discussions, évaluation formative	Utilisation des logiciels pour le traitement du signal et de l'image
2	Étude et analyse d'une application de data mining.		
3	Analyse statistique des données.		
4	Visualisation des données.		
5	Identification et analyse des valeurs aberrantes.		
6	Projet (1).		
7	Classification des données par la méthode des k plus proches voisins.		
8	Arbres de décision.		
9	L'algorithme SVM.		
10	Clustering hiérarchique.		
11	L'algorithme k-means.		
12	Algorithmes de régression.		
13	Projet (2).		
14	Soutenance des projets.		
<b>8.3 Applications (Projet)</b>		Méthodes d'enseignement	Remarques
1	Etude théorique et implémentation d'un algorithme de data mining. Rédaction d'un rapport et réalisation d'une présentation portant sur les aspects théoriques et les résultats obtenus.		

Références bibliographiques :

1. M. Kantardzic – “Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms”, Wiley-IEEE Press, 2019.
2. I. H. Witten, E. Frank, M. A. Hall, C. J. Pal – “Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques”, Elsevier, 2017.
3. J. Han, M. Kamber, J. Pei – “Data Mining: Concepts and Techniques”, Elsevier, 2012.
4. T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman – “The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction”, Springer, 2009.
5. J. Grus – “Data science par la pratique”, Eyrolles, 2015.

**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 seront utiles pour les employés qui travaillent dans le domaine du développement de solutions pour les systèmes de traitement du signal ou des images utilisant la transformée en ondelettes.

**10. Évaluation**

Type d'activité	10.1	Critères d'évaluation	10.2	Méthode d'évaluation	10.3	Pourcentage de la note finale
Cours	10.4	Le niveau des connaissances théoriques et des compétences pratiques acquises		Examen écrit contenant des questions théoriques et des problèmes (E)		50%
Applications	10.5	Le niveau de connaissances et de compétences acquises		Rapports techniques (R) Projet (P)		50%

10.6 Normes minimales de performance

**Niveau qualitatif**

*Connaissances minimales :*

- Comprendre l'importance de l'utilisation des algorithmes de data mining.
- Comprendre les notions théoriques sur lesquelles s'appuient les techniques de data mining.
- La capacité à choisir la technique de data mining adaptée au problème à résoudre.
- La capacité à concevoir et évaluer des algorithmes de data mining.

*Compétences minimales :*

- La capacité à concevoir et implémenter des algorithmes de data mining.
- La capacité à analyser, comparer et interpréter les résultats donnés par les algorithmes de data mining mis en œuvre.

**Niveau quantitatif**

- Tous les TPs sont obligatoires.
- La note minimale pour l'examen doit être égale à 5 ( $E \geq 5$ ).
- La note finale est calculée avec la formule  $NF = 0.5 \times E + 0.25 \times R + 0.25 \times P$ .
- La note finale minimale doit être égale à 5 ( $NF \geq 5$ ).

Date de remplissage	Responsable des applications	Responsable du cours
16.05.2023	Sl.dr.ing. Ioana ILEA	Sl.dr.ing. Ioana ILEA

Date d'avis en département 11.07.2023	Directeur du département Virgil DOBROTA, Professeur des universités
Date d'avis par le Conseil de la Faculté d'Electronique, Télécommunications et Technologie de l'Information 12.07.2023	Doyen Ovidiu POP, Professeur des universités