

Titre de la thèse/Thesis title : Méthode de positionnement indoor par croisement de données pour la gestion du Wi-Fi

Laboratoire d'accueil / Host Laboratory: FEMTO-ST/DISC/OMNI

Spécialité du doctorat préparé/Speciality: Informatique

Mots-clefs / Keywords: localization indoor, data science, sensing Wi-Fi, channel charting, IA non supervisée

Descriptif détaillé de la thèse / Job description

Votre rôle est d'effectuer un travail de thèse portant sur la conception d'une « Méthode de positionnement indoor par croisement de données pour la gestion du Wi-Fi ». Dans le contexte de la stratégie d'Orange, il est en effet crucial que le débit final disponible en Wi-Fi sur le terminal de l'utilisateur ne soit pas un élément limitant conduisant à une insatisfaction des abonnés à la fibre. L'arrivée prochaine de la norme Wi-Fi 8 pose une nouvelle problématique de coopération entre points d'accès (AP) pour fournir la qualité escomptée aux terminaux [1]. Dans ce contexte et notamment pour faciliter les opérations de management de réseau et de coordination entre APs, avoir une connaissance fine de la topologie du réseau et du trafic (APs, répéteurs, terminaux) est un enjeu clé pour l'opérateur afin d'améliorer la qualité d'expérience utilisateur.

Votre travail s'appuiera sur différentes sources de données telles que les données de sensing issues du Wi-Fi et des données de cartographies radio (niveau de signal reçu en tous points d'un logement). Il s'agira d'en déduire à l'aide de techniques d'IA une pseudo-localisation des équipements Wi-Fi et du trafic Wi-Fi. Ces travaux abordés dans la littérature par les techniques dites de 'Channel Charting [2]' se distinguent des techniques usuelles de géolocalisation comme étant des techniques non supervisées et permettant d'avoir une pseudo-localisation à l'aide d'un seul AP. Les objectifs scientifiques portés par la thèse vont consister à exploiter et croiser différentes sources de données avec comme objectif ultime de rapprocher la pseudo-localisation prédite de la localisation réelle géoréférencée. Les travaux débiteront par un état de l'art des solutions non supervisées permettant de faire de la localisation indoor à partir de données radio et particulièrement en situations de non-visibilité directe. La suite portera sur les challenges suivants :

- Concevoir et valider une solution exploitant au mieux les différentes données.
- Minimiser les informations nécessaires à la détermination de la pseudo-localisation.
- Aligner et exploiter des données issues de plusieurs APs.
- Prendre en compte les étages, voire des effets de hauteur des terminaux.
- Détecter un environnement dynamique (changement de position/orientation des APs ..) et savoir le prendre en compte dans les algorithmes.
- Maximiser la précision en se rapprochant de la localisation réelle.

La perspective sera de mettre en œuvre la solution développée sur un cas d'usage lié la gestion ou au diagnostic de réseau. Le travail pourra s'appuyer au départ sur des données radio, simulées avec nos logiciels [3] ou des outils en open source. Les algorithmes développés seront ensuite affinés et validés à l'aide de données de mesures dans un habitat résidentiel type.

Références bibliographiques / Bibliography

[1] <https://arxiv.org/pdf/2405.11504v2>

[2] <https://channelcharting.github.io/> <https://arxiv.org/abs/2406.13722>

[3] <https://ieeexplore.ieee.org/document/10186359>

Profil demandé / Applicant profile

Compétences (scientifiques et techniques) et qualités personnelles exigées par le poste :

- Bases en réseaux sans fils/télécoms
- Data science
- Traitement du signal
- Bagage mathématique, algorithmique, statistiques
- Programmation : Python/Kéras/Tensorflow
- Langues : Français courant (écrit et oral), connaissances de l'anglais permettant de réaliser des communications/publications scientifiques

Formation demandée (master, diplôme d'ingénieur, doctorat, domaine scientifique et technique ...) :

- Ecoles d'ingénieur Réseaux/Télécom avec spécialisation Data Science et IA
- Master recherche dans le domaine

Expériences souhaitées (stages, ...)

- Avoir réalisé un stage, des projets étudiants ou un mémoire de fin d'études dans un domaine proche du sujet de thèse
- Pratique confirmée du développement dans le contexte Python/Kéras/Tensorflow dédié aux algos d'IA appliqués à des données de type signaux ou images

Personal characteristics:

- Être créatif, innovant, avoir un bon relationnel et une motivation pour la recherche
- Avoir une autonomie et une capacité d'organisation de son travail en fonction des objectifs à atteindre.

Financement : Convention CIFRE

Dossier à envoyer pour le **30 septembre 2025**

Début du contrat : 1^{er} novembre 2025

Salaire mensuel brut : 2200€ (à partir du 1^{er} janvier 2026 : 2300€ brut)

Direction de la thèse:/ Thesis Supervisor

BAALA Oumaya / oumaya.baala@utbm.fr

Encadrement de la thèse : co-directeur(s) et co-encadrant(s)

GUILLET Valéry / co-encadrant, Ingénieur de recherche Orange Labs

Applicants are invited to submit their application through the link below:

<https://orange.jobs/jobs/v3/offers/145588?lang>