Programme court de deuxième cycle en mégadonnées et intelligence d'affaires - 0934

RESPONSABLE :

Gatineau

Nadia Baaziz
Responsable de programme d'études de cycle supérieur

Pour de plus amples informations :

Téléphone : 819 595-3900, poste 1613
Courriel : csinfo@uqo.ca

SCOLARITÉ :

12 crédits, Deuxième cycle

OBJECTIFS :

Ce programme s'adresse à des personnes professionnelles qui veulent parfaire leurs connaissances en traitement des mégadonnées (big data) pour l'intelligence d'affaires. Il vise à les former sur des sujets de pointe dans ce domaine. Au terme de ce programme, les personnes étudiantes auront une connaissance approfondie des besoins et des solutions techniques en traitement et classification des mégadonnées. Elles auront acquis une formation spécialisée pour mieux comprendre les technologies avancées en mégadonnées et les utiliser dans leur environnement de travail.

INFORMATIONS SUR L'ADMISSION :

Lieu d'enseignement	Régime	Trimestres d'admission		
		Automne	Hiver	Été
Gatineau	TP	✓	✓	

TP : Temps partiel

CONDITIONS D'ADMISSION :

Base études universitaires

Être titulaire d'un baccalauréat en informatique, en génie informatique, en génie électrique ou dans un domaine connexe (ex. mathématiques, sciences des systèmes), obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 (sur 4,3) ou l'équivalent.

Tout dossier de candidature avec une moyenne inférieure à 3,0 mais supérieure à 2,8 sur 4,3 sera étudié par le sous-comité d'admission et d'évaluation du programme et pourrait, dans certains cas, faire l'objet d'une recommandation d'admission.

Les dossiers de candidature sur base d'un baccalauréat obtenu avec une moyenne cumulative inférieure à 2,8 sur 4,3, mais égale ou supérieure à 2,5 sur 4,3 (ou l'équivalent) seront étudiés par le sous comité d'admission et d'évaluation, à la condition de posséder une formation additionnelle et appropriée d'au moins 15 crédits universitaires (ou l'équivalent) complétés avec une moyenne cumulative d'au moins 3,0 sur 4,3 (ou l'équivalent). Ils pourront faire, dans certains cas, l'objet d'une recommandation d'admission.

Le comité d'admission du programme se réserve le droit d'imposer des cours d'appoint (de 1 à 9 crédits) ou un programme de propédeutique (de 10 à 30 crédits) à la personne candidate qui ne répond pas entièrement aux conditions d'admission du programme.

Base expérience

La personne candidate n'ayant pas fait d'études universitaires, mais qui a complété des études collégiales, pourra être admise à un programme de deuxième cycle si elle a au moins douze années d'expérience de travail à la fois pertinente et significative, eu égard à la discipline ou au champ d'études du programme pour lequel elle sollicite l'admission.

Dans le cas de la personne candidate qui, sans avoir complété un baccalauréat, a néanmoins obtenu des crédits universitaires, le nombre d'années d'expérience requis sera modulé en fonction des crédits obtenus et des résultats scolaires.

La personne candidate devra démontrer la pertinence et le caractère significatif de son expérience dans une lettre d'au moins 300 mots, et elle devra se soumettre à une entrevue. Elle pourra se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Nonobstant ce qui précède, un dossier dont la qualité est jugée exceptionnelle pourra être considéré pour l'admission.

PLAN DE FORMATION :

12 crédits optionnels

Cours optionnels

Choisir au moins 9 crédits (3 cours) parmi la liste suivante:

INF6143	Bases de données avancées
INF6193	Intelligence d'affaires
INF6243	Techniques d'apprentissage
INF6253	Web sémantique
INF6303	Techniques d'analyse des mégadonnées
INF5103	Concepts statistiques pour la science des données
INF5123	Algorithmes d'optimisation
INF5143	Apprentissage profond
INF5133	Recherche d'information
INF5153	Traitement automatique du langage naturel
INF5183	Fondements de l'intelligence artificielle
GTA6083	Applications de l'intelligence artificielle en gestion

Choisir un maximum de 3 crédits (1 cours) parmi la liste suivante :

