Maîtrise en informatique

Téléphone : 514 987-3312
Courriel : mi@uqam.ca

Code	Titre	Grade	Crédits
3281	Maîtrise en informatique	Maître ès sciences, M.Sc.	45
2282	Concentration en systèmes électroniques *	Maître ès sciences, M.Sc.	45
2283	Concentration en bioinformatique *	Maître ès sciences, M.Sc.	45
2284	Concentration en intelligence artificielle *	Maître ès sciences, M.Sc.	45

* Le nom de la concentration sera mentionné sur le diplôme.

Contingent	Programme non contingenté
Régime et durée des études	Temps complet : 2 ans Temps partiel : 4 ans
Campus	Campus de Montréal
Organisation des études	Cours offerts le soir Cours offerts le jour

OBJECTIFS

Le programme de maîtrise en informatique vise à initier à la recherche en informatique. Il s'agit de démontrer la maîtrise d'une problématique récente. Le programme permet donc la transmission de connaissances nouvelles avant qu'elles ne soient stabilisées sous forme de pratiques professionnelles. C'est un programme de recherche qui permet le développement de capacités de travail autonome dans le cadre de travaux supervisés par le directeur de recherche. Les candidats potentiels sont fortement encouragés à communiquer avec les professeurs du département d'informatique pour se trouver un directeur et ce, avant même de poser leur candidature. La maîtrise en informatique vise autant à préparer ses finissants pour le marché du travail que pour des études de doctorat.

Objectifs spécifiques :

Familiarisation avec les publications et communications scientifiques. Développement de l'autonomie, du sens critique et de la capacité de travailler en groupe. Acquisition de connaissances nouvelles. Développement d'un esprit de synthèse et de la capacité d'envisager des solutions originales et réalisables en pratique.

Objectifs particuliers :

Concentration en systèmes électroniques (2282)
La concentration en systèmes électroniques de la maîtrise en informatique vise à initier à la recherche dans le domaine des systèmes informatiques et électroniques. La concentration permet l'acquisition de connaissances nouvelles et le développement de compétences associées aux disciplines technologiques de l'informatique, de l'électronique, des télécommunications, de la photonique et des systèmes intégrés. La concentration vise autant à préparer ses finissants pour le marché du travail en conception, recherche, développement et ingénierie de systèmes informatiques et électroniques, qu'en vue d'études de doctorat dans ce domaine.

Concentration en bioinformatique (2283)
La concentration en bioinformatique de la maîtrise en informatique vise à initier à la recherche dans le domaine de la bioinformatique. Il s'agit de démontrer la maîtrise d'une problématique récente du domaine de l'analyse et du décryptage des données massives issues du travail des biologistes. La concentration vise autant à préparer ses finissants pour le marché du travail au sein d'équipes multidisciplinaires en médecine, en pharmacologie, en écologie, dans l'industrie agroalimentaire et dans les laboratoires de recherche universitaires ou privés, qu'en vue d'études de doctorat dans ce domaine.

Concentration en intelligence artificielle (2284)
La concentration en intelligence artificielle de la maîtrise en informatique vise à initier à la recherche en intelligence artificielle. Il s'agit de démontrer la maîtrise d'une problématique récente reliée à la conception et à la réalisation de systèmes informatiques dits intelligents. La concentration vise autant à préparer ses finissants pour le marché du travail que pour des études de doctorat dans le domaine de l'intelligence artificielle.

CONDITIONS D'ADMISSION

Programme général (3281) et concentration en intelligence artificielle (2284)
Le candidat doit être titulaire d'un baccalauréat en informatique, en génie logiciel, en mathématiques option informatique ou en microélectronique ou l'équivalent, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 sur 4,3 ou l'équivalent; ou posséder les connaissances requises, une formation appropriée et un minimum de 2 ans d'expérience jugée pertinente.

Le candidat doit aussi démontrer qu'il possède des connaissances suffisantes de la langue française. Une rencontre ou un examen d'évaluation pourra être exigé. Certains candidats dont les connaissances linguistiques en français ou en anglais (lecture de documents techniques) seraient considérées insuffisantes pourraient se voir imposer des cours de français ou d'anglais.

Tout dossier de candidats détenteurs d'un baccalauréat obtenu avec une moyenne cumulative inférieure à 3,2 mais égale ou supérieure à 2,7 sur 4,3 (ou l'équivalent) 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 candidats détenteurs d'un baccalauréat obtenu avec une moyenne cumulative inférieure à 2,7 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 3,2 sur 4,3 (ou l'équivalent). Ils pourront faire, dans certains cas, l'objet d'une recommandation d'admission.

Concentration en systèmes électroniques (2282)
Le candidat doit détenir un baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques, en microélectronique, en génie microélectronique, en génie informatique, en génie électrique, ou l'équivalent, obtenu avec une moyenne cumulative égale ou supérieure à 3,2 sur 4,3 ou l'équivalent.

Le candidat doit aussi démontrer qu'il possède des connaissances suffisantes de la langue française. Une rencontre ou un examen d'évaluation pourra être exigé. Certains candidats dont les connaissances linguistiques en français ou en anglais (lecture de documents techniques) seraient considérées insuffisantes pourraient se voir imposer des cours de français ou d'anglais.

Tout dossier de candidats détenteurs d'un baccalauréat obtenu avec une moyenne cumulative inférieure à 3,2 mais égale ou supérieure à 2,7 sur 4,3 (ou l'équivalent) 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 candidats détenteurs d'un baccalauréat obtenu avec une moyenne cumulative inférieure à 2,7 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 3,2 sur 4,3 (ou l'équivalent). Ils pourront faire, dans certains cas, l'objet d'une recommandation d'admission.

À titre exceptionnel, les personnes possédant les connaissances requises, une formation appropriée et un minimum de 2 ans d'expérience jugée pertinente peuvent également être admises au programme. Ces personnes doivent présenter un dossier complet relatif à leurs études et à leurs expériences professionnelles. Le candidat dont la préparation n'est pas jugée suffisante pourra se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.

