
INF7370

Apprentissage automatique

Plan de cours

Responsable(s) du cours

BOUGUessa, Mohamed
PK-4915
bouguesa.mohamed@uqam.ca
<https://sites.google.com/site/mohamedbouguesa/>
Groupes : 010

Enseignement en mode hybride. Les séances à distance sont en mode synchrone via Zoom.

Les étudiant.e.s doivent consulter régulièrement le site Moodle du cours, moyen de communication du professeur avec le groupe-cours. Les annonces officielles seront publiées sur Moodle.

Le site web officiel du cours est sur Moodle, il contient le matériel du cours (diapositives, énoncés des travaux, etc.) et servira pour la remise des travaux et examens.

Description du cours

Les principes de l'apprentissage automatique. Apprentissage supervisé vs l'apprentissage non supervisé. Protocole d'apprentissage. Classification et entraînement de modèles. Arbres de décisions. Apprentissage d'ensemble. Modèles bayésiens. Réseaux de neurones. Descente de gradient. Modèles d'apprentissage profond. Machines à vecteurs de support. Évaluation de l'apprentissage. Techniques d'apprentissage non supervisé.

Objectif du cours

MISE EN CONTEXTE

L'apprentissage automatique ou l'apprentissage par machine (Machine Learning) s'intéresse à l'élaboration des programmes d'ordinateurs capable de s'améliorer automatiquement au fil du temps, soit sur la base de leur propre expérience, soit à partir des données antérieures fournies par d'autres programmes. De nos jours, l'apprentissage automatique joue un rôle de plus en plus essentiel puisque il offre plusieurs approches de l'acquisition automatisée des

connaissances pour de nombreux domaines d'applications tels que la robotique, la bio-informatique, les finances, le marketing, les jeux vidéos, la vision par ordinateur, etc. En fait, la plupart des programmes de l'intelligence artificielle contiennent un module d'apprentissage. Presque tous les systèmes de reconnaissances de formes sont basés sur des techniques d'apprentissage.

OBJECTIF

Ce cours vise à introduire les concepts fondamentaux de l'apprentissage automatique et d'appliquer ces notions à des problèmes concrets.

Contenu du cours

- Les principes de l'apprentissage automatique
- Arbres de décision
- Apprentissage par ensemble et forêts d'arbres décisionnels
- Classification bayésienne
- Évaluation de l'apprentissage
- Réseaux bayésiens
- Réseaux de neurones : architecture multicouches et algorithmes d'apprentissage
- Entraînement de réseaux de neurones profonds
- Réseaux de neurones convolutifs
- Apprentissage de représentations : les autoencodeurs empilés, convolutifs et débruiteurs
- Principe des réseaux de neurones récurrents (LSTM, GRU)
- Machines à support vectoriel (SVM)
- Apprentissage non supervisé : algorithmes clustering (partitionnement, hiérarchique, basé sur la densité et deep clustering)

Modalités d'évaluation

- TP1 : 20%
- TP2 : 20%
- TP3 : 20%
- Examen final : 40%

Matériel de cours

DOCUMENTATION

1. Aurélien Géron. Deep Learning avec Keras et TensorFlow : Mise en œuvre et cas concrets. Dunod, 2020.

2. Aurélien Géron. Machine Learning avec Scikit-Learn : Mise en œuvre et cas concrets. Dunod, 2019.
3. J. Krohn, G. Beyleveld, A. Bassens. Deep Learning Illustrated : A Visual, Interactive Guide to Artificial Intelligence. Pearson's Addison-Wesley, 2019.
4. A. Cornuéjols, L. Miclet, Y. Kodratov. Apprentissage artificiel : Concepts et algorithmes (3^è édition), Eyrolles, 2018.
5. P-N Tan, M. Steinbach, V. Kumar. Introduction to Data Mining, Addison Wesley, 2006.

Renseignement utiles

Politique d'absence aux examens

Reprise d'examen. 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.

Conflits d'horaire. 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.**

Procédure. 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 <http://info.uqam.ca/repriseexamen/>.

Pièces justificatives. 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.e étudiant.e a un comportement récurrent d'absence aux examens, l'étudiant.e peut se voir refuser une reprise d'examen.