INF7093	Éléments avancés d'analyse d'images
INF6123	Structures de données avancées
GEN6323	Robotique mobile
INF6003	Développement des applications client-serveur
INF6223	Systèmes de communications multimédias
INF6083	Sujets spéciaux
INF6103	Analyse et conception des protocoles de sécurité
INF6273	Technologie avancée en télécommunication
INF6153	Systèmes de contrôle d'accès aux données
CYB6003	Techniques de cryptographie
INF6173	Conception de syst. temps-réel répartis embarqués
INF6233	Sécurité informatique et méthodes formelles
INF6323	Programmation infonuagique avancée
INF6333	Éléments d'intelligence artificielle appliquée
INF6343	Intelligence artificielle distribuée

CYB6003

Techniques de cryptographie

Objectifs : Au terme de ce cours, l'étudiant.e sera initiée aux concepts de la cryptographie et de son application dans le domaine de la sécurité des données. Elle/Il pourra analyser différents algorithmes cryptographiques en évaluant leur sécurité, efficacité et complexité, ainsi que d'acquérir une compréhension générale des méthodes de cryptanalyse.

Contenu : Introduction à la cryptographie. Exemples historiques des techniques de cryptologies classiques : le chiffrement de Vigenère, le chiffrement de Hill; la cryptanalyse des crypto-systèmes classiques. La cryptographie moderne. Cryptographie à clé secrète; D.E.S., triple DES, AES, etc.; modes d'opération des chiffrements par blocs. Cryptographie à clé publique : RSA, El-Gamal, etc. Protocoles cryptographiques : authentification, distribution de clés. Fonctions de hachage : algorithmes SHA-1 et MD5.

GEN6323

Robotique mobile

Objectifs : Permettre à la personne étudiante de maîtriser les connaissances nécessaires pour analyser les concepts avancés de la robotique mobile. Lui permettre d'approfondir et de perfectionner les connaissances liées à la technologie de la robotique mobile.

Contenu : Fondements conceptuels et théoriques des robots mobiles. Architectures fonctionnelles et informatiques des robots mobiles. Modélisation, cinématique et dynamique. Planification et commande de trajectoire. Localisation et perception de l'environnement. Vision et capteurs. Locomotion et actionneurs. Niveaux d'autonomie des robots mobiles. Outils de simulation et de programmation des robots mobiles. Directions de recherche en robotique mobile.

GTA6083

Applications de l'intelligence artificielle en gestion

Objectifs : Modéliser les décisions et les règles d'affaires en exploitant l'analytique et l'intelligence artificielle. Après ce cours, les étudiant·es devraient être en mesure de : (1) Sélectionner les algorithmes d'intelligence artificielle les plus performants tout en assurant la qualité des décisions. (2) Configurer les processus de forage des données et de textes selon les exigences d'intelligence d'affaires. (3) Extraire les règles d'affaires par l'analyse des mégadonnées pour l'automatisation des processus décisionnels.

Contenu : Partie 1 : Algorithmes d'intelligence artificielle : Technologies de l'intelligence artificielle. Algorithmes d'apprentissage machine. Apprentissage profond. Systèmes complexes. Graphs de connaissance et sémantique. Partie 2 : Analytique et intelligence d'affaires : Tableaux de bords. Technologies des bases de données. Technologies de forage des données et de textes. Extraction, transformation, et intégration des données. Normes de balisage et d'échange. Partie 3 : Règles d'affaires et automatisation des processus : Architecture de l'information. Règles d'affaires et processus décisionnels. Mégadonnées distribuées. Automatisation robotique des processus. Gouvernance des données et des règles.

INF5103

Concepts statistiques pour la science des données

Objectifs : Maîtriser les concepts statistiques avancés utilisés dans la science des données. Développer les connaissances pour développer des algorithmes d'analyse et de prédiction à partir des données en utilisant ces concepts statistiques.

Contenu : Rappels sur les concepts de probabilités et statistiques. Statistique et science des données. Modèles paramétriques vs. non paramétriques. Techniques d'échantillonnage des données et estimation de paramètres. Modèles statistiques pour la classification et la régression. Tests d'hypothèses. Propriétés d'un paramètre statistique: biais, consistance, efficacité. Maximum de vraisemblance. Statistique bayésienne. Analyse factorielle et analyse de variance. Réduction de dimensions. Modèles graphiques probabilistes. Méthodes de Monte-Carlo. Réduction du biais statistique dans l'analyse de données. Études d'applications (ex. régression, classification, ordonnancement, etc.).

