Université de Rennes

Direction de la Recherche et de l'Innovation

Appel à projets - Année 2025

Contrats doctoraux «Ordinaires»

ECOLE DOCTORALE : MathSTIC **POLE DE RECHERCHE :** Mathématiques-Numérique

Unité de recherche d'accueil

Unité de Recherche : IRISA

Equipe : D6

Encadrement

Directeur de thèse : Antonio Mucherino **Unité de recherche** : IRISA-D6

Employeur/Établissement d'origine : Université de Rennes (ISTIC)

HDR : • oui **Nb de thèses en cours** : 0

Mail : antonio.mucherino@irisa.fr

Co-directeur de thèse : Jung-Hsin Lin **Unité de recherche** : RCAS

Employeur/Établissement d'origine : Academia Sinica, Taipei, Taiwan

HDR : • pas applicable **Nb de thèses en cours** : 2

Mail : jhlin@gate.sinica.edu.tw

Sujet

Titre : Landscape optimization for NP-complete problems arising in applied domains

Mots clés : combinatorial optimization, heuristics, landscape optimization, structural biology

Cotutelle internationale: non, mais le candidat aura la possibilité de profiter de périodes assez longues chez son codirecteur de thèse à Taipei grâce au programme TIGP (https://tigp.sinica.edu.tw/) de l'Academia Sinica.

Descriptif (15-30 lignes) :
Contexte socioéconomique et scientifique ; Les hypothèses et questions posées ; Les grandes étapes de la thèse et démarche ; Approches méthodologiques et techniques envisagées

Le doctorant étudiera les relations entre les problèmes de décision classiques, tels que le problème « Subset-Sum », qui appartiennent à la classe de complexité NP-complet, et les applications réelles en biologie structurale, en particulier le problème de détermination des conformations tridimensionnelles des protéines. Étant donné que la classe NP-complet est un sous-ensemble de la classe NP-difficile, il est attendu qu'aucun algorithme de complexité polynomiale n'existe pour résoudre ces problèmes (sauf si P=NP, ce qui est peu probable). Par conséquent, de nombreux efforts de recherche sont consacrés à la conception et au développement d'approches heuristiques spécifiquement conçues pour ces problèmes. Les recherches se concentreront sur le développement de nouvelles approches heuristiques pour résoudre ces problèmes de décision, en particulier en explorant les espaces de recherche arborescents et en optimisant l'ordre d'exploration des variables afin d'améliorer l'efficacité de la recherche. Le doctorant commencera par une revue de littérature, puis concevra et implémentera de nouveaux algorithmes dans des langages de programmation de haut et de bas niveau, en exploitant potentiellement l'interopérabilité entre les deux niveaux. Des environnements de calcul parallèle ou des technologies d'inspiration quantique pourraient aussi être pris en considération pendant les travaux de thèse. Le travail sera guidé en collaboration avec des partenaires des projets EVARISTE (ANR) et IRP (CNRS, en partenariat avec le codirecteur de thèse), garantissant ainsi un équilibre entre le développement théorique et les applications pratiques dans des scénarios réels.

Plus d'info sur le sujet de thèse sur https://www.irisa.fr/offres-de-theses

➢ Ce document est à renvoyer par la direction de l'unité de Recherche aux animateurs du Pole Recherche et à l'école Doctorale pour le 13 février 2025 au plus tard