Concentration en bioinformatique (code 2283)
Le candidat doit être titulaire d'un baccalauréat en informatique, en génie logiciel, en mathématiques option informatique, ou l'équivalent, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 sur 4,3 ou l'équivalent; ou être titulaire d'un baccalauréat et être titulaire d'un diplôme d'études supérieures spécialisées en bioinformatique, ou l'équivalent, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3,2 sur 4,3 ou l'équivalent; ou posséder les connaissances requises, une formation appropriée et un minimum de 2 ans d'expérience jugée pertinente.

Le candidat doit aussi démontrer qu'il possède des connaissances suffisantes de la langue française.Une rencontre ou un examen d'évaluation pourra être exigé. Certains candidats dont les connaissances linguistiques en français ou en anglais (lecture de documents techniques) seraient considérées insuffisantes pourraient se voir imposer des cours de français ou d'anglais.

Tout dossier de candidats détenteurs d'un baccalauréat obtenu avec une moyenne cumulative inférieure à 3,2 mais égale ou supérieure à 2,7 sur 4,3 (ou l'équivalent) 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 candidats détenteurs d'un baccalauréat obtenu avec une moyenne cumulative inférieure à 2,7 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 3,2 sur 4,3 (ou l'équivalent). Ils pourront faire, dans certains cas, l'objet d'une recommandation d'admission.

Capacité d'accueil
Le programme n'est pas contingenté.

Trimestre d'admission (information complémentaire)
Admission continue.

Méthode et critères de sélection
L'évaluation des candidatures sera réalisée par le sous-comité d'admission et d'évaluation (SCAE) du programme sur la base du dossier académique et d'une lettre d'intention décrivant les intérêts de recherche du candidat.

Les candidats présentant une demande sur la base de l'expérience pertinente doivent détailler leurs expériences en précisant les rôles et responsabilités exacts qu'ils ont cumulés et présenter une lettre d'intention dans laquelle seront détaillées les aptitudes et motivations à entreprendre le programme.

Les lettres de recommandation sont optionnelles.

Bien qu'une entente avec un directeur de recherche au moment de la demande d'admission ne soit pas indispensable, une lettre signée par un professeur attestant qu'il est disposé à diriger l'étudiant sera considéré comme un atout.

Le SCAE se réserve le droit de faire passer un test d'évaluation, d'inviter les candidats en entrevue et d'imposer, s'il le juge nécessaire, des cours d'appoint ou une propédeutique dans le cas où une formation préalable au programme est jugée nécessaire.

Régime et durée des études
Temps complet : deux ans
Temps partiel : quatre ans

COURS À SUIVRE

(Sauf indication contraire, les cours comportent 3 crédits. Certains cours ont des préalables. Consultez la description des cours pour les connaître.)

Dix-huit crédits répartis comme suit :

L'activité suivante (3 crédits) :
INF8000 Initiation à la recherche en informatique
Cinq cours choisis parmi les cours de la liste suivante (15 crédits).
BIF7002 Séminaire interdisciplinaire de bio-informatique
BIF7100 Ressources bioinformatiques et bioinformatique séquentielle
BIF7101 Bioinformatique des structures
BIF7104 Bioinformatique et sciences de la santé
BIF7105 Méthodes statistiques en bioinformatique
EMB7000 Introduction aux systèmes embarqués
EMB7005 Télécommunications embarquées
EMB7010 Construction de logiciel en environnement embarqué
EMB7015 Systèmes et langages spécialisés
EMB7020 Codesign
EMB7025 Sûreté et sécurité des systèmes embarqués
INF7210 Nouvelles perspectives en bases de données
INF7235 Programmation parallèle haute performance
INF7341 Structures de données
INF7345 Performance et simulation des réseaux
INF7370 Apprentissage automatique
INF7440 Conception et analyse des algorithmes

INF7470 Systèmes tutoriels intelligents
INF7541 Théorie des langages et des automates
INF7546 Traitement automatique du langage naturel
INF7641 Compilation
INF7710 Théorie et applications de la fouille d'associations
INF7741 Machines virtuelles
INF7845 Principes avancés des langages à objets
INF8240 Traitement d'images par ordinateur
INF8652 Les réseaux sans fil et les réseaux mobiles
INF8700 Sécurité des systèmes, données et contrats
INF8750 Sécurité des systèmes informatiques
INF8790 Fondements de l'intelligence artificielle
INF8810 Traitement et analyse de données massives
INF889X Sujets spéciaux en informatique
INF9340 Logique computationnelle
MAT7441 Algorithmes en combinatoire
MAT8780 Principes de simulation
MAT9440 Algèbre computationnelle
MGL7260 Exigences et spécifications de systèmes logiciels
MGL7320 Ingénierie logicielle des systèmes d'intelligence artificielle
MGL7560 Vérification et assurance qualité de logiciels
MGL7760 Qualité et productivité des outils logiciels
MSE708X Sujets spéciaux en systèmes électroniques
MSE7141 Circuits intégrés analogiques et mixtes avancés
MSE7240 Systèmes de communication numérique avancés
MSE7330 Optique intégrée
MSE7440 Techniques d'intégration des microsystèmes
MSE7460 Principes des capteurs

Conditions particulières

Pour le programme général (3281)

Au moins deux des cours choisis doivent être siglés INF.

Les trois autres cours devront être choisis parmi la liste des cours du programme.

Pour la concentration en systèmes électroniques (2282)

Au moins deux des cinq cours au choix doivent être : Soit siglés EMB, ouSoit choisis parmi les cours INF7345, INF7370, INF7440, INF8652 et INF8750, ouSoit choisis parmi d'autres cours en systèmes électroniques sélectionnés avec l'accord de la direction de programme.

Les trois autres cours devront être choisis parmi la liste des cours du programme.

Pour la concentration en bioinformatique (2283)

L'étudiant devra suivre les cours BIF7100 et BIF7101, ainsi qu'un troisième cours siglé BIF.

