

Intitulé de l'Unité d'Enseignement (UE) : Introduction à l'apprentissage machine

Responsable de l'UE : Catherine ACHARD (catherine.achard@sorbonne-universite.fr)

Code UE : UM4RBI10-IntroML

Volumes horaires / étu : 14h Cours, h TD, 14h TP

Nombre de crédits de l'UE/EC : 3 ECTS

Parcours-type :	- E3A :	☒ CIMES	☒ Syscom	☒ IPS
	- AR :	☒ ROBOT	☒ SI	☒ MeDH
	- MECA :	☐ MS2	☐ MF2A	☐ CompMech
		☐ ACOU	☐ EE	☐ EE APP

Semestre où l'enseignement est proposé : ☒ S1 ☐ S2 ☐ S3 ☐ S4

Langue d'enseignement : ☒ Français ☐ Anglais

Public concerné : ☒ Département SDI ☐ Autre (préciser) :

Localisation : ☒ Campus PMC ☐ Autre (préciser) :

Thématique

Cette UE introduit les concepts et méthodes de l'apprentissage machine. L'enseignement vise à donner aux étudiants la maîtrise technique et méthodologique de l'intégralité d'un problème d'apprentissage : depuis l'acquisition et la préparation de données, l'apprentissage d'un modèle, jusqu'à l'évaluation des modèles et l'interprétation des résultats issus de cette évaluation.

Mots-clés : Apprentissage machine. Problèmes de régression et de classification. Apprentissage supervisé et non-supervisé. ACP. KPPV. Random forest. Classification bayésienne. SVM. Réseaux de neurones. Préparation de données. Méthodologie d'évaluation.

Prérequis

Afin de suivre cette UE, doivent être acquis précédemment :

- Mathématiques : algèbre linéaire, analyse vectorielle et matricielle, fonctions de plusieurs variables
- Informatique : programmation (sous Python : numpy, etc...), algorithmie

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

À l'issue de cette UE, les étudiantes ou étudiants seront capables de :

1. Analyser un problème : Identifier le paradigme adapté à la tâche et aux données
2. Analyser un problème : Choisir un algorithme adapté à la tâche, aux données, et aux ressources
3. Conception : Dimensionner un modèle
4. Conception : Spécifier les méta-paramètres pour optimiser l'apprentissage des paramètres d'un modèle
5. Mise en œuvre : Utiliser les environnements de conception avancés dédiés à l'apprentissage profond (langage, api, ide, matériel) pour mettre en œuvre l'implémentation d'un modèle
6. Mise en œuvre : Préparer les données pour l'apprentissage
7. Evaluation : Élaborer un protocole expérimental adéquat pour évaluer les performances d'un modèle
8. Evaluation : Contrôler et interpréter les résultats obtenus pour assurer un apprentissage optimal

Séquencement et modalités de l'enseignement (indicatif)

Semaine	C/TD/TP	Contenu	Préparation	AAV associé(s)
S1	C1	C1 - Intro, codage, matrice de covariance, ACP, LDA, sélection de caractéristiques		AAV 1
S2	C2 / TP1	C2 - Formalisme d'un problème d'apprentissage, performance d'un classifieur, KPPV et distance de Mahalanobis TP1 - ACP		AAV 1, 2
S3	C3 / TP2	C3 - Random Forest, Classification bayésienne, estimation des ddp TP2 - KPPV avec test sur 2 images non mises en forme		AAV 1, 2, 5, 6, 7
S4	C4 / TP3	C4 - SVM TP3 - Courbe ROC		AAV 1, 2, 5, 6, 7
S5	C5 / TP4	C5 - Régression, classification non supervisée TP4 - Random forest		AAV 1, 2, 3, 4, 8
S6	C6 / TP5	C6 - Introduction aux Réseaux de neurones : du MLP au CNN TP5 - Biais/variance de l'erreur, mesure de performance sur modèle pré-entraînés		AAV 1, 2, 3, 4, 5
S7	C7 / TP6	C7 - Architectures neuronales classiques, processus d'attention, application à la segmentation U-Net TP6 - SVM		AAV 1, 2, 3, 4, 5
S8	TP7	TP7 - RN		AAV 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Modalités d'évaluation des acquis d'apprentissage (1ère session)

Semaine	Indiv/collectif	Présentiel/distanciel	Type d'examen	AAV évalué(s)	Barème %
S4	Individuel	Présentiel	Écrit	AAV 1- 8	30 %
S10	Individuel	Présentiel	Écrit	AAV 1- 8	30 %
S10	Individuel	Présentiel	TP	AAV 1- 8	20 %
S10	Individuel	Présentiel	TP	AAV 1- 8	20 %

2nde session

Session	Indiv/collectif	Présentiel/distanciel	Type d'examen	AAV évalué(s)	Barème %
2	Individuel	Présentiel	Écrit	AAV 1- 8	60 %
1	Individuel	Présentiel	TP	AAV 1- 8	20 %
1	Individuel	Présentiel	TP	AAV 1- 8	20 %