

Avis de Soutenance

Monsieur Guanglie OUYANG

Informatique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Aide à la mobilité utilisant la localisation via l'empreinte du champ magnétique local

dirigés par Monsieur KARIM ABED-MERAÏM

Ecole doctorale : Mathématiques, Informatique, Physique Théorique et Ingénierie des Systèmes - MIPTIS

Unité de recherche : PRISME - Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes et Mécanique Energétique

Soutenance prévue le **lundi 28 novembre 2022** à 14h00

Lieu : 12 Rue de Blois, 45100 Orléans

Salle : Amphi Turing

Composition du jury proposé

M. Karim ABED-MERAÏM	Université d'Orléans	Directeur de thèse
M. Abdeldjalil AISSA ELBEY	l'IMT Atlantique	Rapporteur
M. Adel BELOUHRANI	Ecole Nationale Polytechnique,, Alger	Rapporteur
M. Rachid HARBA	Université d'Orléans	Examineur
Mme Ni ZHU	AME - GEOLOC	Examinatrice
M. Toko KAMTCHEUNG	Find & Order Cie.	Examineur

Mots-clés : champ magnétique, positionnement intérieur, smartphone, calibration du magnétomètre, classification, ADMM

Résumé :

En raison de l'omniprésence du champ géomagnétique et la disponibilité de sa mesure sans besoin d'infrastructures onéreuses, le positionnement intérieur basé sur le champ magnétique a suscité un intérêt considérable de la part des universitaires et des industriels. Cependant, les applications de positionnement intérieur basées sur le champ magnétique sont difficiles en raison de sa faible discrimination spatiale, de l'hétérogénéités des dispositifs de mesure et de l'interférence des matériaux ferromagnétiques. Cette thèse contribue à démontrer la faisabilité du positionnement intérieur basé sur le champ magnétique en relevant les défis du positionnement par champ magnétique. Nos contributions sont les suivantes : D'abord, nous avons réalisé une étude de l'état de l'art du positionnement intérieur basé sur le champ magnétique. Les caractéristiques du champ géomagnétique et les avantages et défis de la localisation par champ magnétique sont présentés en détail. Les modèles de magnétomètres et les interférences ferromagnétiques sont décrits. Plusieurs systèmes de coordonnées pour la localisation par champ magnétique et leurs relations de transformation sont présentés. Les ensembles de données de référence sur le champ magnétique accessibles au public sont passés en revue. Les algorithmes de calibration des magnétomètres et la construction efficace des cartes de champ magnétique sont décrits. Les méthodes de localisation du champ magnétique les plus récentes (repères magnétiques, déformation temporelle dynamique, empreintes magnétiques, filtrage bayésien, localisation et cartographie simultanées et réseaux neuronaux) sont résumées dans cette étude bibliographique.. La deuxième contribution est une analyse des défis et de la faisabilité de la localisation du champ magnétique à travers une série d'expériences. Des tests statiques, de trajectoire et de rotation montrent les caractéristiques magnétiques de smartphones hétérogènes. Les tests de calibration de smartphones hétérogènes démontrent que la calibration des smartphones est une tâche essentielle au problème de l'hétérogénéité des dispositifs de mesure de champs magnétiques. Les tests de classification avec des smartphones hétérogènes montrent la faisabilité de la localisation du champ magnétique ainsi que ses limites. La troisième contribution consiste en une méthode robuste basée sur ADMM (Alternating Direction Method of Multipliers) pour calibrer des magnétomètres à trois axes en présence de mesures aberrantes et parasites. Deux méthodes de prétraitement des valeurs aberrantes sont proposées, à savoir les méthodes de troncature et de compression. L'algorithme de calibration des magnétomètres basé sur ADMM est comparé à d'autres méthodes de pointe, et la robustesse ainsi que la précision de l'algorithme de calibration des magnétomètres basé sur ADMM sont démontrées avec des données synthétiques. En conclusion, notre recherche offre plusieurs nouvelles contributions au positionnement intérieur basé sur les mesures de champs magnétiques. Dans ce travail de recherche, nous avons aussi initié des études sur la localisation de zones par trajectoires ainsi que de nombreuses comparaisons de méthodes de classification et localisation via l'empreinte locale du champ magnétique. Cette étude des défis et solutions potentielles relatifs à l'utilisation des mesures de champ magnétique pour la localisation de mobile en fait un pas en avant prometteur pour les applications du monde réel.