Les deux autres cours devront être choisis parmi la liste des cours du programme.

Pour la concentration en intelligence artificielle (2284)

L'étudiant devra suivre le cours INF8790 ainsi que deux cours choisis : Soit parmi les cours INF7370, INF7470, INF7546, INF7710, INF8240 et INF8810;Soit parmi une liste additionnelle de cours en intelligence artificielle identifiés par la direction du programme.

Les deux autres cours devront être choisis parmi la liste des cours du programme.

Pour le programme général et toutes les concentrations

Exceptionnellement, sur recommandation de la direction de recherche et avec l'accord de la direction de programme, un ou deux des cours pourront être choisis à l'extérieur la banque de cours du programme de maîtrise en informatique, soit dans un autre programme de second cycle à l'Université du Québec à Montréal ou d'une autre université québécoise (6 crédits). Les cours ne sont pas nécessairement tous offerts durant une même année universitaire.

Mémoire (27 crédits)

Programme général (3281)

L'étudiant doit rédiger un mémoire sur un sujet en informatique déterminé conjointement avec sa direction de recherche.

Concentration en systèmes électroniques (2282)

L'étudiant doit rédiger un mémoire sur un sujet en systèmes électroniques, déterminé conjointement avec sa direction de recherche.

Concentration en bioinformatique (2283)

L'étudiant doit rédiger un mémoire sur un sujet en bioinformatique, déterminé conjointement avec sa direction de recherche.

Concentration en intelligence artificielle (2284)

L'étudiant doit rédiger un mémoire sur un sujet en intelligence artificielle, déterminé conjointement avec la direction de recherche.

RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES PARTICULIERS

L'étudiant doit réussir INF8000 Initiation à la recherche en informatique au plus tard à son troisième trimestre.

L'étudiant doit, à sa deuxième inscription, avoir fait approuver le choix de sa direction de recherche par la direction de programme.

Dès que l'étudiant demande à s'inscrire à son quatrième cours, il doit faire approuver l'ensemble de son choix de cours par sa direction de recherche.

CHAMPS DE RECHERCHE

Tous les domaines de l'informatique.

FRAIS

Pour les frais d'inscription et de paiement des frais de scolarité, ce programme est rangé dans la classe B.

DESCRIPTION DES COURS

BIF7002 Séminaire interdisciplinaire de bio-informatique
Ce séminaire vise à favoriser le rapprochement des étudiants et professeurs des disciplines de biologie, biochimie, mathématiques et informatique. Les étudiants seront amenés à s'intéresser à la littérature scientifique des disciplines constitutives de la bio-informatique, peu importe leur spécialité. Ils devront montrer qu'ils peuvent comprendre l'idée générale et un certain nombre de points importants d'un article ou d'une conférence, que l'article porte sur une découverte en biologie moléculaire, en informatique ou en bioinformatique.

BIF7100 Ressources bioinformatiques et bioinformatique séquentielle
Objectifs
Ce cours vise à étudier des algorithmes, techniques et ressources logicielles appliquées aux séquences en biologie moléculaire (structures primaires de l'ADN et des protéines).

Sommaire du contenu
Comparaison et alignements (simples et multiples) de séquences (ADN, protéines). Applications à la recherche dans les bases de données. Principaux outils de recherche existants et disponibles en ligne. Ressources en biologie sur le Web, dont les grandes bases de

données. Séquençage et assemblage de biomolécules (ADN, ARN, protéines). Introduction aux biopuces. Prédiction et annotation des séquences fonctionnelles. Épissage alternatif. Réarrangements et comparaison de génomes.

BIF7101 Bioinformatique des structures
Objectifs
Ce cours vise à étudier des algorithmes, techniques et ressources logicielles appliquées aux structures en biologie moléculaire (arbres de phylogénie, structures tridimensionnelles des familles de protéines, réseaux).

Sommaire du contenu
Construction des arbres de phylogénie. Prédiction de la structure secondaire de l'ARN et algorithmes de repliement. Comparaison des structures secondaires de l'ARN. Structures des protéines (secondaire, tertiaire, quaternaire). Classification des protéines. Interactions entre protéines. Visualisation des protéines. Simulation des voies de régulation. Ordinateurs biologiques.

BIF7104 Bioinformatique et sciences de la santé
Objectifs
Ce cours vise à introduire les récentes technologies bioinformatiques d'analyse du génome humain pour appuyer les sciences de la santé.

Sommaire du contenu
Études d'associations pangénomiques. Corrélations des SNPs, des haplotypes et des cartes génomiques avec des maladies. Introduction aux modèles et ressources bioinformatiques pour la génétique des populations (modèle, déséquilibre de liaison, coalescence). Méthodes d'analyse des interactions hôte-parasite, ARNs et protéines viraux. Méthodes et ressources pour l'analyse des voies métaboliques. Méthodes d'analyse du criblage à haut débit. Ressources et algorithmes en pharmaco-génomique. Algorithmes d'analyse de la structure de la chromatine et les associations aux modifications épigénétiques. Génomique et thérapeutique personnalisées.

Préalables académiques
BIF7100 Ressources bioinformatiques et bioinformatique séquentielle ou MAT7105

BIF7105 Méthodes statistiques en bioinformatique
Objectifs
Fournir les bases statistiques pour énoncer les hypothèses statistiques et exécuter les tests qui s'appliquent à des problèmes de bioinformatiques.

Sommaire du contenu
Rappel des principes de base en probabilité et en statistique. Inférence statistique classique et bayésienne. Processus stochastiques : promenades aléatoires, processus de Poisson, chaines de Markov. Algorithme BLAST ("Basic Local Alignment Search Tool"). Modèles d'évolution.

