

INF6120

Programmation fonctionnelle et logique

Plan de cours

Responsable(s) du cours

Coordination : BLONDIN MASSÉ, Alexandre
PK-4525
514-987-3000 #5516
blondin_masse.alexandre@uqam.ca
<http://lacim.uqam.ca/~blondin>

Description du cours

Objectifs

Faire l'acquisition de nouvelles techniques et stratégies de programmation par l'apprentissage des concepts fondamentaux des langages de programmation fonctionnels et logiques. Apprécier l'apport de ces langages au développement logiciel.

Sommaire du contenu

La récursion comme méthode générale de résolution de problèmes.

Bref historique de la programmation fonctionnelle. Effet de bord, référence immuable et évaluation des expressions. Répartition par appariement de motifs. Fonctions comme argument et valeur de retour. Stratégies d'évaluation des arguments. Polymorphisme et déduction des types. Fermetures, *curryage* et application partielle. Fonctions d'ordre supérieur (*map*, *reduce/fold*, *filter*). Concurrency et parallélisme en programmation fonctionnelle.

Bref historique de la programmation déclarative et logique. Règles, inférence et clauses de Horn. Recherche par retour arrière et déduction. Unification et résolution. Coupure et négation. Programmation par contraintes, consistance d'arc, de chemins et problèmes de satisfaction de contraintes. Comparaison des approches de programmation logique et par contraintes.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

- INF1131 - Mathématiques pour informaticien ou INF1132 - Mathématiques pour l'informatique ou MAT1060 - Mathématiques algorithmiques
- INF2120 - Programmation II

Objectif du cours

Ce cours vise à initier à la programmation fonctionnelle et logique. Il cherche à illustrer et à mettre en évidence les techniques de programmation propres à ces paradigmes. Il illustre leur potentiel et leur intérêt pour la mise en oeuvre d'application complexes notamment dans le domaine de l'intelligence artificielle.

Les compétences développées dans le cadre de ce cours vous rendront capable :

- de connaître chacun des paradigmes,
- d'apprécier les possibilités et les limites de chacun d'eux,
- de développer des applications dans chacun des paradigmes.

Contenu du cours

Ce cours initie à des approches de programmation originales et différentes de la programmation impérative ou objet. Il met en évidence les caractéristiques, le potentiel de chacun de ces paradigmes au moyen d'une introduction à des langages spécifiques et d'applications typiques de ces langages. Haskell permet de donner un exemple de langage fonctionnel puissant et moderne où les aspects liés aux types de données (vérification, polymorphisme, encapsulation) sont particulièrement développés. Prolog sert à illustrer le concept de programmation logique et les apports liés aux processus d'unification et de résolution

Caractérisation générale des paradigmes étudiés dans le cadre du cours : programmation fonctionnelle et programmation logique.

1. La programmation fonctionnelle : Haskell
 - introduction : historique et concepts de base,
 - aspects syntaxiques et sémantiques des langages applicatifs,
 - récursivité et types récursifs,
 - vérification de types, inférence de types, polymorphisme,
 - fonctions d'ordre supérieur et curryage,
 - types abstraits, encapsulation, modules et foncteurs,
 - les entrées-sorties et les monades,
 - le mécanisme de l'évaluation paresseuse.
2. La programmation logique : Prolog
 - introduction : historique et concepts de base,

- les faits et le principe d'unification,
- les règles et la résolution,
- les listes et la récursivité,
- exemples d'applications.

Modalités d'évaluation

Description sommaire	Date	Pondération
Quiz	8 octobre	5%
Examen intra	29 octobre	25%
Examen final	10 décembre	25%
TP1 (fonctionnel)	À déterminer	25%
TP2 (logique)	À déterminer	20%

Pour réussir le cours, la moyenne des **examens** et des **travaux pratiques** doit être supérieure ou égale à 50% (double seuil). L'utilisation de documents est permise aux examens. Les cartes d'étudiant seront contrôlées et exigées au début de chaque examen.

À moins d'indication contraire, les travaux pratiques doivent être réalisés individuellement. Une pénalité de 1% par **heure** de retard sera appliquée. La qualité du français constitue un critère d'évaluation pour un maximum de 10% de la note.

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements, consultez le site suivant : <http://www.sciences.uqam.ca/etudiants/integrite-academique.html>

Médiagraphie

UO <http://lacim.uqam.ca/~blondin/fr/inf6120> (site web du cours)

UO Lipovaca, M. – *Learn you a Haskell for a greater good* <http://learnyouahaskell.com/>

UO Lipovaca, M., Robert, V. (traducteur), – *Apprendre Haskell vous fera le plus grand bien* <https://haskell.fr/lyah/>

VC Clocksin, W.F., Mellish, C.S. – *Programming in Prolog* – Springer-Verlag, 281P., 1994 (4th edition).

VR Thompson, S. – *Haskell, The Craft of Functional Programming* – Addison-Wesley. 487 P., 1999

VR Convington, M.A., Nute, D. & Vellino, A. – *Prolog Programmin in Depth* – Prentice-Hall, 516P., 1997.

VC Bird, R. – *Introduction to Functional Programming using Haskell* – Prentice-Hall PRESS, 460 P. (2nd edition).

VC Rabhi, F. Lapalme, G. – *Algorithms : A functional Programming Approach* – Addison-Wesley, 235 P., 1999.

VC Field, A.J., Harrison, P.G. – *Functional Programming, International Computer Science* – Workingham G.B. : Addison-Wesley, 602 P., 1988.

