SORBONNE UNIVERSITÉ

Département des Masters de Sciences de l'Ingénieur
Mention Automatique, Robotique

MASTERS Sdi Sciences de l'ingénieur

Intitulé de l'Unité d'Enseignement (UE) : Remise à Niveau : Deep Learning Reinforcement Learning

Responsable de l'UE : Louis Annabi Occelli (annabi@isir.upmc.fr)
Code UE :
Volumes horaires / étu : 14 h Cours, 2 h TD, 12 h TP
Nombre de crédits de l'UE/EC : 3 ECTS
Parcours-type : ☒ ROBOT (option) ☒ SI (option) ☒ MeDH (option)
Semestre où l'enseignement est proposé : ☐ S1 ☐ S2 ☒ S3 ☐ S4
Langue d'enseignement : ☐ Français ☒ Anglais
Public concerné : ☐ Département SDI ☐ Autre (préciser) : ENSAM et étudiants juste recrutés
Localisation : ☒ Campus PMC ☐ Autre (préciser) :

Thématique
Cette UE vise à former les étudiants et étudiantes à l'apprentissage profond et à l'apprentissage par renforcement. Un premier bloc fondamental se concentre sur l'apprentissage profond (réseaux de neurones, backpropagation, architectures classiques). Un deuxième bloc propose une introduction à l'apprentissage par renforcement.
Mots-clés : Apprentissage profond, apprentissage par renforcement

Prérequis
Afin de suivre cette UE, doivent être acquis précédemment :
- Installer et utiliser un environnement de programmation (langage, ide)
- Préparer les données pour l'apprentissage
- Elaborer un protocole expérimental adéquat pour évaluer les performances d'un modèle

Acquis d'apprentissage visés (AAV)
À l'issue de cette UE, les étudiantes ou étudiants seront capables de :
1. Choisir le paradigme adapté à la tâche et aux données (supervisé, non supervisé, renforcement)
2. Choisir une architecture de réseaux de neurones adaptée à la tâche, aux données, aux ressources (MLP, RNN, CNN)
3. Choisir le processus d'apprentissage (fonction de coût, algorithme d'optimisation, initialisation)
4. Dimensionner un réseau (nombre de couches et de neurones)
5. Représenter graphiquement un réseau de neurones
6. Lister les méta-paramètres d'un algorithme (pour de l'apprentissage profond ou de l'apprentissage par renforcement)
7. Implémenter les algorithmes fondamentaux (descente de gradient, rétro-propagation, programmation dynamique, temporal difference learning, ...)
8. Maîtriser une librairie haut niveau dédiée à l'apprentissage profond (pytorch ou tensorflow)
9. Réaliser l'apprentissage défini dans la phase de conception en optimisant des fonctions de pertes multiples associées
10. Reproduire des apprentissages et des résultats expérimentaux
11. 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	Rétropropagation, perceptron, MLP, fonction d'activation		1, 7
S2	TP1	Implémentation de la rétropropagation		7, 9, 10, 11
S3	C2	Optimiseurs, généralisation, initialisation, normalisation, régularisation		1, 3, 4, 6
S4	TP2	Optimiseurs, amélioration de la vitesse et de la généralisation sur une tâche de classification		4, 8, 9, 10, 11
S5	C3	Biais d'induction, CNN, RNN		1, 2, 4, 5, 6
S6	TP3	CNN, RNN		4, 8, 9, 10, 11
S7	C4	Fonctions de perte, apprentissage non-supervisé, AE, VAE, GAN		1, 3, 5, 6
S8	TP4	AE et VAE		8, 9, 10, 11
S9	C5	MDP, programmation dynamique		1, 6
S10	C6	RL tabulaire, TD(0), Q-learning, SARSA		1, 6
S11	TD1	TD sur les cours C5 et C6		7
S12	TP5	Q-learning		7, 10, 11
S13	C7	Introduction à l'apprentissage par renforcement profond, DQN, DDPG		1, 6
S14	TP6	DQN		7, 8, 10, 11

Déroulement de l'UE

"L'UE se déroule en 2 séquences successives :
- Séquence 1 : apprentissage profond
- Séquence 2 : apprentissage par renforcement"

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

Semaine	Indiv/collectif	Présentiel/distanciel	Type d'examen	AAV évalué(s)	Barème %

2nde session

Session	Indiv/collectif	Présentiel/distanciel	Type d'examen	AAV évalué(s)	Barème %

Date de génération de la fiche d'UE : 6 octobre 2026