

Titre : Apprentissage continu de modèles cinématiques de marche par mesures d'inertie pour améliorer la géolocalisation des personnes en situation de handicap

Mot clés : Navigation inertielle pedestre, navigation à l'estime pedestre, Apprentissage profond, characteristics de march individuelles

Résumé : Grâce aux capteurs inertiels miniatures et peu coûteux intégrés dans les smartphones et les dispositifs portables, la navigation à l'estime pedestre (PDR) est accessible au public. Toutefois, comme ces dispositifs peuvent être portés à différents endroits du corps de l'utilisateur, il est difficile de modéliser la relation entre les signaux inertiels et le déplacement de l'utilisateur. Pour résoudre ce problème, la recherche a de plus en plus exploré l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA). La plupart des modèles PDR basés sur l'IA sont génériques et entraînés sur de grands ensembles de données. Comme l'évalue cette thèse, ces modèles ont une pré-

cision limitée, car ils ne peuvent pas prendre en compte les caractéristiques individuelles de la marche. De plus, les personnes malvoyantes ont des comportements de marche différents de ceux des personnes voyantes. Cette thèse examine les différences inter-individuelles de marche et la stabilité des caractéristiques de marche personnelle. Sur la base de ces observations, un système PDR personnalisé est proposé. Des expériences avec des participants voyants et malvoyants montrent que les modèles personnalisés sont plus précis et plus robustes que les modèles génériques, en nécessitant beaucoup moins de données d'entraînement.

Title: Continuous learning of kinematic walking models with inertial signals to improve the navigation of people with disabilities

Keywords: Pedestrian inertial navigation, Pedestrian Dead Reckoning, Deep learning, individual walking patterns

Abstract: Thanks to miniature and low-cost inertial sensors embedded in smartphones and wearable devices, pedestrian inertial navigation, also known as Pedestrian Dead Reckoning (PDR) is accessible to the public. However, since these devices can be carried in different locations on the user's body, it is challenging to model the relationship between the inertial signals and the user's movement. To address this, research has increasingly explored the use of Artificial Intelligence (AI). Most AI-based PDR models are generic and trained on large datasets. As evaluated in this

thesis, these models have limited accuracy, as they cannot account for individual walking characteristics. Furthermore, visually impaired people have distinct walking behaviors compared to sighted individuals. This thesis examines the inter-individual variation in walking characteristics and the stability of personal walking patterns, based on which a personalized PDR framework is proposed. Experiments with sighted and visually impaired participants show that personalized models are more accurate and robust than generic ones, with significantly less training data.