EMB7000 Introduction aux systèmes embarqués
Ce cours vise à familiariser les étudiants avec les grandes familles de solutions utilisées en systèmes embarqués. Il permettra aussi aux étudiants de maîtriser le langage et la terminologie propres au domaine des systèmes embarqués. Introduction aux systèmes embarqués; aspects matériels et logiciels; systèmes d'exploitation pour systèmes embarqués; processeurs à usage spécifique et processeurs à usage général; mémoires; périphériques et interfaces; mécanismes de communication et protocoles associés; détection et gestion des défaillances; sécurité des systèmes embarqués; systèmes de commande et régulation; environnements de conception; cycle de vie et étapes du développement d'un système embarqué; exemples de conception.

Modalité d'enseignement
Cours de 3 heures et un laboratoire de 3 heures/semaine.

EMB7005 Télécommunications embarquées
Familiariser l'étudiant avec les systèmes de réseaux embarqués et les réseaux de senseurs, et aux notions de conception d'un réseau embarqué. Représentation et propagation de signaux. Types de canaux, bruit, interférences. Senseurs, transducteurs et interfaces. Détection de source et identification. Communications numériques: communication synchrone et asynchrone, par événements; accès multiple; gestion de flux de données : fiabilité, intégrité, compression; synchronisation. Systèmes de réseaux embarqués : architecture, conception; bus de communication; réseautage et routage; réseaux dirigés par les événements ou par le temps; protocoles pour les systèmes embarqués; capacité d'un réseau de senseurs. Conditions particulières: mobilité; localisation; gestion et optimisation d'énergie.

Modalité d'enseignement
Cours de 3 heures et un laboratoire de 3 heures/semaine. Études de cas.

EMB7010 Construction de logiciel en environnement embarqué
Ce cours vise à permettre aux étudiants d'acquérir les connaissances et les compétences qui permettent de faire le développement et l'intégration d'applications dans des environnements embarqués. Processeurs (entrée/sortie, mode superviseur et déroutement); plateformes de traitement embarquées (bus processeur, mémoire, périphériques d'entrée/sortie, interfaces); structures et services des systèmes d'exploitation; construction de programme (patrons de conception, test); compilation; processus et multi-tâches, changement de contexte; politiques d'ordonnancement temps-réel; services d'un système d'exploitation temps-réel; mécanismes de communication entre processus; réseaux pour systèmes embarqués; études de cas dans un environnement de développement.

Modalité d'enseignement
Cours de 3 heures et un laboratoire de 3 heures/semaine.

Préalables académiques
Pour les étudiants du profil électronique du DESS en systèmes embarqués : INF7331 Programmation procédurale et construction de systèmes; INF7336 Algorithmes et structures de donnéesPour les étudiants du baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques : MIC5111 Systèmes embarqués

EMB7015 Systèmes et langages spécialisés
Pouvoir concevoir, réaliser et mettre en oeuvre des applications ou des services pour les systèmes embarqués. Programmation réactive, programmation temps-réel, programmation synchrone, intergiciels, validation. Langages généralistes et spécifiques.

Modalité d'enseignement
Cours de 3 heures et un laboratoire de 3 heures/semaine.

Préalables académiques
Pour les étudiants du profil électronique du DESS en systèmes embarqués: INF7331 Programmation procédurale et construction de systèmes; INF7336 Algorithmes et structures de donnéesPour les étudiants du baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques : MIC5111 Systèmes embarqués

EMB7020 Codesign
Maîtriser les méthodologies de conception et développement de systèmes mixtes matériel et logiciel. Base théorique sur la conception de systèmes constitués de sections matérielles et logicielles : spécifications, modélisation, partitionnement matériel et logiciel, analyse de performance et techniques d'estimation. Spécification, modélisation et vérification pour le co-design; langage et outils. Mappage, allocation des ressources et partitionnement des applications vers les architectures matérielles et logicielles : algorithmes et outils. Interfaces et mécanismes de communication des blocs matériels et logiciels : description et synthèse.Optimisation multi-critères. Exploration de l'espace de design. Estimation et analyse des performances. Analyse temporelle de l'exécution. Simulation système. Synthèse matérielle et génération de logiciel. Outils intégrés de conception de systèmes matériels et logiciels.

Modalité d'enseignement
Cours de 3 heures et un laboratoire de 3 heures/semaine. Études de cas

Préalables académiques
Pour les étudiants du profil électronique du DESS en systèmes embarqués : EMB7000 Introduction aux systèmes embarquésPour les étudiants du profil informatique du DESS en systèmes embarqués : MIC7341 Technologies des systèmes embarqués; MIC7345 Conception de circuits intégrés numériques; EMB7000 Introduction aux systèmes embarquésPour les étudiants du baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques : MIC5111 Systèmes embarqués; MIC6130 Circuits intégrés programmables

EMB7025 Sûreté et sécurité des systèmes embarqués
Ce cours vise à sensibiliser les étudiants aux différents aspects de la sûreté de fonctionnement et de la sécurité des systèmes, et à développer chez eux les compétences nécessaires à la prise en charge de ces objectifs essentiels dans le contexte des systèmes embarqués. Problématique d'ensemble de la sécurité et de la sûreté de fonctionnement d'un système embarqué. Causes: fautes, défaillances, erreurs, attaques, ergonomie. Fiabilité de système, de matériel, de logiciel: MTTF, MTTR, MTBF. Critères de sûreté de fonctionnement: fiabilité, disponibilité, innocuité, maintenabilité, testabilité. Mécanismes de contrôle: tolérance aux fautes, suppression des fautes, conception pour la sûreté. Menaces, vulnérabilités, attaques, préjudice, contrôles. Objectifs de sécurité: confidentialité, authenticité, intégrité, disponibilité. Mécanismes sécuritaires: chiffrage symétrique et asymétrique, hachage, fonctions à sens unique. Protocoles sécuritaires: authentification, échange de clés, signature. Notion de confiance. Contrôle d'accès, inviolabilité. Matériel spécialisé: cartes à puces, boutons, attaques invasives. Cadres de normatifs en sécurité et en sûreté (frameworks). Responsabilité professionnelle: éthique et impacts. Vérification et tests.

Modalité d'enseignement
Cours de 3 heures et un laboratoire de 3 heures/semaine.

