

Communications IoT robustes et sécurisées – Secure and Robust IoT Communications

Collaboration- Partnership: *Université de Bretagne Sud – Southern Brittany University*

IMT Atlantique : Campus Brest Nantes Rennes

Laboratory : Lab-STICC UMR 6285

École doctorale : SPIN 3MG

Financement - Funding: FITNESS project (part of the PEPR 5G framework)



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

Environnement académique – Academic Environment:

IMT Atlantique, grande école d'ingénieurs généralistes, a pour ambition de conjuguer le numérique, l'énergie et l'environnement pour transformer la société et l'industrie par la formation, la recherche et l'innovation. L'établissement qui est présent sur trois campus (Brest, Nantes et Rennes) appartient à l'Institut Mines-Télécom et dépend du ministère l'Économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique.

Reconnue internationalement pour la qualité de sa recherche, les scientifiques d'IMT Atlantique accompagnent environ 300 doctorants. La thèse proposée s'inscrit dans les activités de recherche de l'équipe CoSydE du pôle T213 du laboratoire CNRS Lab-STICC et du département MEE (*Mathematical & Electrical Engineering*) de l'IMT Atlantique.

Cette thèse sera dirigée par Karine Amis et Frédéric Guilloud et en collaboration avec Emmanuel Boutillon, professeur à l'Université de Bretagne Sud.

IMT Atlantique, internationally recognized for the quality of its research, is a leading general engineering school under the aegis of the Ministry of Industry and Digital Technology, ranked in the three main international rankings (THE, SHANGHAI, QS). Located on three campuses, Brest, Nantes and Rennes, IMT Atlantique aims to combine digital technology and energy to transform society and industry through training, research and innovation. It aims to be the leading French higher education and research institution in this field on an international scale. With 290 researchers and permanent lecturers, 1000 publications and 18 M€ of contracts, it supervises 2300 students each year and its training courses are based on cutting-edge research carried out within 6 joint research units: GEPEA, IRISA, LATIM, LABSTICC, LS2N and SUBATECH.

The proposed thesis is part of the research activities of the CoSyDe team of the CNRS laboratory Lab-STICC and of the MEE (*Mathematical & Electrical Engineering*) department in IMT Atlantique.

This PhD will be carried out with the support of Professor Emmanuel Boutillon from Southern Brittany University (UBS).

Contexte et objectifs de la thèse – Context and Objectives of the PhD Proposal:

Le secteur de l'internet des objets (IoT) continue de se développer avec des applications dans des domaines critiques tels que la santé, l'énergie,... Des efforts considérables sont fournis pour produire des dispositifs à faible coût et à faible consommation afin de s'intégrer dans le modèle économique de l'IoT. Toutefois, dans les domaines d'application susmentionnés, la sécurité est aussi importante que le coût et la consommation énergétique. Ce problème peut être abordé de différentes manières. La plus naturelle est le cryptage des données. Une alternative complémentaire consiste à traiter également le signal avant sa transmission. Cette thèse vise à étudier les techniques de traitement du signal pour empêcher la communication IoT d'être interceptée par un tiers malveillant, même s'il se trouve dans le voisinage de la source ou de la destination : dans ces cas, l'hypothèse selon laquelle l'utilisateur légitime et l'intercepteur utilisent un canal différent n'est plus valable.

L'un des principaux indicateurs de performance dans l'écosystème IoT est la consommation d'énergie de l'émetteur, en particulier pour les dispositifs autonomes en énergie et fonctionnant sur batterie. Il est donc nécessaire d'élaborer des signaux à enveloppe constante afin d'amplifier efficacement le signal transmis sans distorsion. Dans un premier temps, les autres propriétés physiques du transmetteur seront ignorées. Elles pourraient être exploitées dans une deuxième phase pour améliorer la sécurité.

The IoT sector keeps on developing with applications in critical fields such as health, energy,... Effort to produce low-cost low-power devices are considerable in order to fit in the IoT business model. However, in the aforementioned application fields,

security is as important as cost and power. The issue can be tackled in different ways. The most natural one is the encryption of data. A complementary alternative applies at the signal-level before its transmission. This PhD aims at investigating signal processing techniques to prevent the IoT communication to be detected by an eavesdropper even when located in the neighborhood of either the source or the destination: in these cases, the assumption that the legitimate user and the eavesdropper experience a different channel no longer holds.

One of the key performance indicators in the IoT ecosystem is the energy consumption of the transmitter, especially for standalone battery-operated devices. It is thus necessary to come up with constant envelope signals in order to efficiently amplify the transmitted signal. Other physical properties of the equipment will be ignored in a first time. They could be exploited in a second phase to further enhance the security.

Profil du candidat – Require skills:

Diplôme – Education Level / Degree : Master 2 Recherche en traitement du signal / telecommunication – Master with major in Signal Processing / Digital Communications

Candidature – Application:

Exemple : To apply for this position, please send a detailed application including a cover letter, an up-to date CV, transcripts of grades and reference letters addressed to : karine.amis @ imt-atlantique.fr and frederic.guilloud @ imt-atlantique.fr

Renseignements complémentaires - Additional Informations :

- Date de fin de candidature - Application deadline : automne 2024 - fall 2024
- Date de démarrage de la thèse- Start date : dès le recrutement du doctorant et avant automne 2024 - as soon as a candidate is selected, and not later than fall 2024
- Durée du contrat- Contract duration: 36 months
- Localisation - Location : IMT Atlantique, Brest.
- Contact(s) : karine.amis @ imt-atlantique.fr and frederic.guilloud @ imt-atlantique.fr