Chaire de professeur junior Inria

Établissement/organisme porteur
Nom du chef d'établissement/d'organisme : Bruno Sportisse
Site concerné : Centre Inria de Sorbonne Université
Région académique : Paris

Établissements/organismes partenaires envisagés
Sorbonne Université

Nom du projet
Machine learning et équations d'évolution

Acronyme
MEGAVOLT (MachinE learninG et équAtions d'éVOLuTion)

Thématique scientifique
Apprentissage machine et équations d'évolution

Mots-clés
Apprentissage statistique, machine learning, équations différentielles, modélisation mathématique

Durée visée
6 ans. Le projet est proposé en contrat à durée déterminée de 3 a 6 ans ayant vocation à titularisation dans le corps des Directeurs de recherche Inria

Profil recherché
Le diplôme exigé est une thèse ou équivalent. Une expérience de 3 ans après la thèse est souhaitée afin d'envisager une intégration en tant que directeur de recherche Inria entre 3 et 6 ans après la prise de poste.

Environnement financier
200K€ pour la durée du projet financés par l'ANR et qui pourront être complété par Inria sur le budget des moyens incitatifs.

Section (s) CNU/CoNRS
26 / 07, 41

Contacts :
- Eric Fleury, Directeur du centre Inria de Sorbonne Université : Eric.Fleury@inria.fr
- Gérard Biau, Directeur de SCAI (Sorbonne Centre for Artificial Intelligence), gerard.biau@sorbonne-universite.fr
- Bruno Després, porteur du projet MEGAVOLT, bruno.despres@sorbonne-universite.fr

Inria center at Sorbonne University

2 rue Simone Iff - CS 42112
75589 - Paris Cedex 12- France
Phone: +33 (0) 1 80 49 40 00

www.inria.fr/en

Contexte

Comme indiqué dans le COP 2019-2023 d'Inria, et afin de montrer *a posteriori* des contributions majeures sur quelques priorités scientifiques, Inria a fait des choix et considère le thème de « l'IA responsable », qui recoupe un ensemble de thèmes scientifiques sur la maîtrise des algorithmes et des chaînes de traitement de la donnée comme prioritaire. Inria doit savoir favoriser le renouvellement des thèmes scientifiques et l'émergence de nouvelles disciplines avec un rôle clé du numérique comme levier d'interdisciplinarité. Inria souhaite implanter sur Paris une nouvelle équipe projet commune dont le cœur est centré sur l'enjeu majeur de développer des interactions entre l'apprentissage statistique basé sur l'exploitation de grandes masses de données et la modélisation des phénomènes complexes à partir de modèles mathématiques. Avoir des masses de données à disposition doit permettre d'enrichir et d'améliorer les modèles, réduisant d'autant le coût des simulations. De façon réflexive, et c'est aussi un enjeu crucial, la modélisation à partir d'équations d'évolution fines permet de mieux comprendre le comportement des réseaux de neurones profonds (trop souvent « boîtes noire ») sur les dynamiques temporelles.

Dans ce contexte, le centre Inria de Sorbonne Université souhaite coconstruire une équipe projet commune. L'institut SCAI (Sorbonne Center for Artificial Intelligence), le laboratoire LJLL (Laboratoire Jacques-Louis Lions) et le laboratoire LPSM (Laboratoire de Probabilités, Statistique et Modélisation) sont enthousiastes par cette possibilité de lancer des équipes à la frontière des disciplines. Cette création vient renforcer les actions prises par SU. En effet, SCAI promeut dès la rentrée 2023 un programme pédagogique transdisciplinaire de « mineure en IA et Science des données ». Cette option s'appuie pleinement sur la structure pédagogique de « mineure » de SU, qui permet aux étudiants d'obtenir un diplôme dans une discipline dite majeure tout en développant de solides bases dans une discipline mineure sur des thèmes complémentaires ou reliés. La mineure IA et Science des données sera accessible à tous les étudiants inscrits en faculté des sciences et d'ingénierie.

Le recrutement d'une chaire de professeur junior INRIA vient compléter les recrutements prévus au sein de cette nouvelle équipe projet de recherche. Ce recrutement permettra aussi la création d'un pôle avec une masse critique, en mesure de mener des recherches de pointe, avec une synergie forte entre l'apprentissage statistique et la modélisation mathématique.