Préalables académiques
Pour les étudiants du baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques : MIC5111 Systèmes embarqués

INF7210 Nouvelles perspectives en bases de données
Concepts avancés des bases de données. Gestion de transactions. Contrôle et optimisation des performances. Bases de données parallèles et réparties. Développement d'applications de bases de données Web et multitiers. Bases de données objet et objet-relationnel. Gestion de données semi-structurées et multimédia. Entrepôts de données et analyse de données (OLAP). Fouille de données (data mining). Bases de données déductives. Repérage de l'information.

INF7235 Programmation parallèle haute performance
Modèles d'architectures à haute performance. Paradigmes de programmation parallèle et stratégies de conception de programmes parallèles. Métriques de performances et principales sources des surcoûts. Langages et librairies de programmation parallèle. Problèmes typiques en programmation scientifique haute performance: calculs de grilles, de particules, de matrices.

INF7341 Structures de données
Résultats avancés et récents en structures de données. Analyse amortie et bornes inférieures. Structures de données augmentées. Persistance des structures. Étude et comparaison d'algorithmes avancés pour les arbres et les graphes. Applications.

INF7345 Performance et simulation des réseaux
Permettre à l'étudiant de se familiariser avec les problématiques liées à la performance des réseaux. Concepts d'ingénierie de trafic et de gestion de la bande passante (contrôle d'admission d'appels, contrôle de congestion). Caractérisation des flux multiservices et influence du trafic sur les performances des réseaux. Outils de modélisation des réseaux et évaluation des performances (simulation et méthodes analytiques).

INF7370 Apprentissage automatique
Les systèmes à base de connaissances. Problématique de l'acquisition automatique de connaissances, apprentissage symbolique vs. apprentissage numérique, apprentissage sans ou avec théorie du domaine. Approches supervisées vs. approches non supervisées. Induction, déduction, algorithmes génétiques, applications.

INF7440 Conception et analyse des algorithmes
Rappels sur l'analyse des algorithmes: notations asymptotiques, types d'analyse (pire cas, cas moyen), équations de récurrence et techniques de résolution. Stratégies de conception d'algorithmes séquentiels (diviser pour régner, programmation dynamique, algorithmes voraces): algorithmes déterministes d'exploration d'espaces combinatoires (marche arrière, avec séparation et évaluation progressive). Sujets divers: Algorithmes parallèles , algorithmes probabilistes (méthode Monte-Carlo, chaînes de Markov), heuristiques et algorithmes d'approximation pour problèmes difficiles.

INF7470 Systèmes tutoriels intelligents
Utilisation de l'intelligence artificielle dans la création de systèmes d'aide à l'apprentissage humain. Représentation du domaine d'apprentissage, théories d'apprentissage et d'instruction, modélisation du tutorat, modélisation de l'usager-apprenant. Planification du contenu et des activités d'apprentissage, stratégies tutorielles, production de systèmes tutoriels intelligents (outils auteurs). Standardisation et apport du Web sémantique, distribution de ressources d'apprentissage, apprentissage social. Études de cas.

INF7541 Théorie des langages et des automates
Langages, grammaires et automates. Familles de langages: propriété de clôture, formes normales, propriétés d'itération. Transformations de langages. Propriétés décidables des langages et leur complexité; propriétés indécidables.

INF7546 Traitement automatique du langage naturel
Objectifs
Ce cours vise à présenter aux étudiants la problématique du traitement automatique du langage naturel, de la langue naturelle ou des langues (TALN ou TAL). Cette discipline de l'intelligence artificielle concerne la conception de systèmes et les techniques informatiques permettant de manipuler le langage humain dans tous ses aspects.

Sommaire du contenu
Traitement linguistique: morphologie, syntaxe, sémantique, extraction de l'information, entités nommées, expressions multi-mots ou polylexicales, désambiguisation lexicale, et analyse des données massives. Introduction aux modèles de langues, à l'approche distributionnelle et au prolongement de mots. Applications du TALN: recherche et extraction de l'information, traduction automatique, systèmes de question-réponse, analyse des sentiments et des émotions, génération de résumés automatiques. Modèles basés sur les règles, les statistiques et les réseaux neuronaux.

INF7641 Compilation
Révision de l'analyse lexicale et syntaxique. Génération automatique de compilateur. Langages intermédiaires. Analyse de flot de données et optimisation. Avenues de recherche en compilation.

INF7710 Théorie et applications de la fouille d'associations
La découverte d'associations est un aspect fondamental de la fouille de données. Ce cours met l'accent sur les bases théoriques de l'approche et sur les liens avec des problématiques de la théorie de la normalisation en bases de données, l'analyse formelle de concepts et les fonctions Booléennes. - Problème générique de découverte d'associations et de la fouille de motifs fréquents. - Variantes : motifs fermés, motifs maximaux, motifs clés ou générateurs. - Structures algébriques mises en jeux : treillis Booléen, classes d'équivalence, correspondances de Galois, treillis de concepts, contextes. - Approches de fouille de motifs : algorithmes par niveaux, algorithmnes verticaux,

algorithmes hybrides. - Représentations compactes pour les associations : base canonique, bases génériques et informatives. - Famille réduites de motifs : motifs indérivables, motifs delta-libres, motifs sans disjonction, motifs k-libres. - Applications de la fouille d'associations.

INF7741 Machines virtuelles
Techniques d'exécution du code-octet. Gestion et récupération automatique de la mémoire. Parallélisme et synchronisation. Profilage dynamique et systèmes d'exécution adaptatifs. Mesure de la performance. Les concepts seront illustrés à l'aide de machines virtuelles majeures à la fine pointe de la technologie.

