



Intitulé de l'offre de stage : Détection et identification de drones à partir de leurs signaux RF

(À partir de février 2025)

Date butoir pour candidater : Vendredi 31 janvier 2025

Descriptif du stage

1. Contexte

L'utilisation des drones dans divers domaines s'est largement démocratisée ces dernières années. Toutefois, certaines applications malveillantes ont conduit à un besoin croissant de dispositifs de lutte contre ces drones. Ainsi, on observe dans la littérature scientifique récente un intérêt accru pour les techniques de détection et d'identification de drones. Plusieurs travaux ont été menés en vue de classer et d'identifier les drones en se basant sur diverses technologies, notamment la détection par radar [1], par imagerie vidéo [2], ou encore par l'analyse des signaux de communication radio entre le drone et sa radiocommande [3]. Dans ce stage, nous nous intéressons à ce dernier cas et nous souhaitons exploiter des bases de données des signaux de drones enregistrés et disponibles en accès libre afin de proposer des méthodes efficaces pour la détection des drones. Dans un deuxième temps, il s'agira de développer une chaîne d'acquisition de signaux de drones afin de pouvoir mener des expérimentations.

2. Objectifs

- Exploiter des signaux RF disponibles en accès libre afin de caractériser les signaux de drones.
- Tester des algorithmes de classification sur des signaux de drones.
- Développer une chaîne d'acquisition de signaux de drones.

3. Démarche

Le stage commencera par une étude de l'état de l'art récent portant sur la détection et la classification des drones, avec un focus particulier sur les techniques exploitant les signaux radio. Ces techniques pourront ensuite être identifiées et exploitées.

Dans un second temps, le travail consistera à étudier la base de données des signaux disponible en accès libre [4] et proposer une méthode pour l'exploiter efficacement. Dans [4], les auteurs ont déjà exploité cette base de données et proposé une approche pour l'identification basée sur le spectre des signaux enregistrés. En effet, le spectre des signaux des drones a servi comme métrique aux algorithmes de classification, ce qui a permis d'obtenir des résultats prometteurs en termes d'identification. Il sera donc crucial de reproduire leurs travaux afin d'identifier les améliorations possibles et de proposer d'autres métriques pour optimiser les classifieurs.

Dans un troisième temps, il est demandé de proposer une chaîne d'acquisition de signaux de drones en utilisant les cartes USRP disponibles au sein du laboratoire.

4. Références bibliographiques

- [1] M. Schmidt and M. Shear, "A drone, too small for radar to detect, rattles the white house," 2015. [Online]. Available: <https://www.nytimes.com/2015/01/27/us/white-house-drone.html>
- [2] M. A. Ma'sum, M. K. Arrofi, *et al.*, "Simulation of Intelligent Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for Military Surveillance," Int. Conf. on Advanced Computer Science and Information Systems, 2013, pp. 161–66.

- [3] P. Nguyen, H. Truong, *et al.*, “Matthan: Drone Presence Detection by Identifying Physical Signatures in the Drone’s RF Communication”, Proc. 15th Annual Int. Conf. on Mobile Systems, Applications, and Services, 2017, pp. 211-224.
- [4] M. F. Al-Sa’d, A. Al-Ali, *et al.*, “RF- based drone detection and identification using deep learning approaches: An initiative towards a large open-source drone database”, Future Generation Computer Systems, vol. 100, 2019, pp. 86-97.

Profil du stagiaire H/F :

- Bac + 5, école d’ingénieur ou universitaire, spécialité télécommunications
- Capacités souhaitées : outils de traitement de signal (analyse temporelle, analyse fréquentielle), algorithmes de classification. La connaissance de l’utilisation des cartes USRP sera un plus.

Descriptif de l’employeur :

Le centre de recherche de l’académie militaire de Saint-Cyr Coëtquidan (CReC Saint-Cyr) a pour vocation à produire des connaissances en matière de Défense et de sécurité au profit des États-Majors, d’irriguer l’enseignement supérieur délivré aux différentes écoles de l’académie militaire et produire une recherche académique reconnue par la communauté scientifique.

Lieu du stage :

Le stage aura lieu au CReC Saint-Cyr sur le camp de Bellevue Coëtquidan à Guer (56) au sein du pôle SDIAT.

Financement et hébergement :

Une compensation financière est prévue pour le/la stagiaire à hauteur de la gratification minimale légale. Les éventuels déplacements en mission seront pris en charge par le CReC Saint-Cyr. Des possibilités d’hébergement et de restauration sur le camp sont possibles.

Durée du stage :

À partir de février 2025 pour une durée maximale de 6 mois.

Tuteurs de stage :

Roua Youssef, Maître de conférences à l’Université de Rennes en détachement à l’AMSCC
Mohamad Younes, Enseignant chercheur à l’AMSCC

Contact :

roua.youssef@st-cyr.terre-net.defense.gouv.fr
mohamad.younes@st-cyr.terre-net.defense.gouv.fr

Candidater :

Envoi d’un CV et d’une lettre de motivation aux contacts de l’annonce.

Descriptif du stage court

L'utilisation des drones s'est largement répandue, mais leurs applications malveillantes ont conduit à un besoin accru de dispositifs de détection. La recherche actuelle explore plusieurs technologies, dont la détection par radar, imagerie vidéo et la détection par signaux radio. Ce stage se concentre sur l'exploitation des signaux radio entre les drones et leurs radiocommandes. Les objectifs incluent la caractérisation de ces signaux à partir de bases de données accessibles, le test d'algorithmes de classification et le développement d'une chaîne d'acquisition de signaux. La démarche comprendra une revue de la littérature, l'analyse des bases de données, et la reproduction d'approches existantes pour améliorer les méthodes de détection et identification.