

Sigle : INF6343 Gr. 01**Titre : Intelligence Artificielle Distribuée****Session : Automne 2022 Horaire et local****Professeur : Davoust, Alan****1. Description du cours paraissant à l'annuaire :****Objectifs**

Dans le contexte de l'intelligence artificielle, permettre aux étudiant(e)s de comprendre les principaux défis liés à l'interaction d'agents autonomes. Présenter aux étudiant(e)s les principales théories et outils pour opérationnaliser ces interactions, notamment les protocoles formels, la théorie des jeux, et l'apprentissage multi-agent.

Contenu

La notion d'agent et d'architecture multi-agents dans le contexte de l'intelligence artificielle distribuée. Les principaux défis des interactions entre agents : coordination, communication, apprentissage. Modèles d'organisations multi-agents : institutions électroniques, protocoles formels. La notion de machine sociale. Modélisation des interactions entre agents : théorie des jeux coopératifs et non coopératifs. Mécanismes de coordination : choix collectif, mécanismes d'incitation, systèmes de réputation. Aspects algorithmiques des décisions collectives, concepts d'équité. Apprentissage par renforcement, apprentissage multi-agent. Applications dans différents domaines, dont la cyber sécurité, les réseaux et la robotique.

Descriptif – Annuaire

2. Objectifs spécifiques du cours :

Un agent dit « intelligent » doit être capable de prendre des décisions de manière autonome. Le principal objectif du cours est de familiariser les étudiant.e.s avec les théories et les algorithmes de qui peuvent être utilisés pour les décisions individuelles et collectives d'agents intelligents :

- Fondements de la théorie de la décision
- Théorie des jeux
- Apprentissage par renforcement et multi-agent
- Théories du choix collectif (algorithmes de vote et de répartition de ressources)

À l'issue de ce cours, les étudiant.e.s seront capables d'analyser un problème de décision sous l'angle d'un agent rationnel et stratégique, et connaîtront les critères pertinents pour évaluer ou comparer des algorithmes de décision.

Ils seront aussi sensibilisés aux problématiques posés par les systèmes socio-techniques et à quelques méthodes d'analyse de tels systèmes, issues du domaine des systèmes multi-agents.

3. Stratégies pédagogiques :

- La matière sera principalement dispensée à travers des cours magistraux (3h / semaine, en présentiel) comprenant des activités interactives : la participation des étudiant.e.s sera fortement sollicitée
- Lectures et étude autonomes : afin de pouvoir consacrer plus de temps à des activités interactives, il est important que les étudiant.e.s préparent chaque séance de cours en utilisant les ressources fournies
- Devoirs et projet : les devoirs et projet sont des instruments d'apprentissage plus que d'évaluation. Le but est de permettre aux étudiants d'approfondir et de mettre en pratique certaines parties du cours, selon leurs intérêts.

4. Heures de disponibilité ou modalités pour rendez-vous :

Consultations en personne ou en visioconférence, sur rendez-vous.

Courriel : alan.davoust@uqo.ca

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	Introduction et présentation du cours <ul style="list-style-type: none"> • Notion d'agent « intelligent » • Systèmes multi-agents : Organisations, institutions, normes 	12 sept. 2020
2	Fondements théoriques <ul style="list-style-type: none"> • Théorie de la décision • Notions d'utilité et de rationalité 	19 sept. 2020
3	Théorie des jeux <ul style="list-style-type: none"> • Agents stratégiques • Jeux en forme normale, dominance, équilibres de Nash 	26 sept. 2020
4	Théorie des jeux <ul style="list-style-type: none"> • Équilibres en stratégies mixte • Jeux en forme extensive, minimax 	3 oct. 2020
5	Semaine d'études	10 oct. 2020
6	Théorie des jeux coopérative <ul style="list-style-type: none"> • Jeux de négociation et solution de Nash • Jeux de coalitions • Notions de cœur et valeur de Shapley 	17 oct. 2020
7	Apprentissage multi-agent <ul style="list-style-type: none"> • Rationalité limitée et apprentissage • Jeux répétés • Théorie des jeux évolutionnaire 	24 oct. 2020
8	Apprentissage multi-agent <ul style="list-style-type: none"> • Apprentissage par renforcement • Algorithmes d'apprentissage multi-agent 	31 oct. 2020
9	Choix collectif <ul style="list-style-type: none"> • Algorithmes de votes • Vote stratégique 	07 nov. 2020
10	Choix collectif <ul style="list-style-type: none"> • Problématiques de répartition de ressources • Concepts d'équité 	14 nov. 2020
11	Social Computing <ul style="list-style-type: none"> • Réseaux sociaux, communautés électroniques, collaboration à grande échelle • Systèmes de recommandation 	21 nov. 2020
12	Social Computing <ul style="list-style-type: none"> • Confiance et réputation 	28 nov. 2020

13	Systèmes socio-techniques <ul style="list-style-type: none"> • Concept de « machine sociale » • Aspects éthiques des décisions autonomes • Équité et discrimination 	05 déc. 2020
14	Examen final	12 déc. 2020
15	Présentations de projets	19 déc. 2020

6. Évaluation du cours :

L'évaluation de ce cours se fera sur la base de plusieurs travaux écrits – tous faits à la maison – et d'une présentation orale faite sur Zoom. Les travaux et leurs pondérations dans la note finale sont comme suit :

- Deux devoirs seront proposés aux environs des semaines 4 et 8, avec un délai de deux à trois semaines. **Pondération : 15 % chacun.**
- Examen final en présentiel, semaine 14. **Pondération : 40 %**
- Un projet sera proposé en cours de semestre et sera dû la dernière semaine de cours, avec une présentation orale semaine 15. **Pondération : 30 %**

Le plagiat ne sera pas toléré.

7. Politiques départementales et institutionnelles :

- Politique du département d'informatique et d'ingénierie relative à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et sur la fraude
- Politique relative à la qualité de l'expression française écrite chez les étudiants et les étudiantes de premier cycle à l'UQO
- Absence aux examens : cadre de gestion, demande de reprise d'examen (formulaire)

La communauté universitaire s'engage à lutter contre les inconduites, le harcèlement et les violences à caractère sexuel. Dénonçons toute forme de violence.

Ensemble, accomplissons un pas de plus en complétant la formation obligatoire en ligne : "La banalisation des violences à caractère sexuel".

uqo.ca/bimi/formation-obligatoire

Pour de plus amples renseignements consultez :

bimi@uqo.ca



8. Principales références :

- Shoham, Y., & Leyton-Brown, K. (2008). Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations. Cambridge: Cambridge University Press. <http://doi.org/10.1017/CBO9780511811654>
<http://www.masfoundations.org/>

- Gerhard Weiss (Ed.). 2013. Multiagent systems: a modern approach to distributed artificial intelligence. (2nd edition) MIT Press, Cambridge, MA, USA. ISBN 978-0-262-01889-0 / 978-0-262-53387-4
<http://www.the-mas-book.info/>

9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>