

Program and Guidelines for presentations My IVADO project in 180 seconds

March 29, 2022 4:30PM to 8:00PM, MC Hall, 3715 Av. Lacombe, Montreal

Description

IVADO and its Intersectoral Student Committee are challenging the student community to tell the story of their research project in 180 seconds! In the same vein as the Acfas competition "My Thesis in 180 seconds", this is the perfect opportunity for participants to practice communicating to the general public, to make their research known, and to share their passion. For the public, it is a unique opportunity to discover in one evening the variety of projects that flourish within our ecosystem.

Guidelines for presentations

- The presentation must be given in English or French and must not exceed 180 seconds;
- The presentation must be based on a single slide;
- The slide must be a static image with no animation or video;

Presentations Evaluation Critera

- Speaking ability and involvement
 - O Clear, confident voice, pace and stage presence;
 - O Engages the audience with the topic;
 - Able to make connections between their project and its impact on society.
- Science communication skills
 - Ability to synthesize and use accessible language;
 - O Use of humour, figures of speech, relevant examples.
- Structure of the presentation
 - Sequencing of ideas to facilitate understanding of the topic;
 - O Balance between the different parts of the presentation (introduction, development, conclusion).

The public's and panel favourite presentations will be rewarded with two free tickets to the next "Journées de la relève en recherche de l'Acfas".



Summaries of student presentations

Elodie Deschaintres

PhD in in Civil, Geological and Mining Engineering (Polytechnique Montreal) Supervision: Catherine Morency (directrice) et Martin

Trépanier (co-directeur)

Title : Complémentaires ou compétitifs? Mieux comprendre les interactions entre les modes de transport

Dans un contexte où la mobilité se veut multimodale, cette thèse vise à modéliser les interdépendances entre plusieurs modes de transport traditionnels et émergents. Différents types d'interactions aux niveaux individuel et systémique sont



d'abord mis en évidence. Pour ce faire, diverses sources de données, provenant d'enquêtes et de flux passifs, sont valorisées voire fusionnées. Des indicateurs sont également développés pour quantifier un niveau de multimodalité ou de complémentarité entre les modes. Finalement, l'effet de différents facteurs sur ces indicateurs, ainsi que leurs impacts sur la demande de transport, sont évalués à l'aide de modèles longitudinaux et de méthodes d'inférence causale.

Lucas Lehnert

Postdoctorate at DIRO (University of Montreal) Supervision: Irina Rish et Patricia Conrod

Title: Composing Representations to Perform Visual Abstract Reasoning Tasks

While recent advances in artificial intelligence research have demonstrated impressive performance in solving complex tasks, how to achieve recombination of abstract concepts—a characteristic of human cognition—remains elusive. Learning and re-combination of abstract concepts could be implemented by first teaching a system to solve simpler tasks and allowing



the formation of different internal representations. These representations can be then recombined to solve novel tasks quicker. In this project we study how to build machine learning models that can re-combine different representations to solve Raven's progressive matrices—a visual pattern completion task used to access fluid intelligence in humans.



Mélanie Sagniez

PhD in Biochemistry and Molecular Medicine (University of Montreal)

Title : Vers un diagnostic ultra-rapide des leucémies pédiatriques

Le diagnostic des leucémies est un processus complexe et chronophage qui fait intervenir plusieurs professionnels spécialisés. Or, l'utilisation de technologies en temps-réel permettrait de poser un diagnostic et d'orienter vers un traitement personnalisé dès la première venue du patient en



service clinique, plutôt que d'utiliser, en premier lieu, des chimiothérapies généralistes. Mon projet a donc pour objectif d'intégrer le séquençage en temps réel par nanopore dans le parcours standard de diagnostic des leucémies pédiatriques pour une classification et une orientation thérapeutique ultra-rapide et précise à moindre coût.

Ève Campeau-Poirier

Master in Physics (University of Montreal) Supervision : Laurence Perreault Levasseur

Title : Mesurer le taux d'expansion de l'univers à l'aide de l'apprentissage automatique

Mon projet de recherche consiste à entraîner un réseau de neurones artificiels à prédire le taux d'expansion de l'univers à partir de lentilles gravitationnelles. Une lentille gravitationnelle se produit lorsque le champ gravitationnel d'un corps céleste



dévie la lumière émise par un autre. Les cosmologistes utilisent ce phénomène pour mesurer le taux d'expansion de l'univers puisque le temps requis par la lumière pour traverser cet effet de lentille en dépend. La nouvelle génération de télescope observera une immense quantité de lentilles gravitationnelles que seul l'apprentissage automatique peut traiter. Nous espérons ainsi résoudre le désaccord sur le taux d'expansion de l'univers.