INF5123

Algorithmes d'optimisation

Objectifs : Connaître les différents types de problèmes d'optimisation, et les algorithmes utilisés dans leur résolution. Savoir modéliser un problème dans un domaine d'application, et sélectionner l'algorithme d'optimisation approprié.

Contenu : Introduction à l'optimisation comme méthode de résolution de problèmes pratiques. Classes de problèmes d'optimisation: domaines discrets vs. continus, problèmes avec contraintes, problèmes linéaires vs. non-linéaires, convexes vs. non-convexes. Résolutions des problèmes d'optimisation: descente du gradient, méthode de Newton et ses variantes. Programmation linéaire, méthode du simplexe, concept de dualité. Optimisation convexe : conditions d'optimalité, méthodes du point intérieur, convergence des algorithmes. Optimisation non-linéaire : locale vs. globale. Algorithmes heuristiques et métaheuristiques : algorithmes génétiques, essaims particulaires, recuit simulé. Applications dans divers domaines: apprentissage automatique, théorie des jeux, villes intelligentes et vertes, problèmes de logistique, recherche opérationnelle.

INF5133

Recherche d'information

Objectifs : Maîtriser les principes et les techniques d'indexation et de recherche d'information. Maîtriser les concepts sous-jacents à la conception et la réalisation de moteurs de recherche pour différents types de documents.

Contenu : Principes de la recherche d'information. Architecture d'un moteur de recherche. Indexation et organisation de documents. Formulation de requêtes. Sélection de documents pertinents et retour de pertinence. Modèles de recherche d'information: booléen, vectoriel, probabiliste, logique et par apprentissage automatique. Analyse de liens et annotations sémantiques. Modèles questions/réponses. Analyse linguistique, syntaxique et sémantique de documents pour la recherche d'information. Recherche de documents multimédias (texte, images, vidéos et son). Systèmes de recommandation automatique. Algorithmes d'ordonnancement « ranking » de documents. Évaluation des performances pour la recherche d'informations. Études d'applications (ex. recherche sur le Web, un entrepôt de données, etc.).

INF5143

Apprentissage profond

Objectifs : Maîtriser les fondements théoriques et pratiques de l'apprentissage profond (AP). Développer les connaissances pour résoudre de manière indépendante les problèmes d'apprentissage automatique en utilisant les réseaux de neurones profonds.

Contenu : Introduction aux réseaux de neurones et l'AP. Types d'architectures de réseaux de neurones (CNN, RNN, auto-encodeurs, transformeurs, etc.). Réseaux de neurones discrimicatifs vs. génératifs. Prétraitement des données en AP. Propagation en arrière et estimation de paramètres dans l'AP. Selection de modèles et types de fonctions objectives. Régularisation et optimisation avec contraintes. Apprentissage par transfert. Validation de modèles en AP. Augmentation de données. Apprentissage fédéré. Études d'applications utilisant l'AP (ex. reconnaissance visuelle, cybersécurité, internet des objets, etc.).

INF5153

Traitement automatique du langage naturel

Objectifs : Connaitre les principales problématiques liées au traitement automatisé des langages naturels. Savoir appliquer les techniques de pré-traitement nécessaires à l'utilisation de données textuelles dans les systèmes intelligents.

Contenu : Traitement linguistique: morphologie et syntaxe, parsage et étiquetage grammatical. Identification d'entités nommées, collocations de mots, coréférences. Introduction aux modèles statistiques des langues. Modèles sémantiques : analyse sémantique latente, vectorisation de mots. Apprentissage machine sur données textuelles, utilisation de réseaux de neurones. Applications : recherche d'informations, analyse de sentiments et d'émotions, traduction automatique, synthèse d'annotations et de texte, systèmes conversationnels et de questions-réponses.