INF7845 Principes avancés des langages à objets
Ce cours traite des caractéristiques présentes dans les langages à objets les plus avancés; principalement le typage statique, l'héritage et la méta-programmation. Fondements : objet, classe, spécialisation, héritage, propriété, envoi de message. Héritage multiple et variations : conflits de propriétés, techniques de linéarisation, héritage d'interface, héritage non conforme, héritage de mixins, de traits. Typage et sélection de méthodes : sous-typage vs spécialisation, covariance vs contravariance, types paramétrés et généricité, coercitions, sélection multiple et multiméthodes, surcharge statique, appel à super. Modules : hiérarchie de modules, modules vs classes, raffinement de classes, classes ouvertes, hiérarchies d'ordre supérieur. Méta-programmation : méta-modélisation, instrospection, réflexivité.

INF8000 Initiation à la recherche en informatique
Objectifs
Ce cours d'initiation à la recherche scientifique en informatique permet aux étudiants de prendre connaissance de diverses conceptions de la science et de la recherche en informatique. Il permet aussi à l'étudiant de maîtriser les notions utiles pour l'élaboration d'un projet de recherche, la rédaction et la critique de publications. Éléments importants d'une bonne communication scientifique. Caractérisation de la recherche en informatique. Ressources bibliographiques et publications. Maîtrise de la terminologie. Problématique et définition d'un projet de recherche. Gestion, organisation et réalisation d'un projet de recherche. Éthique et propriété intellectuelle. Notion de philosophie des sciences.

Sommaire du contenu
Objets de recherche et domaines de l'informatique, caractère scientifique de la recherche, jugement par les pairs. Repérage, recension, traitement, exploitation et critique des écrits de recherche en informatique. Démarches générales et composantes d'une recherche en informatique. Conception, caractéristiques et composantes d'une problématique de recherche, du cadre théorique ou du cadre conceptuel et de la méthodologie. Diversité des approches de recherche privilégiées en informatique (recherche théorique ou spéculative, empirique, fondamentale, appliquée, R&D, qualitative, quantitative, multi-méthodologique, évaluative, recherche-action, etc.). Survol de stratégies et techniques de recherche pour l'approche quantitative et pour l'approche qualitative et aperçu sur le traitement et l'analyse des données quantitatives et des données qualitatives. Survol des techniques, des instruments et des analyses pour des données d'observation directe. Utilité et utilisation des résultats de recherche informatique. Bibliographie et revue de littératures.

INF8240 Traitement d'images par ordinateur
Propriétés des images. Échantillonnage, codage. Traitement algébrique et géométrique, filtrage spatial, transmission des images. Segmentation et approximation des images. Représentation en deux et trois dimensions. Équipements et logiciels pour le traitement graphique. Analyse de scènes. Applications. Système interactif et système en différé.

INF8652 Les réseaux sans fil et les réseaux mobiles
Transmission sans fil de données. Protocoles d'accès. Réseaux mobiles et sans fil. Réseaux téléphoniques. Réseaux satellites. Protocoles de mobilité. Plates-formes de mobilité. Réseaux ad hoc. Réseaux mobiles à haut débit. Normes et standards. Réseaux hybrides. Réseaux de capteurs.

INF8700 Sécurité des systèmes, données et contrats
Objectifs
Introduire les étudiants à la sécurité des systèmes informatiques et des données. Sensibiliser les étudiants aux risques et menaces. Introduire les techniques permettant d'assurer la sécurité des processus. Introduire les méthodes de mitigation du risque et de gestion de la sécurité.

Sommaire du contenu
Sensibilisation à la sécurité informationnelle: concepts de base en sécurité:informationnelle, Objectifs de sécurité, lois et règlements. La sécurité informationnelle et l'organisation: parties prenantes, rôles et responsabilités, équipe de sécurité, impartition. Gestion des actifs: inventaire et classification des ressources informationnelles. Interconnexion de systèmes et partage d'information. Sensibilité des informations. Évaluation, gestion et mitigation des risques. Gestion des contrôles: besoins d'affaire du contrôle d'accès, gestion des identités et des accès: à l'infrastructure, aux systèmes d'exploitation, aux applications et aux données. Responsabilités des utilisateurs. Contrôles cryptographiques: introduction aux mécanismes sécuritaires modernes: chiffrage symétriques et asymétriques; fonctions de hachage; protocoles sécuritaires; authentification. Installation, configuration des contrôles. Planification et acceptation des systèmes. Application aux services de commerce électronique. Chaînes de blocs et monnaies électroniques. Mécanismes de paiement. Contrats.

INF8750 Sécurité des systèmes informatiques
Principes et concepts fondamentaux de la sécurité des systèmes informatiques. Principaux services: confidentialité, intégrité, disponibilité, authentification, non répudiation, contrôle d'accès. Typologie des attaques: fuites, modifications d'information, privations de service. Mécanismes sécuritaires modernes: systèmes de chiffrage symétriques et asymétriques; fonctions de hachage; génération pseudo-aléatoire. Protocoles sécuritaires: authentification, signature, échange et gestion de clés. Sécurité des systèmes centralisés et des systèmes répartis: politiques et modèles de sécurité; contrôle d'accès; rôles et privilèges. Sécurité des programmes: virus, chevaux de Troie. Contre-mesures: journalisation, audits; détection d'intrusion; filtrage; mécanismes de recouvrement. Analyse de risque. Éducation des usagers. Considérations légales, politiques et éthiques.

INF8790 Fondements de l'intelligence artificielle
Objectifs
Ce cours vise à présenter aux étudiants les fondements de l'intelligence artificielle ainsi que les caractéristiques et propriétés des systèmes d'intelligence artificielle. Il vise aussi à passer en revue les approches et techniques qui permettent de concevoir et programmer des systèmes capables, dans une certaine mesure, de prendre des décisions, de raisonner, d'apprendre, de planifier, de comprendre ou de communiquer en langage naturel.

Sommaire du contenu
Introduction à la conception d'un système d'intelligence artificielle. Agent intelligent. Logique et inférence. Représentation des connaissances. Utilisation de connaissances incertaines et imprécises. Stratégies de parcours d'arbres. Notion d'heuristiques. Approches du raisonnement et systèmes à base de connaissances. Acquisition automatique de connaissances et apprentissage machine. Vérification et révision de connaissances.