Mohammed Abda

PhD in Mechanical Engineering (Polytechnique Montreal) Supervision : Frederick Gosselin

Title: Digital twins of fluid-structure interaction systems based on artificial intelligence and physics

A numerical model for a pipe conveying fluid will be built using physics informed neural network. The model will be validated with experimental data where test cases will aid the neural network to

learn more about the behaviour of the pipe. Finally online training will be employed to create a digital twin in which a digital replica will behave in the same way as the physical model.



Claudie Ratté-Fortin

Postdoctorate in Decision Sciences (HEC Montreal) Supervision : Jean-François Plante

Title : L'intelligence artificielle au service de l'environnement

Au Canada, 5 millions de tonnes de sel sont épandues chaque année sur nos routes. Au Québec, c'est plus de 1,5 millions de tonnes qui sont utilisées annuellement afin de répondre aux évènements hivernaux. Ces opérations hivernales coûtent chères à la société canadienne, soit près

12,7 milliards \$ annuellement. Ces coûts sont principalement liés aux dommages infligés aux infrastructures publiques, à la maintenance supplémentaire des routes et aux dommages engendrés aux écosystèmes fauniques et aquatiques. Mon projet porte sur le développement d'un outil intelligent d'aide à la décision qui permet de mieux préparer et adapter l'épandage des sels de déglaçage tout en réduisant les coûts et les impacts environnementaux.



Master in Data Science (HEC Montreal)

Supervision : Léo Belzile

Title : Interopérabilité des systèmes en agriculture verticale au Québec

L'agriculture verticale (AV) est un concept innovateur et émergent au Québec comme ailleurs. Les outils de contrôle de ces environnements de production sont trop souvent cloisonnés et développés

indépendamment. En conséquence, les systèmes de gestion globale en AV sont pour la plupart inexistants, rendant la vue d'ensemble inaccessible, négligeant ainsi d'importants gains en production et en revenus. La présentation introduira une valorisation des données « décentralisée », basée sur les développements récents en Internet des Objets. Il s'agit d'une étape essentielle au développement de systèmes intelligents automatisés, maximisant le rendement d'un réseau de fermes partenaires.



Patricia Gautrin

PhD in Philosophy (University of Montreal) Supervision : Marc-Antoine Dilhac

Title : Les vertus technomorales permettent-elles d'entraîner les algorithmes à bien agir ? Analyse de la proposition de Shannon Vallor en roboéthique

L'encadrement moral de l'IA devient nécessaire, d'une part, en raison des impacts sociaux qu'elle engendre, mais de surcroît parce qu'elle prend des décisions qui relèvent de dilemmes éthiques. Les choix qui en découlent font appel à des valeurs morales et mettent en jeu les droits fondamentaux. Or, les



machines sont non seulement sujet à des biais, présents dans les données d'apprentissage, mais en outre elles sont incapables d'arbitrer les dilemmes éthiques rencontrés (voitures autonomes; drones armés). En l'absence de cadre légal approprié, quelle approche devrions-nous adopter pour instaurer une direction morale au sein de l'IA ? Comme l'éthicien Martin Gibert (2020) le suggère, la voie alternative que propose l'éthique de la vertu semble mieux adaptée au caractère évolutif des algorithmes. C'est la position que nous allons approfondir lors de cette présentation.

Myriam Prasow-Émond

Master in Physics (University of Montreal)
Supervision: Julie Hlavacek-Larrondo

Title : À la recherche d'exoplanètes en environnements extrêmes

Les exoplanètes sont découvertes dans une multitude d'environnements, des plus extrêmes aux plus semblables du système solaire. La détection des exoplanètes est souvent difficile, car l'étoile est généralement trop brillante, ce qui oblige à utiliser des méthodes indirectes. Cependant, dans des circonstances particulières, les compagnons peuvent être



détectés par imagerie directe. Dans ce projet, nous sommes à la recherche de compagnons – autant des exoplanètes que des étoiles – orbitant autour de binaires X à l'aide de l'Observatoire Keck. Ces systèmes, composés d'une étoile donneuse et d'un objet compact (ex., un trou noir), sont des laboratoires uniques pour l'étude de phénomènes astronomiques extrêmes.