INF5183

Fondements de l'intelligence artificielle

Objectifs : Maîtriser les fondements théoriques et pratiques des problèmes classiques de l'IA et de leur résolution algorithmique. Développer les connaissances pour résoudre de manière indépendante les problèmes typiques de l'IA en sélectionnant, implémentant et évaluant des algorithmes standard de la littérature sur l'IA.

Contenu : Introduction et développement historique de l'IA. Agents rationnels. Résolution de problèmes et recherche. Problèmes de recherche avec contraintes. Logique formelle et calcul de prédicats. Modèles de représentation des connaissances (réseaux sémantiques, graphes conceptuels et règles de production). Planification automatisée. Raisonnement probabiliste et modèles prédictifs. Modèles de prise de décision. Apprentissage à partir de données. Études d'applications de l'IA (ex. robotique, vision artificielle, traitement du langage naturel.).

INF6003

Développement des applications client-serveur

Objectifs : Permettre à l'étudiant de maîtriser l'approche client-serveur et le familiariser avec la programmation des réseaux.

Contenu : Rappel sur les protocoles de transport pour la programmation: TCP/IP, UDP. Modèle Client-Serveur. Programmation des soquets. Appels de procédures à distance: modèle RPC. Présentation de données. Interfaces applicatives. Client-Serveur dans les bases de données SQL. Le transactionnel: protocoles 2PL, transactions réparties, standards de traitements de transactions. Interopérationalité. Autres types de serveur : serveurs de noms, serveurs d'informations (NIS).

INF6083

Sujets spéciaux

Objectifs : Permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances sur un (ou des) sujet(s) spécifique(s) pertinent(s) à son programme.

Contenu : Présentation d'une activité portant sur un (ou des) sujet(s) non couvert(s) dans les autres cours du programme. Activité offerte par un professeur ou une équipe de professeurs. Cette activité traite d'un ou de sujets d'intérêt et apporte une contribution particulière à la formation de l'étudiant. Le contenu de ce cours doit faire l'objet d'une approbation préalable par le Comité de programme.

INF6103

Analyse et conception des protocoles de sécurité

Objectifs : Permettre à l'étudiant d'avoir une bonne maîtrise des concepts, des langages, des méthodes modernes et des outils utilisés dans l'analyse et la spécification des protocoles de sécurité.

Contenu : Cryptographie. Protocoles de sécurité. Rôle des protocoles de sécurité dans les systèmes de communication et les systèmes distribués. Présentation de quelques protocoles existants. Propriétés de sécurité : confidentialité, authentification, anonymat, atomicité, non-répudiation, etc. Taxonomie des failles de sécurité. Langages formels pour la spécification des protocoles de sécurité CCS/CSP, SPI, BAN, SPC, etc. Techniques formelles de vérification et preuves de correction des protocoles de sécurité.

INF6123

Structures de données avancées

Objectifs : Permettre à l'étudiant de se familiariser avec les structures de données avancées et leur application pour la construction d'algorithmes efficaces. Approfondir ses connaissances en algorithmique à travers des problèmes à solutions complexes.

Contenu : Éléments de la théorie des graphes. Graphes planaires, leurs propriétés et applications. Approfondissement des dictionnaires et arborescences. Types des tas. Files de priorité. Médians. Approfondissement de la technique de programmation dynamique. Congruences et algorithmes de la théorie des nombres. Algorithmes de filtrage. Algorithmes avancés sur les graphes. Algorithmes géométriques.

INF6143

Bases de données avancées

Objectifs : Permettre aux étudiants de maîtriser les connaissances sur les fondements, concepts et problèmes reliés aux bases de données allant des bases de données conventionnelles (incluant les bases de données réparties) aux bases de données plus avancées comme les entrepôts de données et les bases multimédia (incluant les systèmes d'information géographique et les bases documentaires).

Contenu : Rappels sur les bases de données (BD). Contrôle et optimisation des performances dans un environnement centralisé. Bases de données réparties : principes, stratégies de conception, traitement des requêtes réparties, et gestion des transactions réparties. Veille économique (business intelligence) : fouille et entreposage de données. BD multimédia (particularités et exigences, stockage et exploitation, systèmes d'information géographique. BD documentaires). BD et Web (connexion à une BD via le Web, langage XML).