VC Bird, R. Wadler, P. – *Introduction to Functional Programming, Computer Science* – NEW YORK : Prentice-Hall, 293 P., 1988.

VC Bellot, Patrick – *Objectif Prolog* – Masson, 151 P., 1994.

VC Clocksin, W.F. – *Clause and Effect : Prolog Programming for the Working Programmer* – Springer, 143 P., 1997.

VC Bratko, I. – *Prolog Programming for Artificial Intelligence* – International Computer Science, Workingham G.B. : Addison-Wesley, 597 P., 1990 (2nd edition).

VC Sterling, L. Shapiro, E. – *The Art of Prolog* – Cambridge MA : The MIT Press, 560 P., 1994 (2nd edition).

UC – *The Haskell Platform*. <https://www.haskell.org/platform/>

UC – *SWI- Prolog*. <https://www.swi-prolog.org/>

L'autorisation de reprendre un examen en cas d'absence est de caractère exceptionnel. Pour obtenir un tel privilège, l'étudiant-e doit avoir des motifs sérieux et bien justifiés.

Il est de la responsabilité de l'étudiant-e de ne pas s'inscrire à des cours qui sont en conflit d'horaire, tant en ce qui concerne les séances de cours ou d'exercices que les examens. **De tels conflits d'horaire ne constituent pas un motif justifiant une demande d'examen de reprise.**

Dans le cas d'une absence pour raison médicale, l'étudiant-e doit joindre un certificat médical original et signé par le médecin décrivant la raison de l'absence à l'examen. Les dates d'invalidité doivent être clairement indiquées sur le certificat. Une vérification de la validité du certificat pourrait être faite. Dans le cas d'une absence pour une raison non médicale, l'étudiant-e doit fournir les documents originaux expliquant et justifiant l'absence à l'examen ; par exemple, lettre de la Cour en cas de participation à un jury, copie du certificat de décès en cas de décès d'un proche, etc. Toute demande incomplète sera refusée. Si la direction du programme d'études de l'étudiant-e constate qu'un étudiant a un comportement récurrent d'absence aux examens, l'étudiant-e peut se voir refuser une reprise d'examen.

L'étudiant-e absent-e lors d'un examen doit, dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la date de l'examen, présenter une demande de reprise en utilisant le formulaire prévu, disponible sur le site Web du département à l'adresse suivante : info.uqam.ca/politiques/.

L'étudiant-e doit déposer le formulaire dûment complété au secrétariat de la direction de son programme d'études : PK-3150 pour les programmes de premier cycle, PK-4150 pour les programmes de cycles supérieurs. Pour plus de détails sur la politique d'absence aux examens du Département d'informatique, consultez le site web suivant : info.uqam.ca/politiques.

PLAGIAT Règlement no 18 sur les infractions de nature académique. (extraits)

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes ;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en la faisant passer pour sien ou sans indication de référence ;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant ;
- l'obtention par vol, manoeuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée ;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé ;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne ;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle ;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances ;
- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-crédit, un rapport de stage ou un rapport de recherche ;
- Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18.

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements, veuillez consulter les sites suivants : www.sciences.uqam.ca/etudiants/integrite-academique.html et www.bibliotheques.uqam.ca/plagiat/le-plagiat-liens-rapides.

Politique no 16 visant à prévenir et combattre le sexisme et les violences à caractère sexuel

Pour consulter la politique no 16 :

instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_16.pdf

Services offerts :

Pour obtenir de l'aide, faire une divulgation ou une plainte :
Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement
514 987-3000, poste 0886

Pour la liste des services offerts en matière de violence sexuelle à l'UQAM et à l'extérieur de l'UQAM : harcelement.uqam.ca

CALACS Trêve pour Elles – point de services UQAM :
514 987-0348
calacs@uqam.ca
trevepourelles.org

Soutien psychologique (Services à la vie étudiante) :
514 987-3185
Local DS-2110

Service de la prévention et de la sécurité : 514 987-3131

Les étudiants qui ont une lettre signée de leur conseillère ou conseiller de l'Accueil et de soutien aux étudiants en situation de handicap (ASESH), dans laquelle il est fait état de leur inscription au ASESH à titre d'étudiant(e) en situation de handicap, sont invités à remettre ce document à leurs professeur(e)s et chargé(e)s de cours dès le début de la session afin que les aménagements dans le respect des exigences académiques soient déterminées de concert avec chacun des professeur(e)s et chargé(e)s de cours. Les étudiants qui ont une déficience et qui ne seraient pas inscrits au ASESH sont priés de se présenter au AB-2300.

Étudiants avant une déficience de type visuelle, auditive, motrice, trouble d'apprentissage, trouble envahissant du développement et trouble de santé mentale :

Les étudiant(e)s qui ont une lettre d'*Attestation des mesures d'aménagements académiques* obtenue auprès d'une conseillère, d'un conseiller de l'ACCUEIL ET SOUTIEN AUX ÉTUDIANTS EN SITUATION DE HANDICAP (ASESH) doivent rencontrer leurs enseignant(e)s au début de la session afin que des mesures d'aménagement en classe ou lors des évaluations puissent être mises en place. Ceux et celles qui ont une déficience ou une incapacité mais qui n'ont pas cette lettre doivent contacter l'ASESH au (514) 987-3148 ou se présenter au AB-2300 le plus tôt possible.