INF8810 Traitement et analyse de données massives
Objectifs
Le cours présente les enjeux et les défis liés à la collecte, au stockage et à l'analyse de données massives. À l'issue du cours, les étudiants devraient être capables de proposer des solutions pour l'analyse de données massives, de connaitre les difficultés et les enjeux particuliers à leur traitement, de comprendre les différentes approches algorithmiques permettant de les traiter et de connaitre les principaux outils logiciels du domaine.

Sommaire du contenu
Définition du contexte. Perspectives éthiques et sécurité des données. Problèmes de passage à l'échelle. Manipulation des données massives. Indexation. Bases de données non relationnelles. Données massives connectées. Principaux algorithmes de fouille et d'apprentissage automatique adaptés au traitement des données massives. Données textuelles et traitement automatique du langage naturel. Étude et utilisation d'outils logiciels.

INF889X Sujets spéciaux en informatique
Objectifs
Ce cours vise à présenter aux étudiants des sujets de recherche de pointe ou en émergence dans le domaine de l'informatique qui ne sont pas couverts par d'autres cours.

Sommaire du contenu
Présentation de sujets de recherches d'intérêt majeur dans le domaine de l'informatique et familiarisation avec les derniers développements technologiques dans un ou plusieurs domaines de pointe ou en émergence. Le contenu de ce cours varie d'un trimestre à l'autre. Pour obtenir le descriptif du cours à contenu variable, consultez le lien suivant : http://info.uqam.ca/INF889X

INF9340 Logique computationnelle
Déduction et calcul, déduction naturelle, logique linéaire, lambda calcul, combinateurs, catégories cartésiennes fermées, théorie des types, théorie des constructions, mécanisation des logiques d'ordre supérieur, procédures de décision, heuristiques, mathématiques constructives. Applications: programmation fonctionnelle, programmation logique, démonstration de théorèmes assistée par ordinateur, langages formels de spécifications.

MAT7441 Algorithmes en combinatoire
Représentation informatisée des structures combinatoires (permutations, partitions, compositions, etc). Génération exhaustive et aléatoire de ces structures. Algorithme de Robinson-Schensted. Arbres binaires de recherche; structures de données. Algorithmes sur les graphes: calcul de polynômes associés aux graphes. Algorithmes de coloration et de planarité.

Préalables académiques
MAT7352 Combinatoire I

MAT8780 Principes de simulation
Nombre aléatoire. Simulation de lois classiques. Méthodes d'inversion et de rejet. Algorithmes spécifiques. Simulation des chaines de Markov à temps discret et continu. Solution numérique des équations différentielles ordinaires et stochastiques. Méthode numérique d'Euler et de Runge-Kutta. Formule de Feynman-Kac. Discrétisation. Approximation faible et forte, explicite et implicite. Réduction de la variance. Analyse des données simulées. Sujets spéciaux.

Modalité d'enseignement
Le cours traite aussi bien des aspects pratiques (calcul sur ordinateur) que théoriques de la simulation.

MAT9440 Algèbre computationnelle
Formes normales et canoniques, algorithmes d'Euclide, théorème chinois, factorisation dans les anneaux euclidiens. Calcul effectif de solutions d'équations fonctionnelles et différentielles sous forme close. Calcul de forme normale. Bases de Grobner. Calculs numériques en précision illimitée. Développement en série et approximants de Padé. Calcul tensoriel. Applications: systèmes interactifs de calcul algébrique. Optimisation des automates et des programmes.

MGL7260 Exigences et spécifications de systèmes logiciels
Introduction à l'ingénierie des systèmes. - Modèles de processus des exigences logicielles. - Intervenants dans le processus des exigences logicielles. - Support et gestion du processus des exigences logicielles. - Qualité et amélioration du processus des exigences logicielles. - Sources des exigences logicielles. - Techniques d'explicitation des exigences logicielles. - Classification des exigences logicielles. - Modélisation conceptuelle. - Conception architecturale et allocation des exigences logicielles. - Négociation des exigences logicielles. - Document de définition des exigences logicielles. - Document de spécification des exigences logicielles. - Structure et normes de documentation des exigences logicielles. - Qualité de la documentation des exigences logicielles. - Revue des exigences logicielles. - Prototypage. - Validation des modèles. - Tests d'acceptation. - Gestion des changements des exigences logicielles. - Attributs des exigences logicielles. - Trace des exigences logicielles. - Sujets avancés en exigences logicielles.

MGL7320 Ingénierie logicielle des systèmes d'intelligence artificielle
Ce cours vise à fournir les concepts clés liés à l'ingénierie des systèmes d'intelligence artificielle.

Objectifs
L'objectif du cours est de fournir aux étudiants gradués les connaissances techniques de base et fondamentales tout en appliquant les concepts et processus de génie logiciel (GL) dans le contexte d'un système d'intelligence artificielle (IA). À la fin de ce cours, les étudiants seront capables d'identifier les enjeux liés aux systèmes d'intelligence artificielle et de proposer un ensemble de solutions pour spécifier, développer et maintenir les systèmes d'intelligence artificielle. Le cours se concentre sur l'interconnexion du GL et de l'IA, et sur la manière dont les sujets couverts s'appliquent aux systèmes basés sur l'IA.

Sommaire du contenu
Les sujets inclus sont la spécification et l'architecture des systèmes d'intelligence artificielle, la validation et la gestion des données, le processus de sélection des modèles, les tests ainsi que le déploiement des systèmes d'intelligence artificielle. Les sujets spéciaux sur l'interprétation, l'équité et les opérations des systèmes d'intelligence artificielle peuvent aussi être inclus.

Modalité d'enseignement
Cours magistral. Les étudiants seront évalués sur un projet de recherche en IA, des critiques d'articles et activités en IA, un examen et leur participation en classe.

Conditions d'accès
Connaitre le langage de programmation Python. Être capable de lire et comprendre des articles scientifiques en anglais. Avoir des connaissances de base en conception de logiciels.

