



IFT 615

Intelligence artificielle

Plan de cours

Été 2013

Enseignant**Hugo Larochelle**

Courriel : Hugo.Larochelle@USherbrooke.ca

Local : D4-1024-1

Site Web: <http://www.dmi.usherb.ca/~larocheh/cours/ift615.html>**Auxiliaire****Marc-Alexandre Côté**

Courriel : Marc-Alexandre.Cote@USherbrooke.ca

Horaire

Exposé magistral :	Mardi	10h30 à 12h20	salle D4-1017
	Jeudi	11h30 à 12h20	salle D3-2037
Séance spéciale:	Vendredi	15h30 à 17h20	salle D4-1017 (3 mai)

Description officielle de l'activité pédagogique¹

Objectifs	Connaitre les fondements de l'intelligence artificielle. Comprendre les caractéristiques et propriétés des techniques de base utilisées en intelligence artificielle. Savoir choisir et appliquer les différentes approches en fonction du problème à résoudre.
Contenu	Fondements théoriques et hypothèses. Approches de l'intelligence artificielle : symbolique, connexionniste. Représentation des connaissances. Méthodes de recherche heuristique. Systèmes experts. Réseaux de neurones. Sujets choisis parmi les suivants : reconnaissance des formes, planification, réseaux bayésiens, algorithmiques génétiques, logique floue, apprentissage supervisé et apprentissage par renforcement. Étude d'applications.
Crédits	3
Organisation	3 heures d'exposé magistral par semaine 6 heures de travail personnel par semaine
Préalable	(IFT436 ou IFT438) et (STT389 et STT418)

¹ <http://www.usherbrooke.ca/fiches-cours/ift615>

1 Présentation

1.1 Mise en contexte

Les recherches en intelligence artificielle (IA) visent à concevoir et à développer des logiciels capables d'effectuer des tâches qui requièrent normalement une certaine forme d'intelligence humaine. Plusieurs techniques ont été développées permettant de programmer des systèmes capables, dans une certaine mesure, de raisonner, d'apprendre, de planifier, de prendre des décisions rationnelles dans plusieurs domaines ou de comprendre ou de parler un langage naturel comme le français. Les technologies actuelles issues de l'intelligence artificielle comprennent les interfaces vocales, les systèmes experts, les robots mobiles et les assistants intelligents sur le Web. Ces technologies sont certes significatives, mais l'objectif ultime d'avoir des machines capables de rivaliser avec l'intelligence humaine dans tous les aspects reste bien lointain. Par exemple, il est relativement facile de coder l'intelligence d'un expert dans un domaine aussi pointu que le diagnostic médical ou aussi complexe que le jeu d'échecs. Par contre on ne sait pas encore comment programmer un logiciel capable d'avoir un niveau d'intuition appréciable ou une capacité d'apprentissage d'un enfant de quatre ans. Ceci fait que l'intelligence artificielle demeure un des créneaux de l'informatique avec des défis de recherche très stimulants et d'énormes retombées potentielles dans plusieurs domaines.

Le cours IFT 615 couvre les méthodes et les outils fondamentaux sur lesquelles reposent la plupart des techniques actuelles pour programmer des logiciels dotés d'une certaine forme d'IA. Nous verrons les propriétés (forces et faiblesses) de ces méthodes et apprendrons à différencier les contextes d'application selon leur méthode la plus appropriée. Sur le plan pratique, les étudiants auront à programmer des algorithmes d'IA présentés dans le cours.

1.2 Objectifs spécifiques

À la fin de cette activité pédagogique, l'étudiante ou l'étudiant devrait connaître, comprendre et être capable d'appliquer les approches de base en :

1. recherche heuristique en intelligence artificielle (algorithme A*);
2. résolution de problèmes par la satisfaction de contraintes;
3. inférence pour la logique de premier ordre (preuve par résolution);
4. raisonnement probabiliste en intelligence artificielle (réseaux bayésiens et réseaux bayésiens dynamiques);
5. planification par les processus de décision de Markov;
6. apprentissage automatique, incluant les réseaux neuronaux;
7. apprentissage par renforcement.

En plus, à la fin du cours, l'étudiant devra posséder une vision générale de ces méthodes et savoir choisir la meilleure méthode pour une situation d'application donnée. Les applications du traitement automatique de la langue et de la vision par ordinateur seront données en exemple.

2 Organisation

2.1 Méthode pédagogique

Le cours suit l'approche de la **pédagogie inversée**. Cette approche consiste à inverser le temps normalement réservé à la présentation de la matière en classe avec celui dédié à la résolution d'exercices et des devoirs hors cours. Ainsi, l'étudiant doit visionner, hors cours, des capsules vidéo présentant la matière du cours. Lors des périodes de cours de chaque semaine, une période d'une heure est alors dédiée à une discussion en classe de la matière de la semaine et à la résolution d'exercices. Une période de deux heures est également réservée au travail individuel sur les devoirs, durant laquelle le professeur est disponible pour répondre aux questions des étudiants et pour clarifier la matière du cours dans le contexte des devoirs.

En plus d'un examen intra et d'un examen final, quatre devoirs permettront donc d'évaluer les connaissances des étudiants et de mettre en application des techniques d'IA. Chaque devoir contiendra pour l'essentiel des exercices de programmation d'un algorithme vu en classe.

2.2 Contenu détaillé et calendrier du cours

Le calendrier établissant le rythme auquel l'étudiant doit visionner les capsules vidéo est disponible sur le site web du cours.

2.3 Évaluation

Devoirs (4) :	40 %
Examen intra :	20 %
Examen final :	40 %

L'attribution des notes finales se fait selon les règles suivantes :

Note chiffrée	Note finale
note ≥ 90	A+
$90 > \text{note} \geq 85$	A
$85 > \text{note} \geq 80$	A-
$80 > \text{note} \geq 77$	B+
$77 > \text{note} \geq 73$	B
$73 > \text{note} \geq 70$	B-
$70 > \text{note} \geq 65$	C+
$65 > \text{note} \geq 60$	C
$60 > \text{note} \geq 57$	C-
$57 > \text{note} \geq 54$	D+
$54 > \text{note} \geq 50$	D
$50 > \text{note}$	E

2.3.1 Qualité du français et de la présentation

Conformément aux articles 36, 37 et 38 du Règlement facultaire d'évaluation des apprentissages², l'enseignant peut retourner à l'étudiante ou à l'étudiant tout travail non conforme aux exigences quant à la qualité de la langue et aux normes de présentation.

2.3.2 Plagiat

Un document dont le texte et la structure se rapportent à des textes intégraux tirés d'un livre, d'une publication scientifique ou même d'un site Internet doit être référencé adéquatement. Lors de la correction de tout travail individuel ou de groupe une attention spéciale sera portée au plagiat, défini dans le Règlement des études comme « le fait, dans une activité pédagogique évaluée, de faire passer indûment pour siens des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui. ». Le cas échéant, le plagiat est un délit qui contrevient à l'article 8.1.2 du Règlement des études³ : « tout acte ou manœuvre visant à tromper quant au rendement scolaire ou quant à la réussite d'une exigence relative à une activité pédagogique. » À titre de sanction disciplinaire, les mesures suivantes peuvent être imposées : a) l'obligation de reprendre un travail, un examen ou une activité pédagogique et b) l'attribution de la note E ou de la note 0 pour un travail, un examen ou une activité évaluée. Tout travail suspecté de plagiat sera référé au Secrétaire de la Faculté des sciences.

² <http://www.usherbrooke.ca/accueil/fileadmin/sites/accueil/documents/direction/politiques/2500-008-sciences.pdf>

³ <http://www.usherbrooke.ca/programmes/etude>

2.4 Échéancier des devoirs

Devoir	Thème	Pondération	Date de remise
1	Recherche heuristique, recherche à deux adversaires	10 %	20 mai
2	Satisfaction de contraintes, logique de premier ordre	10 %	12 juin
3	Réseau bayésien dynamique, processus de décision markovien	10 %	10 juillet
4	Apprentissage automatique, traitement automatique de la langue	10 %	31 juillet

Directives particulières

- Les devoirs doivent être effectués de façon individuelle;
- L'implémentation d'algorithmes dans le cadre des devoirs doit se faire dans le langage de programmation Python. Le code soumis doit être compatible avec (c'est-à-dire exécutable sous) la version 2.6.5 de Python, soit celle installée dans les laboratoires sous Ubuntu;
- La qualité du français et de la présentation peut être considérée lors de l'évaluation des travaux;
- Toute soumission en retard vaut zéro, sauf celles motivées par des raisons valables et conformes au règlement des études (par exemple, maladie avec attestation d'un médecin).

3 Matériel nécessaire pour le cours

3.1 Manuel (fortement recommandé)

- Stuart Russell & Peter Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Third Edition. Prentice Hall, 2009.

Disponible à la Coopérative de l'Université de Sherbrooke. Cette version ainsi qu'une version française est également en réserve à la bibliothèque.

3.2 Ressources en ligne

- Plan de cours
- Présentations (vidéo, PDF) de la matière du cours
- Forum de discussion

L'intégrité intellectuelle passe, notamment, par la reconnaissance des sources utilisées. À l'Université de Sherbrooke, on y veille!

Extrait du Règlement des études

8.1.2 Relativement aux activités pédagogiques

L'expression délit désigne d'abord tout acte ou toute manœuvre visant à tromper quant au rendement scolaire ou quant à la réussite d'une exigence relative à une activité pédagogique.

Sans restreindre la portée générale de ce qui précède, est considéré comme un délit :

- a) la substitution de personnes ou l'usurpation d'identité lors d'une activité évaluée ou obligatoire;
- b) le plagiat, soit le fait, dans une activité évaluée, de faire passer indûment pour siens des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui;
- c) l'obtention par vol ou par toute autre manœuvre frauduleuse de document ou de matériel, la possession ou l'utilisation de tout matériel non autorisé avant ou pendant un examen ou un travail faisant l'objet d'une évaluation;
- d) le fait de fournir ou d'obtenir toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle, pour un examen ou un travail faisant l'objet d'une évaluation;
- e) le fait de soumettre, sans autorisation préalable, une même production comme travail à une deuxième activité pédagogique;
- f) la falsification d'un document aux fins d'obtenir une évaluation supérieure dans une activité ou pour l'admission à un programme.

Par plagiat, on entend notamment :

- Copier intégralement une phrase ou un passage d'un livre, d'un article de journal ou de revue, d'une page Web ou de tout autre document en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets
- Reproduire des présentations, des dessins, des photographies, des graphiques, des données... sans en préciser la provenance et, dans certains cas, sans en avoir obtenu la permission de reproduire
- Utiliser, en tout ou en partie, du matériel sonore, graphique ou visuel, des pages Internet, du code de programme informatique ou des éléments de logiciel, des données ou résultats d'expérimentation ou toute autre information en provenance d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans en citer les sources
- Résumer ou paraphraser l'idée d'un auteur sans en indiquer la source
- Traduire en partie ou en totalité un texte en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets
- Utiliser le travail d'un autre et le présenter comme sien (et ce, même si cette personne a donné son accord)
- Acheter un travail sur le Web ou ailleurs et le faire passer pour sien
- Utiliser sans autorisation le même travail pour deux activités différentes (autoplégat)

Autrement dit : mentionnez vos sources.
