

Sujet de stage de Master / PFE

Imagerie ultrasonore 4D quantitative et dynamique

Dans le cadre de son activité, l'entreprise ID4US développe une technologie de rupture pour les capteurs biométriques, basée sur des modalités ultrasonores (Identification 4D UltraSon), pour des solutions sûres et robustes. Elle intègre des capteurs, circuits intégrés (ASIC) et logiciels spécifiques. Dans le cadre de cet objectif, elle souhaite développer une solution complète permettant la détection ainsi que la caractérisation de phénomènes dynamiques.

Le laboratoire Creatis et l'entreprise ID4US ont déterminé des axes de développement, faisant notamment appel à l'acquisition de la signature ultrasonore de l'empreinte digitale ainsi que des tissus sous-cutanés. Un prototype fonctionnel (hardware + software) existe déjà et a permis de quantifier une solution globale (solution hardware et intégration, ergonomie et temps d'acquisition...). Néanmoins, il reste encore de nombreux axes à étudier, en particulier liés aux interactions entre ultrasons et tissus biologiques complexes. Ainsi, durant le stage, il est prévu de travailler sur divers points encore peu étudiés :

- Effets des « mouvements biologiques » sur les signaux temporels
- Détection et classification de signatures spécifiques
- Approche multi-méthodes (fusion de données issues de différentes techniques, etc.)
- Prototypage (software et hardware), réalisation de véhicules de test pour la caractérisation...

En utilisant la solution actuelle (prototype et séquence d'imagerie), le candidat devra quantifier les mouvements biologiques présents ainsi que proposer une mesure de potentiel marqueurs biologiques d'intérêt (vascularisation, statistique ultrasonore tissulaire, coefficient de rétrodiffusion, imagerie quantitative...). Une étude de l'art sera donc nécessaire pour mesurer leur intérêt dans le cadre du projet ainsi que du potentiel d'utilisation et de valorisation pour ID4US. En effet, le capteur ultrasons permettant une imagerie 4D (3D+t) ouvre de nombreuses perspectives encore non exploitées et devant être référencées et testées.

Afin de valider les approches identifiées, Creatis et ID4US ont accès à des échographes recherche ouverts permettant de contrôler le capteur biométrique qui sera mis à disposition du stagiaire durant le projet. Ainsi, toutes les étapes de la chaîne d'acquisition ultrasonore seront accessibles : transmission, réception, formation de voie, post-traitement. Il sera ainsi possible d'évaluer l'intérêt de chaque approche ainsi, qu'en lien avec l'entreprise, le coût potentiel sur la solution finale qu'elle pourrait développer.

Les objectifs de ce stage sont les suivants

- Proposer une mesure des phénomènes dynamiques / quantitatif en biométrie
- Quantifier la quantifier et l'amplitude des mouvements biologique présent durant l'acquisition
- Mettre en œuvre expérimentalement la mesure et les séquences d'imagerie nécessaire utilisant le capteur de l'entreprise

Information générale

Profil : Etudiant issu d'une grande école d'ingénieur ou d'un master recherche (généraliste ou profil EEA)

Compétences principales : Traitement du signal, Sciences physiques, sens expérimental et travail en laboratoire

Soft skills : Polyvalence et curiosité, capacité de travail en autonomie, esprit d'initiative, bonne communication écrite et orale

Début et durée du stage : Février/mars 2024 pour une durée de 6 mois.

Lieu du stage : Creatis, campus de la Doua. Un trajet par mois à prévoir au sein de l'entreprise à Grenoble.

En fonction des développements et résultats obtenus dans le cadre de ces premiers travaux, une poursuite en thèse pourra être envisagée en lien avec ID4US.

Candidature

Envoyer CV + lettre de motivation + relevés de notes M1/M2 ou école d'ingénieur à :

François Varray, maître de conférences, francois.varray@creatis.insa-lyon.fr