FORMATION PAR APPRENTISSAGE 4e ANNEE ModIA

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

Modélisation et Calcul Scientifique

ECTS
4 crédits

Volume horaire

Présentation

Description

Programme:

Partie 1 : Rappels de calcul différentiel – CM : 2,5h, TD : 1,25h
• DL d'une fonction de plusieurs variables, gradient, matrice jacobienne, matrice hessienne, opérateur Laplacien ...
• Dérivation des fonctions composées
• Formule de Green-Ostrogradsky, intégration par partie pour les fonctions de plusieurs variables

Partie 2 : Equations différentielles (EDO) – CM : 3,75h - TD : 3,75h – TP : 7,5 h
• Exemples de problèmes de physique, biologie, économie.. modélisés par des edo ou des systèmes d'edo
• Notions théoriques essentielles sur les edo : existence et unicité locale et globale, stabilité
• Méthodes numériques pour les edo : méthodes de Runge-Kutta, méthodes multipas, cas des systèmes raides

Partie 3 : Equations aux dérivées partielles (EDP) – CM : 17,5h – TD : 7,5 h – TP : 12,5 h
• Exemples de problèmes de physique, biologie, économie.. modélisés par des edp ou des systèmes d'edp (linéaires et non-linéaires)
• Classification et notions théoriques essentielles sur les EDP linéaires du 1er et du 2nd ordre en espace et en temps : existence, unicité, estimation d'énergie, principe du maximum, valeur propre, mode propre, solution exacte par la méthode de Green et la méthode de décomposition modale
• Introduction aux méthodes de Différences Finies et Volumes Finis sur quelques problèmes modèles. Applications à travers des TP

Partie 4 : Projet sur la résolution numérique d'un modèle EDP. TD : 1,25h, TP : 5h

Objectifs

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

-Comment modéliser un problème de physique, biologie, économie, etc. par un système d'edo ou d'edp
-Comment résoudre numériquement un tel problème dans des cas simples

L'étudiant devra être capable de :
-de modéliser un problème via des edo ou des edp
-de classer les problèmes selon leur structure mathématique et de choisir les méthodes de résolution numérique appropriées
-de mettre en œuvre (en PYTHON ou JULIA) ces méthodes numériques

Pré-requis nécéssaires

Cours d'analyse et d'algèbre linéaire de premier cycle.

Notions de base de Physique
Langage 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

Éléments de modélisation statistique

ECTS
3 crédits

Volume horaire

Présentation

Description

-Tests non paramétriques : fonction de répartition empirique, test de Kolmogorov d'adéquation, tests de comparaison de deux échantillons (Kolmogorov-Smirnov et test de Wilcoxon), tests de normalité (Kolmogorov et Shapiro-Wilk)
-Tests du khi-deux d'ajustement, d¿adéquation à une famille de loi, d'indépendance et d'homogénéité
-Modèle linéaire : estimation des paramètres (modèle régulier et singulier sous contraintes d'identifiabilité), intervalle de confiance pour les paramètres, intervalle de confiance pour la réponse moyenne, intervalle de prédiction, test de Fisher de sous-modèle, sélection de variables. Régression linéaire, ANOVA à un et deux facteurs, ANCOVA
-Modèle linéaire généralisé : inférence statistique, sélection de variables
Régression logistique, modèle loglinéaire

Les TP et le projet seront effectués avec le logiciel R.

Objectifs

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

-Le principe des tests statistiques non paramétriques pour l'ajustement, l'adéquation à une famille de lois, l'indépendance ou la comparaison de deux populations
-Les caractéristiques d'un modèle linéaire et d'un modèle linéaire généralisé, et leur utilisation pour la modélisation statistique

L'étudiant devra être capable de :

-Choisir une procédure de test adaptée au problème posé
-Construire les tests statistiques non paramétriques pour l'ajustement, l'adéquation à une famille de lois, l'indépendance ou la comparaison de deux populations
-Choisir le bon type de modèle linéaire ou modèle linéaire généralisé adapté à un problème donné
-Estimer les paramètres d¿un modèle linéaire et d¿un modèle linéaire généralisé
-Utiliser des tests statistiques pour valider ou invalider des hypothèses sur les modèles linéaires et modèles linéaires généralisés
-Mettre en place une stratégie de sélection de variables
-Réaliser une analyse statistique complète sur des jeux de données réelles à l'aide d'un modèle linéaire et/ou d'un linéaire généralisé

Pré-requis nécéssaires

Probabilités de base : variables aléatoires, lois usuelles, espérance, variance, fonction de répartition, théorèmes limites, vecteurs gaussiens.
Statistique inférentielle: estimateurs des moments et maximum de vraisemblance, intervalles de confiance et tests paramétriques sur la moyenne et la variance pour une population gaussienne et non gaussienne
Bases sur le logiciel R

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

Optimisation et optimisation Stochastique

ECTS
4 crédits

Volume horaire

Présentation

Description

Nous discuterons sur tous les algorithmes des problèmes de complexité : Coût de calcul d'une itération et nombre d'itérations pour arriver à une précision cible.

Le cours se détaille en trois grands thèmes :

L'optimisation non-convexe et différentiable (25 h)
-Globalisation des méthodes (Wolfe)
-Équations du premier ordre : Théorie de KKT
-Méthodes d'ordre 2 : L-BFGS
-Méthodes de gradient projeté

Optimisation stochastique (10 h)
-Optimisation par Batch / Epoch
-Momentum

Optimisation convexe non-lisse (15 h)
-Théorie du sous-gradient, transformée Legendre.
-Algorithmes proximaux (Splitting et Acceleration)

Objectifs

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

-Les outils mathématiques théoriques permettant de caractériser les minima (ou maxima) locaux et/ou globaux d'une fonction à valeur réelle, avec la prise en compte éventuelle de contraintes sur l'espace des états,
-Les différentes méthodes du premier ordre pour l'optimisation,
-Le calcul du sous-différentiel d'un fonction convexe, et le cas échéant d'un sous-gradient,
-Le calcul de complexité d'un algorithme d'optimisation.

L'étudiant devra être capable de :

-Modéliser et résoudre numériquement un problème d'optimisation avec / sans contrainte.

Pré-requis nécéssaires

Algèbre linéaire ; Calcul différentiel ; Optimisation sans contrainte, Algorithmes de Newton et Gaussi-Newton.

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

Analyse des données

ECTS
3 crédits

Volume horaire
62h

Présentation

Description

Programme (contenu détaillé) :

- Introduction à l'exploration de données.
- Programmation en R et rédaction d'un rapport avec Rmarkdown
- Méthodes factorielles : rappel de l'analyse en composantes principales (ACP). Variantes de l'ACP pour les données qualitatives (analyse des correspondances), la classification supervisée (analyse linéaire discriminante), les données définies par des distances (positionnement multidimensionnel)
- Méthodes de clustering : K-means et ses variantes, classification hiérarchique, DBSCAN, modèles de mélange et algorithme EM.

Objectifs

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

-- Exploration statistique de données multidimensionnelles, réduction de dimension et classification non supervisée avec R.
- Interprétation statistique des différents types de représentations graphiques en analyse factorielle et clustering.

L'étudiant devra être capable de :

- Conduire une analyse exploratoire sur un jeu de données avec le logiciel R et rédiger un rapport avec Rmarkdown
- Savoir expliquer et appliquer les méthodes factorielles PCA, MCA, MFA, MDS, LDA
- Savoir expliquer et appliquer les méthodes de clustering Kmeans et ses variantes, classification hiérarchique, DBSCAN et les modèles de mélange.

Pré-requis nécéssaires

Statistiques : statistiques descriptives.
Probabilités : vecteurs aléatoires, loi de probabilité, formule de Bayes, loi normale multidimensionnelle.
Algèbre: espaces vectoriels, espaces euclidiens, calcul matriciel, diagonalisation de matrices.
Géométrie/mécanique : barycentre, inertie, formule de Huygens.

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

Sciences Humaines S7

ECTS
4 crédits

Volume horaire
45h

Présentation

Description

Anglais
- Analyse de résumés/articles scientifiques provenant de revues sur l'intelligence artificielle et les mathématiques afin de comprendre la structure et le contenu des résumés/articles, ainsi que les caractéristiques stylistiques/linguistiques de l'anglais scientifique.
- Analyse de posters scientifiques des projets de mathématiques pour comprendre ce qui fait un poster efficace. Les apprentis appliquent ces lignes directrices à leurs propres affiches.
- Révision des compétences de présentation, la prononciation et l'utilisation du vocabulaire technique.
- Compréhension écrite et expression orale à partir de documents (articles, podcasts, vidéos, etc.) relatifs aux enjeux éthiques des applications de l'IA.

Droit
- Organisation judiciaire française
- Présentation des principes et des règles de droit régissant les entreprises individuelles et sociétaires. Étude de la notion juridique de responsabilité tant civile que pénale.
- Appliquer les règles présentées en cours et résoudre des situations juridiques simples.
- Prise en compte des paramètres juridiques dans les fonctions d'ingénieur.

PPI
- Brainstorming pour définir les compétences clés de l'ingénieur
- État des lieux dans une perspective de stage
- Création du portrait-robot de l'ingénieur que je souhaite devenir
- Présentation du e-portfolio de compétences
- Auto-évaluation de mes compétences
- Co-construction d'un plan d'actions pour gagner en compétences

Objectifs

Anglais
- Sensibiliser aux publications scientifiques.
- Acquérir des connaissances sur les principales caractéristiques stylistiques et linguistiques de l'anglais scientifique et les appliquer.
- Apprendre et appliquer le vocabulaire technique lié aux cours sur l'intelligence artificielle et la modélisation.
- Définir les parties d'un résumé scientifique et écrire un résumé selon les conventions en vigueur.
- Concevoir et présenter un poster scientifique en rapport avec leurs activités techniques dans leurs entreprises.
- Comprendre les enjeux éthiques lies à son domaine.

Droit
- Connaître l¿organisation judiciaire française et les principes fondamentaux qui régissent le système judiciaire
- Connaitre les structures juridiques d'entreprise leur fonctionnement
- Appréhender la notion de risque et les responsabilités qui en découlent

Informations non contractuelles

PPI
- Définir les compétences clés de l'ingénieur dans une vision systémique
- Définir les compétences clés de l'ingénieur au regard de mon propre projet
- Identifier les compétences attendues, à apporter et à améliorer en stage en entreprise en 4ème année
- Illustrer mes compétences et expériences associées

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

Formation en entreprise 1

ECTS
12 crédits

Volume horaire

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

Traitement du Signal et Analyse Hilbertienne et Ondelettes

ECTS
3 crédits

Volume horaire
69h

Présentation

Description

I Analyse Hilbertienne

-Espaces de Hilbert, Exemples d'espaces de Hilbet : L^2, L^2 à poids
-Approximation : bases hilbertiennes, polynomes orthogonaux.
-Projection sur un convexe, Convergence faible.
-Analyse de Fourier et aspects algorithmique (FFT, Fourier à fenêtre, échantillonnage) : application au traitement du son, traitement des images.

II Ondelettes

-Ondelettes de Haar/Analyse MultiRésolution
-Autres types d¿ondelettes (1d, 2d) : application au traitement du son et des images
-Transformée en ondelettes, lien coefficient/régularité
-Ondelettes : ondelettes de Haar, lien coefficient régularité
-Approximation de fonctions dans les espaces de Hilbert

L'étudiant devra être capable de :

-Donner des exemples d'espaces de Hilbert
-Exhiber des bases hilbertiennes
-Faire l'analyse de Fourier d'un signal mono et bi-dimensionnel
-Utiliser et analyser les résultats de la FFT
-Utiliser et analyser les résultats d'une transformée en ondelette
-Comprendre la décomposition d'une fonction selon une base d'ondelette.

Pré-requis nécéssaires

Python: librairie de base numpy, scipy, matplotlib
Analyse de Fourier Analysis: Séries de Fourier Transformée de Fourier, espace L^2.

Objectifs

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

-Analyse Hilbertienne : définition, bases hilbertiennes, projection sur un convexe, analyse de Fourier.

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...

Informations non contractuelles

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Informations non contractuelles

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES TOULOUSE

Infrastructure pour le Cloud et le Big Data

ECTS
3 crédits

Volume horaire

Présentation

Description

Le but est d'introduire aux étudiants les technologies logicielles permettant le déploiement et l'exécution de calculs dans des infrastructures de type cluster (grappes de machines). De telles infrastructures sont très largement utilisées dans les domaines du cloud computing où des datacenters permettent l'hébergement externalisés de services, du big data et du machine learning pour le traitement et l'exploitation de grands volumes de données.

La première partie aborde les concepts et outils liés au cloud computing tels que la virtualisation (KVM), les conteneurs (Docker), les outils d'administration (OpenStack, Kubertenes) et les principaux services fournis par les opérateurs du cloud (AWS).
La seconde partie aborde les concepts et outils liés au big data tels que le traitement parallèle de données massives (Hadoop, Spark) et le traitement temps réel de données (Spark-streaming, Storm).

Objectifs

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

- Concepts généraux des infrastructures de calcul du cloud et du big data
- Principes des infrastructures virtualisées
- Les services du cloud
- Les outils d'utilisation des infrastructures du cloud
- Principes des plate-formes de traitement big data (map-reduce, chaines de filtrages)
- Les environnements de traitement big data (Hadoop, Spark, Storm)

L'étudiant devra être capable de :

- Utiliser des plate-formes de virtualisation
- Utiliser des plate-formes de cloud
- Programmer des applications big data
- Exécuter des applications big data dans une infrastructure de calcul

Pré-requis nécéssaires

Algorithmique, programmation en Java, environnement Linux (commandes shell).

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

Programmation fonctionnelle et Théorie des graphes

ECTS
4 crédits

Volume horaire

Présentation

Description

- Programmation fonctionnelle :
o Fonction et composition de fonctions
o Types inductifs
o Filtrage
o Ordre supérieur
o Itérateur

- Théorie des graphes :
o Définitions et Concepts élémentaires
o Connexité
o Graphes Euleriens et Hamiltoniens
o Planarité et Coloration
o Structures de données
o Algorithmes de parcours

Objectifs

Cette UE comporte deux matières liées au développement de logiciels complexes :

- Programmation fonctionnelle : Les applications de collecte d'informations et de calcul sur les réseaux à grande distance ne peuvent pas être programmées sur le modèle classique de la mémoire partagée (état centralisé visible de manière cohérente par l'ensemble des composants de l'application). La programmation fonctionnelle s'appuie sur le modèle « sans état » des fonctions mathématiques pour éviter ces goulots d'étranglement.

- Théorie des graphes : Les graphes sont des objets mathématiques permettant de modéliser de nombreux problèmes faisant intervenir des données complexes. De nombreux algorithmes et structures de données spécialisés ont été conçus pour les représenter et les exploiter efficacement.

Pré-requis nécéssaires

Utilisation des systèmes informatiques
Programmation impérative

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

Machine learning

ECTS
4 crédits

Volume horaire

Présentation

Description

Objectifs

-Sélection de modèles / variables, pénalisation (ridge, lasso, etc.).
-Clustering : modèles de mélange, algorithme EM.
-Méthodes à noyaux (SVM, ACP spectral, etc.).
-Boosting. Xgboost.
-Réseaux de neurones (introduction).
-Apprentissage par renforcement.
-Biais dans les algorithmes et éthique des données.

Remarque : les réseaux de neurones seront approfondis dans l'UF dédiée à l'apprentissage profond. En particulier les réseaux de neurones convolutionnels ne sont pas abordés ici.

Pré-requis nécéssaires

Cours « Science des données »
Cours « Modèle linéaire généralisé »

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

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES TOULOUSE

Développer ses compétences managériales

ECTS
4 crédits

Volume horaire

Présentation

Description

Anglais
• Rédiger un reaction paper (commentaire argumenté), selon les conventions en vigueur, sur un sujet d'actualité.
• Organiser et participer à des debates (joutes oratoires), selon les conventions en vigueur, sur des sujets d'actualité.

Management Stratégique
• Analyse des théories managériales ; Porter 5 force analysis, PESTEL analysis, Value Chain analysis, Hofstede cultural dimension, product lifecycle analysis, Kraljic analysis, etc.
• Recherche indépendante, rédaction de 'micro-thèses' et proposition de solutions, restitution sous forme de présentations en groupe.

Finance
Jeu sérieux « Challenge » : un jeu ludique de mise en situation sous forme de challenges.
• Niveau avancé axé sur la finance dans le cadre de de l'entrepreneuriat, du développement durable et de l'analyse du cycle de vie.
• Identification du rôle de la finance dans les entreprises et dans la prise de décision.
• Prise en compte des paramètres financiers dans les entreprises.
• Analyse et identification du concept de l'actualisation.

Objectifs

Anglais : Développer son éloquence et ses compétences en communication écrite, orale, en interaction et médiation.

Management Stratégique : Comprendre les enjeux managériaux et développement de la capacité de prise de décision du point de vue des managers.

Finance : Acquérir des connaissances financières avancées liées à l'entrepreneuriat, au développement durable et à l'analyse du cycle de vie ; Identifier le rôle de la finance dans les opérations commerciales et la prise de décision stratégique ; Appliquer efficacement les paramètres financiers dans les processus de gestion et de décision des entreprises.

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

Formation en entreprise 2

ECTS
12 crédits

Volume horaire

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