



Offre n°2024-08386

Inversion robuste via métamodèles de quantiles

Type de contrat : Convention de stage

Niveau de diplôme exigé : Bac + 5 ou équivalent

Fonction : Stagiaire de la recherche

A propos du centre ou de la direction fonctionnelle

Le centre Inria d'Université Côte d'Azur regroupe 42 équipes de recherche et 9 services d'appui. Le personnel du centre (500 personnes environ) est composé de scientifiques de différentes nationalités, d'ingénieurs, de techniciens et d'administratifs. Les équipes sont principalement implantées sur les campus universitaires de Sophia Antipolis et Nice ainsi que Montpellier, en lien étroit avec les laboratoires et les établissements de recherche et d'enseignement supérieur (Université Côte d'Azur, CNRS, INRAE, INSERM ...), mais aussi avec les acteurs économiques du territoire.

Présent dans les domaines des neurosciences et biologie computationnelles, la science des données et la modélisation, le génie logiciel et la certification, ainsi que la robotique collaborative, le Centre Inria d'Université Côte d'Azur est un acteur majeur en termes d'excellence scientifique par les résultats obtenus et les collaborations tant au niveau européen qu'international.

Contexte et atouts du poste

Ce stage s'inscrit dans une collaboration entre l'équipe-projet Acumes du centre de recherche d'Inria d'Université Côte d'Azur, à Sophia Antipolis, et d'IFP Énergies Nouvelles (IFPEN), Rueil-Malmaison.

L'équipe-projet Acumes est une équipe commune entre Inria et le Laboratoire de Mathématiques Jean-Alexandre Dieudonné (LJAD) de l'Université Côte d'Azur. Les recherches menées portent sur l'analyse et l'optimisation de systèmes régis par des équations aux dérivées partielles, avec des applications multi-disciplinaires allant de la mécanique des fluides et des structures à la modélisation des phénomènes biologiques, au trafic routier et piétonnier. L'équipe s'intéresse aussi aux méthodes d'apprentissage profond pour combiner efficacement données et modèles physiques.

Mission confiée

Dans le cadre de la conception d'éoliennes, les simulateurs considérés sont soumis à des incertitudes notamment liées au caractère aléatoire du vent. Pour un jeu de variables de contrôle (contrôle en tangage, etc.) ou de conception (géométrie de la tour, matériaux, ...) de l'éolienne, on souhaite estimer une quantité d'intérêt f (puissance produite) soumise à des incertitudes sur les paramètres d'environnement (vent, etc.).

Ainsi, considérant un même jeu de paramètres de contrôle et de conception, n_L lancements d'un simulateur donnent n_L valeurs différentes de f . A partir de ces observations, un estimateur empirique du quantile de f peut être déduit. Cependant, les simulateurs utilisés sont coûteux en temps de calcul et le budget de simulation est limité. En général, afin de limiter le coût numérique, un modèle de substitution est construit pour prédire la valeur du quantile comme dans [1], par un modèle de processus gaussien.

Ce modèle peut être utilisé pour sélectionner de nouvelles observations de manière séquentielle avec un critère d'ajout dédié, tel qu'en optimisation bayésienne [2]. Ici, le défi est de proposer des critères d'ajout pour apprendre le plus efficacement possible les régions sûres [3], pour un nombre potentiellement élevé de variables de contrôle et de conception [4]. Outre les options de modélisation dédiées, les domaines d'amélioration impliquent de tirer parti de la précision de l'estimation du quantile.

[1] Picheny, V., Moss, H., Torossian, L., Durrande, N., 2022. Bayesian quantile and expectile optimisation . *Uncertainty in Artificial Intelligence*, 1623–1633.

[2] R. Garnett. *Bayesian Optimization*. Cambridge University Press (2023)

[3] El Amri, M. R., Helbert, C., Lepreux, O., Zuniga, M. M., Prieur, C., & Sinoquet, D. (2020). Data-driven stochastic inversion via functional quantization. *Statistics and Computing*, 30, 525-541.