Pour plus d'informations. Consulter la page <http://info.uqam.ca/politiques>.

Règlement numéro 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, manœuvre 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 :

- <http://www.infosphere.uqam.ca/rediger-un-travail/eviter-plagiat>
- <http://r18.uqam.ca/>

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

Les violences à caractère sexuel se définissent comme étant des comportements, propos et attitudes à caractère sexuel non consentis ou non désirés, avec ou sans contact physique, incluant ceux exercés ou exprimés par un moyen technologique, tels les médias sociaux ou autres médias numériques. Les violences à caractère sexuel peuvent se manifester par un geste unique ou s'inscrire dans un continuum de manifestations et peuvent comprendre la manipulation, l'intimidation, le chantage, la menace implicite ou explicite, la contrainte ou l'usage de force.

Les violences à caractère sexuel incluent, notamment :

- la production ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles explicites et dégradantes, sans motif pédagogique, de recherche, de création ou d'autres fins publiques légitimes ;
- les avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées ;
- la manifestation abusive et non désirée d'intérêt amoureux ou sexuel ;
- les commentaires, les allusions, les plaisanteries, les interpellations ou les insultes à caractère sexuel, devant ou en l'absence de la personne visée ;
- les actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme ;
- le (cyber) harcèlement sexuel ;
- la production, la possession ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles d'une personne sans son consentement ;
- les avances non verbales, telles que les avances physiques, les attouchements, les frôlements, les pincements, les baisers non désirés ;
- l'agression sexuelle ou la menace d'agression sexuelle ;
- l'imposition d'une intimité sexuelle non voulue ;
- les promesses de récompense ou les menaces de représailles, implicites ou explicites, liées à la satisfaction ou à la non-satisfaction d'une demande à caractère sexuel.

Pour consulter la politique no 16

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

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 obtenir la liste des services offerts à l'UQAM et à l'extérieur de l'UQAM

<https://harcelement.uqam.ca>

Soutien psychologique (Services à la vie étudiante)

514-987-3185
Local DS-2110

CALACS Trêve pour Elles – point de services UQAM

514 987-0348
calacs@uqam.ca
<http://trevepourelles.org>

Service de la prévention et de la sécurité

514-987-3131

Politique no 44 d'accueil et de soutien des étudiant.e.s en situation de handicap

Politique. Par sa politique, l'Université reconnaît, en toute égalité des chances, sans discrimination ni privilège, aux étudiant.e.s en situation de handicap, le droit de bénéficier de l'ensemble des ressources du campus et de la communauté universitaire, afin d'assurer la réussite de leurs projets d'études, et ce, dans les meilleures conditions possibles. L'exercice de ce droit est, par ailleurs, tributaire du cadre réglementaire régissant l'ensemble des activités de l'Université.

Responsabilité de l'étudiant.e. Il incombe aux étudiant.e.s en situation de handicap de rencontrer les intervenant.e.s (conseiller.ère.s à l'accueil et à l'intégration du Service d'accueil et de soutien des étudiant.e.s en situation de handicap, professeur.e.s, chargé.e.s de cours, direction de programmes, associations étudiantes concernées, etc.) qui pourront faciliter leur intégration à la communauté universitaire ou les assister et les soutenir dans la résolution de problèmes particuliers en lien avec les limitations entraînées par leur déficience.

Service d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap. Le Service d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap (SASESH) offre des mesures d'aménagement dont peuvent bénéficier certains étudiant.e.s. Il est fortement recommandé aux de se prévaloir de ces services afin de réussir ses études, sans discrimination. Pour plus d'information, visiter le site de ce service : <https://vie-etudiante.uqam.ca/etudiant-situation-handicap/nouvelles-ressources.html> et celui de la politique institutionnelle d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap : https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_44.pdf

Il est important d'informer le SASESH de votre situation le plus tôt possible :

- En personne : 1290, rue Saint-Denis, Pavillon Saint-Denis, local AB-2300
- Par téléphone : 514 987-3148
- Par courriel : situation.handicap@uqam.ca
- En ligne : <https://vie-etudiante.uqam.ca/>