Robotique et IA pour la cartographie d'environnements complexes

Numéro de la fiche : OPR-1250

Sommaire

DIRECTION DE RECHERCHE

Louis Petit, Professeur - Département de génie électrique et de génie informatique

RENSEIGNEMENTS

louis.petit@usherbrooke.ca

UNITÉ(S) ADMINISTRATIVE(S)

Faculté de génie
Département de génie électrique et de génie informatique
Département de génie mécanique
Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT)

CYCLE(S)

2e cycle
3e cycle
Stage postdoctoral

LIEU(X)

3IT - Institut interdisciplinaire d'innovation technologique

Description du projet

Ce projet regroupe une série d'initiatives en robotique autonome appliquées à l'exploration, la navigation, la cartographie et la coordination entre robots hétérogènes. Il vise à développer et tester des algorithmes de perception et cartographie robuste, de prise de décision intelligente et de navigation adaptative dans des environnements terrestres, aériens et marins à grande échelle, souvent inconnus, dynamiques ou perceptuellement dégradés. Nous travaillons avec différents types de robots: drones (UAV), véhicules terrestres (UGV), robots aquatique de surface (USV) et sous-marins (UUV), en tenant compte des contraintes de perception, communication, mobilité, énergie et calcul embarqué.

Les étudiantes et étudiants intéressés pourront contribuer à un ou plusieurs des sujets de recherche suivants (liste non exhaustive) :
- Perception multi-modale et cartographie 3D adaptative en environnements naturels ou semi-structurés
- Navigation autonome hors-route ou en mer sous incertitude (conditions météorologiques, GPS dégradé, obstacles dynamiques)
- Coordination multi-robots hétérogène pour des missions d'inspection, d'échantillonnage ou de recherche d'objets
- Apprentissage auto-supervisé pour la traversabilité ou la segmentation sémantique embarquée
- Planification de mission sous contraintes de ressources (batterie, bande passante, puissance de calcul)
- Interaction en langage-naturel pour le guidage ou l'explication de décisions robotiques

Ce projet s'adresse aux personnes motivées par des défis concrets d'IA embarquée, de robotique de terrain, et d'exploration scientifique dans des environnements hostiles (forêt dense, littoral, zones inondées, arctique, etc.). Les applications visées couvrent un large éventail de domaines, incluant la conservation de l'environnement, la sécurité publique, l'agriculture de précision, l'aviation, la maintenance d'infrastructures et même l'exploration spatiale, à travers des missions de surveillance, de sauvetage, d'inspection ou de recherche scientifique automatisée.

Les travaux s'effectueront à l'Institut Interdisciplinaire d'Innovation Technologique (3IT), au sein du laboratoire Sherbrooke Autonomous Field Robotics (SAFiR Lab), et entouré du groupe d'innovation CREATEK (11 profs, 15 professionnels et 60+ étudiants gradués). Vous aurez accès à des outils avancés de simulation, de conception, de mesure et de contrôle. Nous utilisons des méthodes de conception agiles et itératives, en fabricant et testant rapidement des prototypes dans des conditions réelles, sur le terrain.

Compétences et connaissances techniques recherchées:
• Connaissances solides en robotique mobile (perception, localisation, cartographie, planification et contrôle)
• Connaissances en vision par ordinateur, traitement de signaux multi-modaux (LiDAR, caméra RGB-D, IMU, sonar, etc.)
• Notions en apprentissage profond / apprentissage par renforcement appliqué à la robotique
• Compétences en traitement distribué ou systèmes embarqués (calcul temps réel, gestion énergétique, mémoire, communication)
• Intérêt ou expérience en planification de trajectoire et optimisation sous contraintes, et/ou en cartographie et localisation (SLAM)
• Expérience en programmation C++ et/ou Python, idéalement avec ROS/ROS2
• Familiarité avec les simulateurs robotiques (Gazebo, Isaac Sim, Unity, etc.) et outils de visualisation (RViz, Foxglove, etc.)
• Aptitude à travailler en équipe multidisciplinaire et goût pour les expérimentations terrain
• (Atout) Expériences de déploiement en robotique de terrain (robots terrestres, aquatiques, et/ou aériens) en conditions réelles

Ce projet peut accueillir un(e) ou des étudiants(es) dans les programmes suivants :
- Stage postdoctoral
- Thèse de doctorat
- Mémoire de maîtrise de type recherche
- Essai de maîtrise de type cours

Discipline(s) par secteur

Sciences naturelles et génie

Génie électrique et génie électronique,
Génie mécanique

Financement offert

À discuter

La dernière mise à jour a été faite le 24 juillet 2026. L'Université se réserve le droit de modifier ses projets sans préavis.