[4] Binois, M., & Wycoff, N. (2022). A survey on high-dimensional Gaussian process modeling with application to Bayesian optimization. *ACM Transactions on Evolutionary Learning and Optimization*, 2(2), 1-26.

Principales activités

Les objectifs du stage sont :

- d'étudier l'état de l'art en critère d'ajouts séquentiels pour l'inversion de quantiles,
- de proposer une approche qui permet de représenter les régions sûres avec de nombreuses variables,
- de valier les stratégies sur des cas tests analytiques et un cas d'application réaliste.

Une suite du stage en thèse de doctorat est envisagée, dans le cadre d'une collaboration avec l'IFPEN et la DGA.

Compétences

Compétences techniques et niveau requis :

- Master 2 ou école d'ingénieur en mathématiques appliquées - avec spécialité statistique, probabilités et data science
- Bonne connaissance de Python/R
- Expérience en développement informatique (stages, projets)

Compétences relationnelles : travail en équipe (communication orale, écoute active, motivation et engagement)

Langues : bon niveau Anglais oral et écrit

Avantages

- Restauration subventionnée
- Transports publics remboursés partiellement
- Congés : 7 semaines de congés annuels + 10 jours de RTT (base temps plein) + possibilité d'autorisations d'absence exceptionnelle (ex : enfants malades, déménagement)
- Possibilité de télétravail et aménagement du temps de travail
- Équipements professionnels à disposition (visioconférence, prêts de matériels informatiques, etc.)
- Prestations sociales, culturelles et sportives (Association de gestion des œuvres sociales d'Inria)
- Accès à la formation professionnelle
- Participation mutuelle (sous conditions)

Rémunération

Gratification selon temps de présence.

Informations générales

- **Thème/Domaine** : Optimisation, apprentissage et méthodes statistiques Calcul Scientifique (BAP E)
- **Ville** : Sophia Antipolis
- **Centre Inria** : [Centre Inria d'Université Côte d'Azur](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2025-02-01
- **Durée de contrat** : 6 mois
- **Date limite pour postuler** : 2025-01-31

Contacts

- **Équipe Inria** : [ACUMES](#)
- **Recruteur** :
Binois Mickael / mickael.binois@inria.fr

A propos d'Inria

Inria est l'institut national de recherche dédié aux sciences et technologies du numérique. Il emploie 2600 personnes. Ses 215 équipes-projets agiles, en général communes avec des partenaires académiques, impliquent plus de 3900 scientifiques pour relever les défis du numérique, souvent à l'interface d'autres disciplines. L'institut fait appel à de nombreux talents dans plus d'une quarantaine de métiers différents. 900 personnels d'appui à la recherche et à l'innovation contribuent à faire émerger et grandir des projets scientifiques ou entrepreneuriaux qui impactent le monde. Inria travaille avec de nombreuses entreprises et a accompagné la création de plus de 200 start-up. L'institut s'efforce ainsi de répondre aux enjeux de la transformation numérique de la science, de la société et de l'économie.

Attention: Les candidatures doivent être déposées en ligne sur le site Inria. Le traitement des candidatures adressées par d'autres canaux n'est pas garanti.

Consignes pour postuler

Les candidatures doivent être déposées en ligne sur le site Inria. Le traitement des candidatures adressées par d'autres canaux n'est pas garanti.

Sécurité défense :

Ce poste est susceptible d'être affecté dans une zone à régime restrictif (ZRR), telle que définie dans le décret n°2011-1425 relatif à la protection du potentiel scientifique et technique de la nation (PPST). L'autorisation d'accès à une zone est délivrée par le chef d'établissement, après avis ministériel favorable, tel que défini dans l'arrêté du 03 juillet 2012, relatif à la PPST. Un avis ministériel défavorable pour un poste affecté dans une ZRR aurait pour conséquence l'annulation du recrutement.

Politique de recrutement :

Dans le cadre de sa politique diversité, tous les postes Inria sont accessibles aux personnes en situation de handicap.