

Fiche de poste

Chargé de recherche 2^{ème} classe du Développement Durable sur la *Localisation précise basée-image*

CR2

Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN)

Intitulé du poste : Chargé de Recherche en localisation précise basée image

Établissement : Institut national de l'Information Géographique et Forestière (IGN), www.ign.fr

Disciplines : Photogrammétrie, vision 3D par ordinateur

Spécialité : Estimation de pose

Établissement : Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN)

Structure de Recherche : Direction Recherche et Enseignement (ENSG), Laboratoire LaSTIG, Equipe MATIS

Lieu de travail principal: 73, avenue de Paris, 94160 Saint-Mandé.

Contacts : Valérie Gouet, valerie.gouet@ign.fr; Bénédicte Bucher, benedicte.bucher@ign.fr

Contexte :

Ces dernières années ont vu une explosion des données géographiques représentant le territoire et des systèmes d'acquisition (systèmes mobiles lourds, ex. Stéréopolis, systèmes légers, ex. téléphones portables, drones, etc.), ainsi qu'une croissance des services localisés (systèmes de navigation assistée notamment). La géolocalisation précise de ces systèmes est un enjeu majeur pour de nombreux domaines très actifs et porteurs, dans lesquels l'IGN se positionne et est sollicité : navigation autonome, aide à la navigation par réalité augmentée, cartographie 3D long terme de l'environnement, valorisation de fonds historiques ou culturels, etc. Lorsque disponibles, les solutions de géoréférencement directes comme le GNSS ne donnent que la position (et non l'orientation) du système d'acquisition et fonctionnent mal dans plusieurs configurations usuelles (zones encaissées, canyon urbain, intérieurs, etc.). L'utilisation d'une centrale inertielle ne compense qu'en partie ces inconvénients, et pour un coût très souvent prohibitif. Dans certains cas, ces informations ne sont tout simplement pas disponibles (acquisitions anciennes dématérialisées, prises de vue grand public, etc.). Une solution alternative consiste ainsi à utiliser une méthode d'analyse visuelle pour localiser un système d'acquisition équipé d'une ou plusieurs caméras. La combinaison de cette localisation visuelle avec un système GNSS permet un géoréférencement de l'ensemble plus ou moins précis en fonction de la qualité de réception du signal. En présence de données externes telles qu'un référentiel précisément géoréférencé (d'amers visuels, de modèles 3D de la scène, etc.), un appariement entre ces données et les images acquises peut permettre une géolocalisation précise même sans GNSS. Les méthodes permettant de répondre au problème de la localisation basée image sont variées, avec leurs propres avantages et inconvénients : estimation de pose relative (odométrie visuelle), SLAM, estimation de pose 3D par mise en correspondance 2D-2D, 2D-3D, 3D-3D, estimation multi-capteur, recherche d'images par contenu visuel dans un corpus géoréférencé, apprentissage profond, etc. Une bonne partie d'entre elles repose sur la connaissance d'une localisation initiale permettant de réduire le volume de données à analyser, et la précision de la localisation obtenue dépend essentiellement du volume et de la qualité des données acquises et extraites. De plus, dans certains cas, une analyse du contexte géographique fourni par des données exogènes, et l'intégration de modèles sur les trajectoires pertinentes peut réduire les incertitudes sur

la localisation et la trajectoire courante du vecteur considéré. Ces constats font de cette problématique un axe de recherche aux nombreux verrous scientifiques non encore résolus.

Selon les méthodes qu'il investiguera, il sera susceptible d'être rattaché à plusieurs axes méthodologiques : ATOLL (Appariement et structuration à large échelle) s'il s'intéresse à la localisation basée image à partir d'un très grand volume d'images géolocalisées, GEOM4D si les solutions étudiées font intervenir des méthodes géométriques ou des structures tridimensionnelles, ou encore RISOTO si la méthodologie repose sur des techniques d'apprentissage pour l'extraction d'objets sémantiques ou pour l'estimation directe de la pose 3D. Parmi les verrous à considérer, une attention particulière devra être portée aux méthodes manipulant de grands volumes d'informations, à l'hybridation de données multi-sources (GPS, IMU, etc.) avec des données/mesures provenant d'autres capteurs ainsi qu'à la modélisation et propagation des incertitudes. Dans tous les cas, il devra également être en interaction forte avec ces axes méthodologiques pour lesquels il aura la capacité de coordonner les recherches nominales des autres chercheurs contribuant à résoudre le problème de la localisation (ex. détection d'objets, recherche d'images à très large échelle, estimation de pose par ajustement de faisceaux, etc.).

S'agissant d'une thématique au cœur des compétences du LaSTIG et plus généralement de l'IGN, des interactions fréquentes sont à prévoir avec de nombreuses unités, notamment l'équipe COGIT travaillant sur l'usage des données structurées et des traces GPS pour l'analyse de trajectoires, l'équipe LOEMI travaillant sur la conception de dispositifs d'acquisition et de positionnement bas coûts et précis, le département d'Imagerie Aérienne et Spatiale de l'ENSG en appui à l'enseignement de ces techniques; le département des développements (DIL) pour l'industrialisation des méthodes et outils développés ; les services de production utilisateurs potentiels des résultats de la recherche.

Contenu du poste :

Le chargé de recherche recruté sera amené à devenir l'expert IGN en matière de localisation basée image. Dans ce contexte, il aura pour principales missions de :

- mener des recherches originales dans le domaine de la localisation 3D précise basée image, complémentaire des méthodes déjà actuellement étudiées au MATIS, avec une attention particulière portée sur les méthodes manipulant des grands volumes d'informations, sur l'hybridation avec des mesures d'autres capteurs (GPS, IMU, etc.), et sur la modélisation et propagation des incertitudes ;
- coordonner de manière transversale les recherches au MATIS contribuant au problème de la localisation ;
- mener une veille scientifique et technologique sur les méthodes de localisation existantes dans le monde de la recherche et de l'industrie.

Des missions de soutien à des travaux de transfert d'outils de recherche, ou à des actions de collaboration avec les services de production dans le cadre de projets, sont aussi à prévoir, de même qu'une implication dans l'enseignement en priorité à l'ENSG.

Profil attendu : le candidat doit être titulaire d'un doctorat ou pouvoir justifier d'un niveau équivalent en particulier pour les candidats étrangers (publications, participation à des projets, enseignement).

Formation/compétences : doctorat (photogrammétrie, vision 3D par ordinateur, robotique); maîtrise de l'anglais comme langue d'échange scientifique; maîtrise de la programmation en C/C++ serait fortement appréciée ; bon relationnel.

Il est attendu du (de la) candidat(e) qu'il (elle) propose un projet pour le poste dans sa candidature et, pour cela, il lui est fortement recommandé de contacter les personnes indiquées.