Alex Hernandez-Garcia

Postdoctorate at DIRO (University of Montreal) Supervision: Yoshua Bengio

Title: Accelerating material discovery with artificial intelligence

The current and expected consequences of climate change driven by anthropogenic greenhouse gas emissions are a major threat for humanity and, more generally, for the biodiversity and stability of the planet. Developing strategies of adaptation to and mitigation of these effects is thus of utmost importance. Multiple actions are required in different domains, including energy generation and storage,



transportation, industrial processes and agriculture. The recent progress in the fields of machine learning and artificial intelligence offers an opportunity for multidisciplinary collaboration to catalyse innovative tools and scientific discoveries to help fight climate change. We present a proposal for a collaborative research project across machine learning and chemistry to accelerate the scientific discovery of new materials. Progress can improve current methods in several domains, as well as advance fundamental aspects of machine learning science.

Soufiane Ifadir

Master in Decision Sciences (HEC Montreal) Supervision : Jean-François Plante

Title: Estimate The Cumulative Distribution Function with Wavelets

The data generated in distributed servers is large and complex. The architecture of a distributed system involves multiple computers, each is called a node, connected through a network. Any attempt to model a quantity described from data distributed across multiple computers runs into storage and synchronization problems. Calculations in a distributed system should be designed to transfer as little data as possible across the nodes. Wavelet decomposition is a tool for compression that could significantly reduce the amount of data needed to achieve a modelization. In this presentation, we will focus on the problem of estimating the cumulative distribution function. We will understand how to use wavelet compression to reduce the size of large data sets to a minimum sufficient to approximate the cumulative distribution function while keeping the generated error minimal.



Sacha Morin

Master at DIRO (University of Montreal)
Supervision: Guy Wolf

Title: Monocular Robot Navigation with Vision

Transformers

In this work, we consider the problem of learning a perception model for monocular robot navigation using few annotated images. Using a Vision Transformer (ViT) pretrained with a label-free self-supervised method, we successfully train a coarse image segmentation model for the Duckietown environment using 70 training images. Our model performs coarse image segmentation at the 8x8 patch level, and the inference resolution can be



adjusted to balance prediction granularity and real-time perception constraints. We study how best to adapt a ViT to our task and environment, and find that some lightweight architectures can yield good single-image segmentations at a usable frame rate, even on CPU. The resulting perception model is used as the backbone for a simple yet robust visual servoing agent, which we successfully deploy on a differential drive mobile robot to perform two tasks: lane following and obstacle avoidance.

Antoine Boudreau Leblanc

PhD in Bioethics (University of Montreal) Supervision : Bryn Williams-Jones

Title : Bioéthique des écosystèmes : le cas d'une gouvernance collaborative des données et des connaissances entre médecine, agriculture et écologie

One Health s'attaque aux problèmes globaux, dont l'antibiorésistance, nécessitant de larges réseaux de collaborations fondés sur une communication proactive de données et un transfert de connaissances de qualité. Ma thèse étudie le rôle que pourrait jouer la bioéthique pour améliorer la gouvernance de ces procédés de mise en commun : données, connaissance et action. La valeur



de cette gouvernance dépend de complexes systèmes d'intérêts où Ministères, Facultés et Professions partagent des responsabilités en santé, productivité ou biodiversité. Elle s'est conduite en accompagnant l'opérationnalisation d'une Politique gouvernementale de prévention en santé animale au Québec.



Francis Banville

PhD in Biological Sciences (University of Montreal) Supervision : Timothée Poisot

Title : Interactions entre espèces : une histoire d'écologie et de hasard

Le fonctionnement et la stabilité des écosystèmes dépendent grandement des interactions entre espèces. Celles-ci forment des réseaux complexes d'échanges d'énergie et de matière déterminés par une multitude de processus écologiques et évolutifs. Cependant, identifier ces processus, souvent antagonistes, est une tâche ardue dans un contexte de rareté de données écologiques. Dans mes travaux, je me suis inspiré des méthodes statistiques utilisées en thermodynamique pour montrer que l'ensemble de ces processus peut se résumer en un seul élément : le nombre de proies et de prédateurs de chaque espèce dans un réseau.



Norma Rocio Forero Muñoz

PhD in Biological Sciences (University of Montreal) Supervision : Timothée Poisot

Title: Machine Learning applied to Disease Ecology

Understanding and predicting epidemics requires integrating biological heterogeneous data with the implicitly noisy nature of it. Mathematical modeling and the application of AI algorithms to disease ecology research would generate reliable knowledge about outbreaks predictions. We can approach this from a temporal or spatial approach, integrating machine learning into traditional mathematical methods for the first one; Or



comprehend host distribution and their co-evolutionary history with microorganisms surrounding it, to address transmission cycles from a spatial point of view. As we improve the methods applied to study disease ecology, we could mitigate emerging infectious diseases in human and animal health.