INF6153

Systèmes de contrôle d'accès aux données

Objectifs : Permettre aux étudiants de maîtriser les aspects informatiques de la conception et implémentation de méthodes de protection et contrôle d'accès aux données dans les entreprises, du point de vue des exigences d'entreprise, de la structure des logiciels, de la validation des exigences et de la conception de systèmes.

Contenu : Exigences de sécurité des données et de protection de la vie privée. Politiques de protection et contrôle d'accès d'entreprise. Méthodes de contrôle d'accès discrétionnaires et non-discrétionnaires, caractéristiques logiques et implémentation. Rôles d'entreprise. Conception de rôles. Contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC) et ses variantes. Contrôle d'accès basé sur les attributs. Méthodes Bell-LaPadula, Biba et muraille de Chine. Modèles hybrides. Langages pour la spécification d'exigences et de politiques de contrôle d'accès. Analyse de cohérence et complétude de politiques de contrôle d'accès. Principes et méthodes pour l'analyse du risque dans le contrôle d'accès. Étude de la littérature et d'outils courants.

INF6173

Conception de syst. temps-réel répartis embarqués

Objectifs : Permettre aux étudiants de maîtriser les particularités des phases de développement des systèmes en temps réel répartis et particulièrement des systèmes embarqués. Lui permettre de tester ces systèmes et évaluer leur performance. Lui permettre également d'approfondir les connaissances relatives aux techniques d'ordonnancement et aux comportements des systèmes réactifs et leurs applications

Contenu : Rappel sur les concepts des systèmes temps réel. Introduction des systèmes temps réel distribués embarqués (STRDE). Analyse et conception des systèmes temps réel répartis, concept de Co-Design. Processeurs embarqués. Optimisation de la conception et du développement de systèmes temps réel répartis. Apport de l'approche orientée objet à la conception des systèmes temps réel répartis. Performance statique et dynamique. Multitraitement temps réel distribué, techniques d'ordonnancement, puissance dans les systèmes embarqués, accélérateurs de matériel, systèmes d'exploitation (QNX, ITRON, etc.). Langages de spécification, outils de simulation pour réseaux de capteurs (TOSSIM, etc.). Applications (routage, transport des données, etc.).

INF6193

Intelligence d'affaires

Objectifs : Permettre aux étudiants de maîtriser les fondements, concepts et problèmes reliés à l'intelligence d'affaires (veille économique ou Business intelligence) qui inclut trois facettes : la visualisation de l'information et de la connaissance, la fouille de données et l'entreposage de données.

Contenu : Fouille de données : étapes de découverte de connaissances (prétraitement, fouille de données et interprétation des résultats), techniques de classification (arbres de décision, etc.), techniques de regroupement (treillis de concepts, classification hiérarchique), règles d'association, motifs séquentiels, cas aberrants et fouille de données complexes (Web, texte, graphe). Entreposage de données : étapes de construction d'un entrepôt de données (acquisition, stockage, traitement et accès), modélisation multidimensionnelle des données, techniques OLAP, types d'architectures des entrepôts de données, optimisation des performances et matérialisation de cubes de données. Visualisation de l'information et de la connaissance. Intégration des deux technologies de fouille de données et entreposage de données. Applications et outils de la veille économique.

INF6223

Systèmes de communications multimédias

Objectifs : Permettre aux étudiants de maîtriser les systèmes de communications multimédias et les traitements associés. Lui permettre d'acquérir les connaissances de base pour le développement d'applications multimédias

Contenu : Introduction au multimédia, outils et interfaces. Représentation des données multimédias, audio, image et vidéo. Compression des données multimédias, algorithmes de base. Normes de codage JPEG et MPEG. Sécurité multimédia, watermarking, gestion numérique des droits (DRM), authentification, vidéosurveillance. Bases de données multimédias, recherche par le contenu. Applications : Multimédia et réseaux, protocoles de transfert, internet, réseaux sans-fil, transport en temps réel, synchronisation, qualité de service.