Résumé du projet scientifique

Le projet scientifique s'organise autour des axes suivants :

- Développer un effort de recherche substantiel pour comprendre et exploiter l'interface entre les deux systèmes que sont, d'un côté le domaine de l'apprentissage statistique et de l'apprentissage automatique, et de l'autre côté la modélisation mathématique de phénomènes complexes habituellement réalisée à partir d'équations différentielles ordinaires et des équations aux dérivées partielles.
- Définir le cadre de la résolution numérique des EDP. Le thème de l'apprentissage automatique dans le cadre des méthodes de résolution des équations aux dérivées partielles pour la modélisation de systèmes physiques pour les sciences appliquées et la haute technologie s'affirme progressivement comme un nouveau champ de recherche permettant d'apporter de nouvelles techniques pour faire avancer des problèmes difficiles d'approximations non linéaires. L'objectif est de compléter les méthodes existantes en ciblant des objectifs spécifiques.

Les domaines d'application sont très variés. Cependant, en accord avec la stratégie scientifique de SCAI et les objectifs stratégiques d'Inria – qui favorisent la prise de risque scientifique, notamment a travers la réponse aux grands défis de la société et l'interdisciplinarité – le domaine du climat et de la géophysique sera privilégié. Le domaine de la modélisation du climat présente de nombreux défis dans les domaines de la modélisation et du traitement des données, constituant un champ d'étude prioritaire à très forte connotation sociétale. On peut citer la découverte de la dynamique à partir des données avec la problématique de savoir dans quelle mesure on pourrait apprendre au moins partiellement la forme des phénomènes correspondant aux observations mais également la construction de systèmes hybrides combinant connaissances physiques et modalités statistiques, ou encore l'apprentissage de modèles statistiques interprétables physiquement en tenant compte de contraintes interprétables par la physique.

Inria center at Sorbonne University

2 rue Simone Iff - CS 42112
75589 - Paris Cedex 12- France
Phone: +33 (0) 1 80 49 40 00

www.inria.fr/en

Résumé du projet d'enseignement

Le ou la professeure junior contribuera de manière significative aux initiatives pédagogiques lancées et soutenues par SCAI dans le cadre de la stratégie nationale en Intelligence artificielle et du programme France 2030, aussi bien via le programme transdisciplinaire de « mineure en IA et Science des données » que via les programmes de formation continue.

Le ou la professeure junior assurera une mission d'enseignant-chercheur dans le domaine de la science des données, de l'optimisation, de la statistique et de l'intelligence artificielle (IA). Elle ou il sera affecté à l'UFR de Mathématiques ou à l'UFR d'Ingénierie de la Faculté des Sciences et Ingénierie de Sorbonne Université. La ou le titulaire de la chaire sera chargé(e) d'assurer des enseignements auprès d'étudiantes et d'étudiants en Licence et en Master. Elle ou il pourra intervenir dans une ou plusieurs des formations suivantes :

- Les ateliers de recherche encadrée « ARE » liés aux sciences des données en L1 ;
- Les parcours « sciences des données » et « IA » des Licences de Mathématiques et d'Informatique ;
- La mineure de Licence en « IA et sciences des données » proposée en L2 et L3 aux étudiantes et étudiants des mentions de Chimie, Mécanique, Physique, Sciences de la Terre et Sciences de la vie ;
- Les UE en optimisation, statistique, IA, proposées dans le cadre des Masters de Sorbonne Université.

En complément de ce service d'enseignement, la ou le titulaire du poste participera avec les autres enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs des disciplines concernées à la conception pédagogique de formations dans le domaine de la science des données, de l'optimisation, de la statistique, de l'IA à Sorbonne Université, et à la réflexion sur leur évolution. Elle ou il aura la possibilité de s'impliquer et de participer aux actions de formation continue de la Faculté des Sciences et Ingénierie de Sorbonne Université dans ces différents domaines.

Compétences

- Excellence scientifique
- Capacité d'encadrement
- Capacité d'enseignement
- Participation à l'orientation scientifique du projet scientifique
- Montage de projet et recherche de financement

Inria center at Sorbonne University

2 rue Simone Iff - CS 42112
75589 - Paris Cedex 12- France
Phone: +33 (0) 1 80 49 40 00

www.inria.fr/en