

Intelligence artificielle

Groupe 30

Mercredi, de 13h30 à 17h00 PK-R610 (cours)

Responsable(s) du cours

Nom du coordonnateur : BEAUDRY, Eric

Nom de l'enseignant : BEAUDRY, Eric

Local : PK-4635

Téléphone : (514) 987-3000 #4005

Courriel : beaudry.eric@uqam.ca

Site Web : <http://ericbeaudry.ca/>

Description du cours

Connaître les paradigmes de l'intelligence artificielle. Être capable de formuler des hypothèses pour la recherche, de les tester, les interpréter et les présenter. Être capable d'évaluer les idées reçues à propos de l'intelligence artificielle. Historique de l'intelligence artificielle. Identification descriptive et réduction de buts. Résolution de problèmes par analogie. Exploitation de contraintes naturelles. Propagation de contraintes. Recherche et exploration de solutions de rechange. Décision et contrôle. Paradigmes de résolution de problèmes. Logique mathématique et démonstration de théorèmes. Représentation des connaissances. Traitement des langues naturelles.

Préalables académiques :

INF2160 Paradigmes de programmation

Objectifs du cours

- S'initier et se familiariser avec les fondements de l'intelligence artificielle (IA).
- Connaître les principales approches et techniques en IA ainsi que leurs limites.
- Savoir identifier les caractéristiques d'un problème à résoudre.
- Savoir choisir et appliquer les approches d'IA pour résoudre un problème.

Contenu du cours

Introduction à l'IA. Définition : qu'est-ce que l'IA? Applications. Historique. *Weak AI* vs *Strong AI*. Test de Turing.

Agents intelligents. Agents et environnements. Hypothèses classiques. Décisions rationnelles. Structures des agents. Agents réactifs. Agent orienté vers les buts. Agents orienté utilité. Notion d'utilité. Agents apprenants.

Résolution de problèmes. Résolution de problèmes par des recherches dans des graphes. Algorithmes classiques : recherche en profondeur, recherche en largeur, recherche meilleur en premier, recherche à profondeur itérative, A*, etc. Heuristiques. Propriétés des heuristiques. Planification de chemins et de mouvement. Algorithmes de recherche locale et d'optimisation (méta-heuristiques). Algorithmes génétiques. Généralisation à d'autres types de recherche (graphes ET-OU). Notion d'état de croyance.

Recherche en situation d'adversité (jeux). Définitions. Jeux à somme nulle. Algorithme décisionnel mini-max. Élagage alpha-beta. Prise de décisions imparfaites en temps réel. Fonction d'utilité. Jeux avec hasard. Défis.

Problèmes de satisfaction de contraintes (CSP). Formalisation d'un problème CSP. Propagation de contraintes. AC-3. Inférence. Recherche avec *backtracking*. Heuristiques.

Raisonnement logique et représentation de connaissances. Agents logiques. Logique propositionnelle. Logique du premier ordre. Inférence. Unification. Systèmes experts. Chaînage avant. Chaînage arrière. Résolution. Planification classique.

Raisonnement sous incertitude. Rappels de la théorie des probabilités. Inférence probabiliste. Règle de Bayes. Réseaux bayésiens. Réseaux bayésiens dynamiques. Chaînes cachées de Markov. Application à la reconnaissance de la parole.

Prise de décisions sous incertitude. Théorie de l'utilité. Théorie de la décision. Processus décisionnels markoviens (MDP). Algorithmes value-iteration et policy-iteration. Algorithmes avancés: RTDP et L-RTDP. Généralisation aux POMDP.

Apprentissage machine. Définitions. Formes d'apprentissage. Apprentissage supervisé et non supervisé. Apprentissage par renforcement. Réseaux de neurones artificiels. Aperçu à l'apprentissage profond (deep learning).

Robotique. Perception et capteurs. Localisation, filtre de Kalman et filtre de particules. Navigation. Architectures décisionnelles. Architectures comportementales, délibératives et hybrides. Véhicules autonomes.

Modalités d'évaluation

Description	Date	Pondération
TP1 - Algorithme de résolution de problème	*	10 %
TP2 - À définir	*	15 %
TP3 - Projet libre, intégration d'une technique d'IA dans une application	*	20 %
Quiz de lecture (moyenne des 2 meilleurs sur 3)	*	8 %
Examen intra	*	22 %
Examen final	*	25 %

* Voir le site web du cours pour les dates exactes.

Politique d'absence aux examens

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 : <http://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 : <http://info.uqam.ca/politiques>

Calendrier détaillé du cours

Le calendrier est disponible à <http://ericbeaudry.uqam.ca/INF4230/>.

Intégrité académique

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-crédation, 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 : <http://www.sciences.uqam.ca/etudiants/integrite-academique.html> et <http://www.bibliotheques.uqam.ca/recherche/plagiat/index.html>

Médiagraphie

- [1] VO Stuart Russell et Peter Norvig - **Artificial Intelligence: A Modern Approach** - Third Edition, Prentice Hall, 2010. (version originale en anglais, traduction en français disponible)
- [2] VC G. F. Luger - **Artificial Intelligence: structures and strategies for complex problem solving** - 6th Edition, Addison Wesley, 2008.
- [3] VC S. Thrun, W. Burgard et D. Fox - **Probabilistic Robotics** - MIT Press, 2006.
- [4] VC F. Blayo et M. Verleysen - **Les Réseaux de Neurones Artificiels** - Que sais-Je no 3042, PUF, 1996.

A : article - C : comptes rendus - L : logiciel
S: Standard - U : uri - V : volume

C : complémentaire - O : Obligatoire - R : recommandé