INF6233

Sécurité informatique et méthodes formelles

Objectifs : Permettre aux étudiants de maîtriser les techniques formelles utilisées pour la sécurisation des systèmes et réseaux informatiques

Contenu : Problèmes de la sécurité dans les logiciels et intergiciel. Formalismes algébriques et logiques pour la description des systèmes et des politiques de sécurité. Automates d'édition. Techniques formelles de renforcement de politiques de sécurité dans les systèmes. Renforcement par Monitorage. Renforcement par réécriture de programmes. Classes de propriétés de sécurités : sûreté, vivacité, « renewal », etc.

INF6243

Techniques d'apprentissage

Objectifs : Permettre aux étudiants de maîtriser les concepts fondamentaux de l'apprentissage automatique et d'appliquer ces notions à des problèmes concrets. Leur faire acquérir des connaissances sur les techniques d'apprentissage supervisé et non supervisé, les techniques d'apprentissage pour les données textuelles, les algorithmes de classement des pages Web.

Contenu : Concepts d'apprentissage supervisé : classification et régression, frontière de décision et fonctions discriminantes; Arbres de décision et techniques de traitement du sur-apprentissage (overfitting); Apprentissage par ensemble : (bagging), (boosting) et forêt d'arbres; Machine à noyaux : dimension VC et machines à supports vectorielles; Apprentissage non supervisé : (clustering), les mélanges de loi de distribution statistique, carte de Kohonen et algorithme SOFM; Apprentissage de données multidimensionnelles : techniques de réduction de la dimension, classification non supervisée dans les sous-espaces de dimension (subspace clustering); Fouille de données textuelles : modèle TF-IDF et analyse sémantique latente; Prospection du Web : algorithmes HITS et PageRank.

INF6253

Web sémantique

Objectifs : Permettre aux étudiants de maîtriser les principes qui sont à la base du Web sémantique. Lui fournir les connaissances nécessaires à la compréhension des technologies utilisées pour la réalisation du Web sémantique. Présenter l'état actuel du développement du Web sémantique et les perspectives de recherche dans ce domaine.

Contenu : Introduction au Web sémantique et son contenu. Techniques de représentation de connaissances mises en œuvre dans le cadre du Web sémantique. Frameworks de métadonnées. Ontologies et schéma. RDF. Logiques de description et OWL. Alignements et gestion des ontologies. Aspects computationnels du Web sémantique et introduction aux services Web. Sélection, composition et médiation des services sémantiques. Exemples pratiques. Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de : comprendre les enjeux liés à la réalisation du Web sémantique; construire une ontologie dans le but d'une intégration au Web sémantique; construire une application simple pour le Web sémantique; comprendre les défis techniques liés à la réalisation du Web sémantique; comprendre aisément les travaux de recherche et développement qui portent sur le Web sémantique.

INF6273

Technologie avancée en télécommunication

Objectifs : Permettre aux étudiants de comprendre le fonctionnement et les protocoles récents des systèmes modernes de télécommunication, particulièrement des réseaux à très haut débit et les familiariser avec les récents développements et applications dans ce domaine.

Contenu : Revue des architectures des réseaux de télécommunication. Réseaux locaux (LAN), métropolitains (MAN), étendus (WAN). Technologie Mode de transfert asynchrone (ATM). Communication par fibres optiques et

standard SONET (Synchronous Optical Network). Réseaux tout optiques. Communications et réseaux sans fil. Réseaux ad-hoc. Méthodes de contrôle d'accès multiples. Gestion de la performance des réseaux modernes. Contrôle de congestion dans les réseaux à très haut débit. Réseaux cognitifs. Applications.

INF6303

Techniques d'analyse des mégadonnées

Objectifs : Connaître les concepts fondamentaux liés à la production et l'exploitation des mégadonnées. Maîtriser les techniques d'analyse statistique, d'exploration et de visualisation de mégadonnées pour la prise de décision.

Contenu : Description des défis du traitement de données massives (big data) : Échantillonnage et prétraitement des données : structurées, non structurées et flux. Techniques statistiques d'analyse des mégadonnées : modélisation et inférence statistique, estimation de paramètres et de distributions, maximum de vraisemblance et méthodes Bayésiennes, analyse de corrélation, analyse factorielle. Techniques de stockage, de réduction et de visualisation de mégadonnées. Apprentissage par ordinateur sur les mégadonnées : classification et regroupement, régression linéaire et non-linéaire, apprentissage profond. Étude d'applications utilisant les données massives : recherche d'information, systèmes de recommandation, analyse de réseaux sociaux.

