DOMAINE MAJEURES (Tronc Commun)_15 ECTS

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Informations non contractuelles

Apprentissage en grande dimension et apprentissage profond

ECTS

Volume horaire
40h

Présentation

Description

Programme (contenu détaillé) :

Ce cours est dédié aux méthodes d'apprentissage profond pour le traitement de données complexes telles que des signaux, des images ou des données séquentielle (séries temporelles ou données textuelles).

* Réseaux de neurones convolutionnels : couche convolutionnelle, pooling, dropout, architecture des réseaux convolutionnels (ResNet, Inception), transfert d'apprentissage, applications à la classification de signaux et d'images et à la détection d'objets.

* Encoder-décoder, Auto-encoder variationnels, apprentisage auto-supervisé, apprantissage contrastif, tâches pretexte.

* Réseaux récurrents (RNN, LSTM) pour l'analyse de données séquentielles.

* Transformers pour le traitement du langage naturel.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant.e devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- L'utilisation des algorithmes d'apprentissage profond (réseaux de neurones convolutionnels) pour la classification de données complexes (signaux, images) en grande dimension avec estimation de l'erreur de prédiction
- Les principaux algorithmes de classification de signaux ou d'images
- Les méthodes de réduction de dimension pour des données complexes
- Les réseaux de neurones récurrents pour l'étude de données séquentielles
- L'utilisation des réseaux convolutionnels pour la détection d'objets dans des images
- Les transformers et leur application au traitement du langage naturel.

L'étudiant.e devra être capable de :

- Ajuster des réseaux de neurones profonds pour la classification de signaux ou d'images.
- Utiliser des réseaux de neurones récurrents et des transformers pour le traitement du langage naturel.
- Mettre en œuvre et optimiser les algorithmes d'apprentissage profond sur des données réelles à l'aide de librairies Python.
- Mener des expériences afin de comparer une série de modèles et en choisir le plus approprié pour une tâche donnée.
- Choisir et interpréter les métriques le plus courantes afin d'évaluer les différentes architectures de réseaux de neurones.

Pré-requis nécéssaires

Éléments de Modélisation statistique
Machine Learning
Introduction aux logiciels R et Python

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES TOULOUSE

Métamodélisation

Présentation

Description

Programme (contenu détaillé) :

* Introduction : analyse de grands codes de calculs, métamodélisation. Exemples.
* Modélisation par processus gaussiens (PG) et krigeage. a) Vision probabiliste et fonctionnelle (RKHS) du problème d'approximation. b) Simulation de PG. c) Personnalisation de noyaux de covariance. PG informé par la physique.
* Planification d'expériences numériques. a) Plans initiaux : focus sur les plans remplissant l'espace. b) Méthodes adaptatives. Exemple de l'optimisation bayésienne.
* Quantification d'incertitudes. a) Propagation d'incertitudes. b) Analyse de sensibilité globale : focus sur la décomposition ANOVA (décomposition de Sobol-Hoeffding)
* Étude de cas.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant.e devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

* La métamodélisation pour optimiser / quantifier les incertitudes d'un grand code de calcul, avec un budget de calcul limité
* Les processus gaussiens
* La personnalisation de noyaux de covariances pour intégrer des informations métier
* La planification d'expériences numériques
* L'analyse de sensibilité globale

L'étudiant.e devra être capable :

Au plan théorique, de faire des calculs pour :
* noyaux de covariance et processus gaussiens
* décomposition ANOVA, indices de Sobol

En pratique, de mettre en œuvre la démarche complète d'analyse d'un code de calcul :
* planification d'expériences,
* construction / évaluation d'un métamodèle,
* application à l'optimisation / quantification d'incertitude

Pré-requis nécéssaires

Vecteurs gaussiens (Compléments de probabilités, PO 3MIC)

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES TOULOUSE

Projet RI

Présentation

Description

L'étudiant travaillera sur un problème de mathématiques appliquées et mettra en oeuvre
les quatre grandes compétences de l'ingénieur(e) mathématicien(ne):

- Reformuler un besoin utilisateur pour en produire un problème qu'on peut traiter mathématiquement
- Analyser et concevoir une solution implémentable numériquement au problème mathématique posé
- Implémenter la solution numérique pour en faire un démonstrateur
- Exploiter la solution technique et numérique pour produire un outil d'aide à la décision (une étude ou un code de calcul) répondant au besoin utilisateur

Objectifs

L'étudiant.e devra être capable de :
• Interagir avec un spécialiste ou un ingénieur d'une autre discipline
• Organiser le travail collaboratif en petit groupe
• Définir le cadre et le cahier des charges d'un problème original de modélisation mathématique
• Conduire les recherches bibliographiques nécessaires à sa résolution
• Développer le modèle déterministe et / ou stochastique adapté à sa résolution
• Mettre en œuvre sa résolution numérique
• Rendre compte par écrit et à l'oral des résultats obtenus

Liste des compétences :
1_3 Mettre en place un raisonnement scientifique rigoureux et développer la capacité d'abstraction
1_6 Avoir la capacité de trouver l'information pertinente, de l'évaluer et de l'exploiter
2_2 Mettre en œuvre et valider des modèles mathématiques avancés et des solutions numériques adaptées
3_2 Résoudre, de manière analytique ou systémique, un problème posé (décomposer, hiérarchiser, mobiliser des ressources...)
3_3 Être capable d'utiliser des outils numériques génériques (ENT, programmation, travail collaboratif...)
4_1 Maitriser la communication écrite et orale en entreprise (rapports; compte rendus, synthèse, présentations orales....) en plusieurs langues

Pré-requis nécéssaires

Mathématiques Appliquées L3/M1-M2

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse