

Professeur: Mounir BOUKADOUM
Bureau: PK-4640
Tél.: 987-3000 poste 4565
Courriel: boukadoum.mounir@uqam.ca

Objectif du cours

Introduire les principes théoriques et pratiques servant au traitement de l'information avec l'emphase mise sur différentes approches de l'intelligence computationnelle, mimétique, connexionniste et par métaheuristiques ; comparer différentes techniques et indiquer leur pertinence pour résoudre des problèmes de l'informatique cognitive et de l'intelligence artificielle. Des exemples d'applications sont donnés pour chaque paradigme couvert et des outils de simulation sont présentés et discutés. Le cours favorise les discussions de groupe et l'approfondissement des concepts par des lectures et des projets guidés.

Description selon l'annuaire

Réseaux de neurones spécialisés (cellulaires, à bases radiales, à délais); réseaux bayésiens; chaînes de Markov simples et cachées; systèmes à logique floue; systèmes neuro-flous; algorithmes évolutionnaires, intelligence en essaim ; apprentissage symbolique, induction d'arborescence de décision et de règles. Utilisation pour l'extraction de la connaissance et la fouille de données. Des exemples d'applications seront présentés en reconnaissance vocale, traitement de la langue, régression non linéaire et en classification.

Préalables

DIC9250, Génie cognitif

Contenu du cours

- Approches mimétiques et symbolisme classique en intelligence artificielle
- Réseaux de neurones artificiels (Perceptrons, à bases radiales, à délais, chaotiques, à impulsions); apprentissage classique et profond
- Machine à vecteurs supports et séparateurs à vastes marges (SVM)
- Systèmes à logique floue et neuro-flous
- Modèles probabilistes (chaînes de Markov, chaînes de Markov cachées, réseaux bayésiens)
- Algorithmes évolutionnaires (algorithmes et programmation génétique, intelligence collective)
- Approches mixtes et hybrides
- Utilisation pour l'extraction de la connaissance et la fouille de données.

Références

Obligatoires :

[1] Recueils de transparents et annexes disponible sur le site web du cours

Recommandés :

- [1] Michael Negnevitsky, *Artificial intelligence, a guide to intelligent systems*, Addison Wesley, 2005 (*couvre plusieurs des sujets du cours dans un langage accessible*)
- [2] Ethem Alpaydin, *Introduction to Machine Learning*, MIT press, 2004 (*excellent livre d'introduction ; couvre plusieurs sujets complémentaires au livre de Negnevitsky, dont les Modèles de Markov; demande un bagage mathématique*)
- [3] Christopher M. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer 2006 (*couvre aussi plusieurs sujets, dont les approches bayésiennes, et contient des exercices à la fin des chapitres; demande un bagage mathématique*)
- [4] Trevor Hastie, Robert Tibshirani et Jerome Friedman, *The Elements of Statistical Learning*, Springer 2009 (*un livre plutôt orienté statistiques, mais qui inclut aussi les réseaux de neurones - ce qui rend le titre discutable ☺!*)
- [5] Ian Goodfellow, Yoshua Bengio et Aaron Courville, *Deep Learning*, MIT Press 2016 (*l'apprentissage profond venant de la bouche du cheval comme disent les anglais; demande un bagage mathématique*)
- [6] Michael R. Berthold, Christian Borgelt, Franck Höppner, et Frank Klawonn, *Guide to intelligent Data Analysis*, Springer 2010, (*Un guide pour l'explorateur de données*)

Organisation

Le cours est organisé sous forme d'enseignement magistral et de discussions en séance de 3 heures par semaine. Il est attendu que l'étudiant fournira un effort hebdomadaire personnel de 3h ou plus en dehors des heures de cours.

Outre l'enseignement magistral et les discussions en séance, la présentation de rapports d'analyse d'articles complète l'apprentissage. L'objectif du travail d'analyse d'articles est : 1) approfondir les connaissances reliées à un des paradigmes couverts dans le cours en faisant la lecture d'au moins trois articles de recherche portant sur un sujet spécifique ; 2) pratiquer les capacités de présentation orale devant un auditoire. Finalement, un travail pratique complète l'analyse d'article. Les travaux individuels se résument comme suit :

1. Lire trois articles de recherche ou plus (ou chapitres d'un livre récent) dans un des buts suivants :
 - Approfondissement des connaissances sur un paradigme vu en classe ;
 - Amélioration d'une méthodologie vue en classe (ex., passage d'un classifieur binaire à un classifieur multi-classes);
 - Étude d'une méthodologie mentionnée mais non couverte en séance ;
 - Applications dans un domaine donné.
2. Réaliser des expériences de simulation portant sur le sujet
3. Rédiger un rapport final.
4. Faire une présentation orale de 20 mn.

Il est encouragé que cette activité soit reliée au projet de recherche de l'étudiant.

Évaluation

1 présentation orale vers la fin de la session	35%
1 rapport écrit sur la présentation	35%
1 test écrit de compréhension générale à la fin de la session	30%

Barème :

A : $\geq 85\%$, B : [75%, 85%], E : $< 75\%$