INF6323

Programmation infonuagique avancée

Objectifs : Apprendre et maîtriser les concepts et les techniques de l'infonuagique et des mégadonnées. Concevoir et implémenter des applications pratiques de science des données sur des plateformes infonuagiques.

Contenu : Modélisation des données avec XML et JSON. Services Web de type SOAP. Services Web de type REST. Introduction à l'infonuagique. Modèles de services en infonuagique (logiciel-service, plateforme-service, infrastructure-service, fonction-service, etc.). Modèles de déploiement de l'infonuagique (privé interne, privé externe, public, communautaire, multi-cloud et hybride). Techniques de virtualisation en infonuagique (virtualisation par machines virtuelles et virtualisation par conteneurs). Programmation infonuagique (Amazon Web Services et Google Cloud Platform). L'écosystème Hadoop : le système de fichiers distribué HDFS, le gestionnaire de ressources YARN, le modèle de programmation MapReduce. L'écosystème Apache Spark pour l'analyse des données en temps réel. Bases de données non relationnelles NoSQL. Le système MongoDB de gestion de bases de données orientées documents.

INF6333

Éléments d'intelligence artificielle appliquée

Objectifs : Permettre aux étudiants d'approfondir les techniques de base de l'apprentissage machine et les aspects pratiques de l'intelligence artificielle (IA). Comprendre les enjeux spécifiques liés aux données et à l'évaluation de performance dans la conception et le développement d'applications basées sur l'IA.

Contenu : Acquisition, extraction, visualisation et préparation des données. Extraction de caractéristiques, réduction de la dimensionnalité, et représentation des connaissances. Problèmes de déséquilibre de données. Apprentissage supervisé, non-supervisé et par renforcement. Réseaux de neurones et apprentissage profond. Apprentissage d'ensemble et prise de décision. Déploiement de solutions basées sur l'intelligence artificielle. Enjeux dans la conception et le développement des systèmes intelligents embarqués et des systèmes intelligents en temps réel. Critères de performances et évaluation d'applications basées sur l'intelligence artificielle. Études d'applications dans les domaines de la vision artificielle, de la robotique, du génie, des soins de santé et du forage de données.

INF6343

Intelligence artificielle distribuée

Objectifs : Dans le contexte de l'intelligence artificielle, permettre aux étudiant(e)s de maîtriser les principaux défis liés à l'interaction d'agents autonomes. Présenter aux étudiant(e)s les principales théories et outils pour opérationnaliser ces interactions, notamment les protocoles formels, la théorie des jeux, et l'apprentissage multi-agent.

Contenu : La notion d'agent et d'architecture multi-agents dans le contexte de l'intelligence artificielle distribuée. Les principaux défis des interactions entre agents : coordination, communication, apprentissage. Modèles d'organisations multi-agents : institutions électroniques, protocoles formels. La notion de machine sociale. Modélisation des interactions entre agents : théorie des jeux coopératifs et non coopératifs. Mécanismes de coordination : choix collectif, mécanismes d'incitation, systèmes de réputation. Aspects algorithmiques des décisions collectives, concepts d'équité. Apprentissage par renforcement, apprentissage multi-agent. Applications dans différents domaines, dont la cyber sécurité, les réseaux et la robotique.

INF7093

Éléments avancés d'analyse d'images

Objectifs : Permettre à l'étudiant de : Connaître le processus de formation d'images. Maîtriser les outils fondamentaux d'analyses et de traitement des images. Maîtriser différents algorithmes pour l'extraction de caractéristiques et la représentation des images. Réaliser des projets basés sur le traitement d'images, tels que la reconnaissance d'objets, la segmentation, la classification d'images, le codage et la compression.

Contenu : Aspects avancés des systèmes d'acquisition, du processus d'échantillonnage, de quantification et de filtrage des images. Techniques d'extraction de différentes caractéristiques (ex. les contours, les régions et les formes). Opérations de base pour l'amélioration de la qualité des images (la restauration et le rehaussement). Algorithmes de recalage et d'estimation du mouvement dans les séquences d'images. Aspects de haut niveau, tels que la représentation et la classification d'images.