MGL7560 Vérification et assurance qualité de logiciels
But et concepts de qualité des logiciels. Facteurs qualité (efficacité, exactitude, performance, facilité d'entretien). Normes d'assurance qualité et de vérification et validation (ISO, IEEE). Plans d'assurance qualité et de vérification et validation (coût, activités, ressources). Méthodes d'assurance qualité et de vérification et validation (revues, inspections, audits). Les tests: principes, méthodes, processus et plan de tests. Outils logiciels facilitant la mise en oeuvre de l'assurance qualité, de la vérification et validation de logiciels et des tests.

MGL7760 Qualité et productivité des outils logiciels
Aperçu des outils pour assister au développement et à l'entretien des logiciels. Plates-formes d'intégration des outils. Environnements de développement. Outils pour la rétro-ingénierie des logiciels. Critères et stratégies d'évaluation des outils.

MSE708X Sujets spéciaux en systèmes électroniques
Objectifs
À la fin du cours, l'étudiant aura pu étudier un sujet de pointe relié aux systèmes informatiques et électroniques.

Sommaire du contenu
Présentation de sujets de recherche d'intérêt majeur dans le domaine des systèmes informatiques et électroniques et familiarisation avec les derniers développements technologiques dans un ou plusieurs domaines de pointe. Le contenu de ce cours varie d'un trimestre à l'autre.

MSE7141 Circuits intégrés analogiques et mixtes avancés
Objectifs
À la fin du cours, l'étudiant devra être en mesure : d'analyser et de concevoir des circuits analogiques avancés tels les convertisseurs analogiques-numériques, les références de tension, les filtres à condensateurs commutés;de simuler la performance de circuits analogiques et mixtes avancés;de faire le dessin de circuits analogiques et mixtes avancés.

Sommaire du contenu
Amplificateurs opérationnels intégrés bipolaire et MOS, références de courant et de tension, méthodes avancées de conception des amplificateurs opérationnels, modélisation des amplificateurs et des systèmes analogiques, comparateurs, échantillonneur-bloqueur, circuits analogiques à condensateurs commutés, conception dédiée aux applications à basse tension et à basse puissance. Convertisseurs analogiques-numériques et numériques-analogiques. Systèmes analogiques et mixtes, oscillateurs à verrouillage de phase (PLL), convertisseurs analogique/numérique et numériques/analogique. Filtres à condensateurs commutés. Techniques de dessin.

MSE7240 Systèmes de communication numérique avancés
Objectifs
À la fin du cours, l'étudiant aura pu : étudier la conception et l'évaluation de systèmes de communication numérique complexes;acquérir les connaissances nécessaires à la réalisation de tels systèmes et réaliser un système simulé en environnement hostile.

Sommaire du contenu
Concepts et techniques de pointe en communication numérique. Révision des sous-systèmes : modulation, codage, égalisation, estimation de paramètres tels que la phase et l'amplitude. Analyse du dimensionnement matériel et des performances d'erreur pour des systèmes à étalement de spectre et pour des transmissions en milieu dispersif. Efficacité cellulaire et techniques de communication personnelle sans fil et mobiles. Projet de type compétitif : réalisation d'un système de communication simulé en environnement hostile.

MSE7330 Optique intégrée
Objectifs
Initier les étudiants aux principes de fonctionnement et aux techniques de fabrications employées dans la réalisation de dispositifs optiques intégrés.

Sommaire du contenu
La première moitié du cours consiste en un survol des principaux dispositifs optiques intégrés existant: guides d'ondes, lasers semi-conducteurs, modulateurs, filtres et photodétecteurs. Pour chaque type de dispositif, les principes de fonctionnement seront décrits ainsi que les méthodes de fabrication les plus utilisées et les algorithmes de simulation appropriés à leur optimisation. Par exemple, la méthode de confinement de la lumière dans les fibres optiques et les techniques pour calculer les différents modes de propagation seront étudiées pour expliquer comment fonctionne les guides d'ondes optiques. Durant la deuxième moitié du cours, les étudiants travailleront en équipe pour concevoir et simuler une composante ou un sous-système optique intégrée ayant une application précise pour approfondir quelques-unes des notions apprises durant la première partie.

MSE7440 Techniques d'intégration des microsystèmes
Objectifs
À la fin du cours, l'étudiant devra être en mesure : d'analyser et de modéliser des processus d'intégration de microsystèmes;de choisir les meilleurs techniques d'intégration des microsystèmes selon leurs avantages et désavantages et des critères de performance précis; de comprendre les complexités de conception des techniques d'intégration des microsystèmes.

Sommaire du contenu
Introduction aux différentes techniiques d'interfaçage et d'interconnexions entre les microsystèmes et les nano et biomatériaux. Intégration 3D et autres procédés d'intégration de composantes hétérogènes. Technologies de mise en boitier avancées. Étude des différentes contraintes d'intégration: parasites, taille, capacité thermique, etc. Techniques de modélisation, complexités de fabrication, analyse de performance.

MSE7460 Principes des capteurs
Objectifs
À la fin du cours, l'étudiant devra être en mesure : de comprendre les fondements des principes d'opération de différents capteurs et les particularités de calibration de ceux-ci;d'analyser et de concevoir des dispositifs de capteurs pour des applications variées dont le biomédical et l'environnement.

Sommaire du contenu
Introduction aux capteurs et à leurs particularités. Compréhension des limites de performance des capteurs tels la précision et les non-linéarités. Étude de cas de plusieurs capteurs commerciaux. Étude de méthodes de matériaux typiques utilisés dans les capteurs, de leur calibration et de la mise en boitier de capteurs intégrés. Analyse de performance, du bruit et des non-linéarités. Étude de modèles de capteurs et analyse de systèmes de capteurs complets. Conception avec des outils de simulation à éléments finis.

N.B. : Le masculin désigne à la fois les hommes et les femmes sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.
Cet imprimé est publié par le Registrariat. Basé sur les renseignements disponibles le 06/11/25, son contenu est sujet à changement sans préavis.
Version Hiver 2024