

Stage de fin d'études – LTSI INSERM 1099

Développement d'un système embarqué dédié à l'acquisition de signaux cardiaques et respiratoires

Contexte

Le LTSI (Laboratoire Traitement du Signal et de l'Image) est un laboratoire de recherche de l'Université de Rennes et de l'INSERM, à l'interface des disciplines relevant des domaines des sciences et technologies de l'information et de la santé.

Sujet

Ce stage se déroulera au sein de l'équipe SEPIA du LTSI. Les activités de recherche de l'équipe SEPIA se concentrent sur le développement et l'évaluation de nouvelles méthodes de diagnostic et de thérapie spécifiques au patient pour améliorer la prise en charge de patients souffrant de pathologies cardiovasculaires et cardio-respiratoires. Le stage proposé s'intégrera dans deux projets menés au sein de l'équipe.

Le premier projet vise à développer un nouveau traitement contre l'apnée du sommeil. Ce traitement est basé sur la détection temps-réel d'apnées du sommeil à partir de signaux respiratoires. Un doctorant du laboratoire développe actuellement des modèles de détection d'apnées du sommeil à partir d'algorithmes d'intelligence artificielle. Ces modèles sont uniquement disponibles sur des ordinateurs pour le moment et sont en cours d'implémentation dans un système embarqué de type « Raspberry Pi ». L'objectif du stagiaire sera de développer l'interface de communication « Bluetooth Low Energy » (BLE) entre le module Raspberry Pi, dédié au traitement des signaux, et un système d'acquisition temps-réel de signaux respiratoires, électrocardiographiques, de mouvement et de position (utilisation d'un accéléromètre). L'interface de communication BLE permettra également d'activer un stimulateur kinesthésique permettant le traitement des apnées lorsque celles-ci sont détectées.

Le second projet poursuit des travaux actuellement menés au sein de l'équipe visant à concevoir, étalonner et exploiter un système d'acquisition pour la mesure des signaux mécaniques, électriques, phonographiques et échographiques produits par le cœur humain. Dans ce contexte, l'étudiant se concentrera sur l'acquisition des signaux cardiaques à partir de différents capteurs connectés à une Raspberry Pi. Afin d'assurer les contraintes d'acquisition temps-réel du projet, l'étudiant sera formé à des méthodes de programmation utilisant à la fois le « multiprocessing » et le « multithreading » en Python. En fonction de l'avancée des travaux, l'étudiant sera éventuellement formé au développement d'algorithmes légers d'intelligence artificielle sur des systèmes embarqués, ainsi qu'à l'acquisition de signaux échographiques basiques.

Ce stage se situe à l'interface entre l'électronique analogique (schémas électriques et dimensionnement de composants, conception et soudure de PCB, ...), l'électronique numérique (systèmes embarqués, temps-réel, programmation avec python) et le traitement du signal (mathématiques, intelligence artificielle). A noter que les compétences qui seront développées durant ce stage sont des compétences très recherchées dans le domaine de l'électronique et des systèmes embarqués appliqués à la santé.

Profil recherché

Nous sommes à la recherche d'un étudiant de niveau M2 / dernière année d'école d'ingénieur. Le candidat retenu devra avoir de solides compétences en électronique analogique et numérique. Des connaissances en programmation Python sont également souhaitées. Des compétences de base en communication écrite et orale en anglais sont souhaitées. Un intérêt pour l'ingénierie biomédicale sera pris en compte lors de la candidature. Cependant, aucune compétence en anatomie et en physiologie n'est requise.

Localisation / date de début / Durée

Rennes, Campus de Beaulieu / 2025 / 6 mois (adaptable en fonction de la formation du stagiaire)

Gratification

Une gratification de 4,35 euros par heure sera versée, pour une durée de travail de 35 heures par semaine.

Candidature

Merci de nous faire parvenir un CV, une lettre de motivation, ainsi que vos bulletins de notes de niveau BAC+3 à BAC+5

Contacts

Jérémy Beaumont Maître de conférences jeremy.beaumont@univ-rennes.fr	Alfredo I. Hernandez. Directeur de Recherche INSERM alfredo.hernandez@univ-rennes.fr
--	--