

Titre : Surveillance de l'Intégrité du Positionnement avec l'Intelligence Artificielle pour la Mobilité Connectée dans le Contexte du Transport Multimodal

Mot clés : GNSS, IA, SI, mobilité douce, environnements complexes

Résumé : L'essor de services de mobilité douce sur des dispositifs portables exploitant la localisation requiert un positionnement fiable des usagers vulnérables pour garantir leur sécurité. La surveillance de l'intégrité (SI) permet d'atteindre cet objectif en identifiant et excluant les mesures erronées, en estimant l'incertitude du positionnement et en alertant les utilisateurs lorsque l'incertitude devient trop grande. Conçue à l'origine pour l'aviation, puis adaptée aux véhicules, la surveillance de l'intégrité est rarement utilisée pour les piétons, en particulier dans les zones urbaines et intérieures où les signaux GNSS sont fortement perturbés. Cette recherche vise à développer de nouveaux algorithmes SI avec de l'Intelligence Artificielle (IA) pour relever ces

défis pour les piétons. Le système SI proposé, basé sur l'IA, comprend un algorithme de sélection des bonnes mesures de phase de la porteuse GNSS avec du Machine Learning (ML) et un estimateur du "Protection Level" (PL) basé sur du Deep Learning (DL) pour fiabiliser le positionnement dans des environnements complexes. Le système SI est également combiné à du calcul de trace en "Pedestrian Dead Reckoning" (PDR), qui traite des signaux inertiels et magnétiques, pour améliorer encore la précision. Enfin, le système, développé avec des dispositifs portables de qualité recherche, est démontré comme prometteur pour des dispositifs Android de qualité grand public et d'autres modes de transport que celui la marche.

Title: Positioning Integrity Monitoring with Artificial Intelligence for Connected Mobility in Multimodal Transport Context

Keywords: GNSS, AI, IM, soft mobility, complex environments

Abstract: With the rise of location-based wearables, reliable positioning for vulnerable soft-mobility users, is crucial for their safety. Integrity Monitoring (IM) achieves this by identifying and excluding faulty measurements, estimating positioning uncertainty, and alerting users when uncertainty becomes too high. Originally designed for aviation and later adapted for vehicles, IM is seldom used for pedestrians, particularly in urban and indoor areas where GNSS signals are heavily disrupted. This research aims to develop new IM algorithms with Artificial Intelligence (AI) to address these challenges for pedes-

trian users. The proposed AI-based IM system includes a machine learning (ML)-based usable GNSS carrier phase selection algorithm, and a Deep Learning (DL)-based Protection Level (PL) estimator to ensure reliable positioning in complex environments. The AI-based IM system can also be combined with Pedestrian Dead Reckoning (PDR) from inertial and magnetic signals to further improve accuracy. Additionally, the system, developed with research-grade wearable devices, shows promise for adaptation to consumer-grade Android devices and other transportation modes.