

Offre de stage et/ou thèse :

Analyse de mouvement et machine learning appliqués à la santé pour des données inertielles

Contexte

Sysnav est une jeune PME française innovante de haute technologie et spécialisée dans les solutions de navigation et de géolocalisation sans infrastructure pour les environnements extrêmes, hors de portée des solutions conventionnelles et du GPS [1]. Pour se faire, Sysnav a inventé et développé la technologie magnéto-inertielle de localisation sans GPS pour piéton et pour véhicule. Ce système repose sur une utilisation innovante des capteurs magnéto-inertiels bas coût grâce à l'exploitation des perturbations du champ magnétique mesuré et à une connaissance fine des comportements des capteurs magnéto-inertiels.

Dans le cadre de son activité dans le domaine médical, Sysnav a développé un dispositif portable, nommé ActiMyo, permettant de reconstruire et d'étudier les mouvements de patients atteints de maladies neurodégénératives tout au long de la journée. Cette approche permet d'évaluer l'évolution de maladies de manière plus fiable et moins invasive par rapport aux tests d'effort utilisés traditionnellement.

En 2019, l'Agence européenne de médecine (EMA) a pour la première fois de son histoire qualifié une variable clinique issue d'un medical device pour la mesure du mouvement dans les essais cliniques, environnement hautement réglementé. Cette variable calculée à partir des mesures d'ActiMyo constitue une donnée représentative de l'évolution de la santé du patient pour la myopathie de Duchenne. Cette qualification est une première dans le domaine qui ouvre la voie vers la mesure individualisée de l'efficacité des traitements dans le futur.

Sysnav cherche maintenant à étendre l'utilisation de l'ActiMyo au monitoring de patients atteints d'autres maladies comme la maladie de Parkinson ou la sclérose en plaque d'une part et d'autre part à étudier l'utilisation du dispositif pour le bien-être à domicile, par exemple avec de la détection de chutes chez les personnes âgées.

Le projet de recherche a lieu dans le cadre d'une collaboration étroite entre Sysnav, l'équipe INRIA DataShape et l'Ecole Centrale de Nantes. Il s'inscrit dans le cadre d'une chaire nationale en Intelligence Artificielle supportée par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR).

Sujet du stage et de la thèse

Des travaux récents en collaboration entre Sysnav, l'équipe INRIA DataShape et l'Ecole Centrale de Nantes ont permis de développer des méthodes de haute précision pour l'analyse de la marche [2]. L'objectif du stage et de la thèse est d'aller plus loin dans l'analyse du mouvement pour proposer de nouvelles méthodes en médecine de précision. Il s'agit notamment de prendre en compte non seulement la marche mais le mouvement dans son intégralité.

Les problématiques visées concernent par exemple la détection et l'anticipation de séquences définies comme des chutes au sens clinique, et de façon plus générale le suivi personnalisé de patients grâce à la définition de variables médicales adéquates. Les méthodes utilisées reposent

sur l'apprentissage statistique d'une part, et les méthodes géométriques et topologiques d'analyse de données d'autre part.

Cette offre peut concerner un stage de recherche (M2 ou école d'ingénieur) débouchant sur une thèse, ou éventuellement directement une thèse.

Profil recherché : Master (ou Ecole d'ingénieur) avec spécialisation en sciences des données avec des connaissances solides en apprentissage statistique. Bon niveau en programmation (python) et bonne connaissance et pratique des bibliothèques de machine learning et de deep learning.

Début du stage / thèse : dès que possible.

Lieu du stage / thèse : Paris et Vernon (45' de Paris St-Lazare, ligne Paris-Rouen)

Rémunération A partir de 36k€ bruts annuels, à convenir en fonction du profil et des compétences du (de la) candidat(e).

Contacts : frederic.chazal@inria.fr et recrutement@sysnav.fr

Références

[1] Sysnav est une entreprise en forte croissance. L'entreprise a reçu différents prix prestigieux consacrant, à plusieurs reprises, la capacité d'innovation hors norme de ses équipes et l'arrivée à maturité de la technologie Sysnav magnéto-inertielle:

- Prix de l'innovation de la DGA en 2007,
- Prix de la meilleure thèse ParisTech 2009 (500 thèses)

Lauréate du concours national de création d'entreprises innovantes du ministère de la recherche en 2009 (1000 candidats),

- Membre du réseau Oseo Excellence depuis 2010
- Grand prix d'option de l'Ecole Polytechnique 2007 (480 stages), 2010 (495 stages) et prix d'option 2013 (520 stages)
- Ingénieur de l'année 2010 par l'Usine Nouvelle
- Prix de l'Innovation TR35 du MIT Technology Review en 2014

[2] Beaufils, B., Chazal, F., Grelet, M., & Michel, B. (2019). Robust stride detector from ankle-mounted inertial sensors for pedestrian navigation and activity recognition with machine learning approaches. *Sensors*, 19(20), 4491.