

Defence-related Research Action - DEFRA

ACRONYME: MARISPEC

Titre: Sécurité et Protection des Infrastructures Maritimes grâce à une Surveillance Multi-longueurs d'Onde Améliorée

Durée du projet: 01/12/2024- 01/03/2028

Budget: 1.487.919 €

Mots-clés: Surveillance maritime, drones autonomes, caméras à longueurs d'onde multiples, apprentissage automatique

dont contribution IRSD: 1.302.366 €

DESCRIPTION DU PROJET

Contexte

Le projet MARISPEC répond au besoin croissant de renforcer la surveillance maritime, notamment pour sécuriser les infrastructures maritimes critiques. Face à des menaces croissantes provenant de navires non identifiés et d'activités illicites, les systèmes actuels peinent à détecter les dangers dans des conditions difficiles comme la nuit, le brouillard ou les tempêtes. Ce projet vise à développer un système de drones entièrement autonome, équipé de caméras multi-senseurs et multi-longueurs d'onde, capable de surveiller en continu les zones maritimes et de détecter les navires de manière fiable, même dans des conditions difficiles.

Objectifs généraux

MARISPEC vise à développer une plateforme de drones autonome pour la surveillance maritime en temps réel, axée sur la détection de navires dans des conditions difficiles comme brouillard, pluie et nuit. Les drones seront équipés de caméras multi-senseurs avancées (lumière visible, infrarouge, vision nocturne) pour améliorer la détection en faible visibilité. L'intégration de caméras multi-longueurs d'onde offrira une couverture visuelle complète et une détection fiable dans des conditions météorologiques et lumineuses défavorables.

Le projet inclut le développement d'algorithmes sophistiqués de traitement d'images en temps réel, basés sur l'apprentissage automatique, pour identifier et classer divers objets maritimes, distinguant navires civils, cargos et menaces potentielles. Le système détectera aussi des anomalies, comme l'absence de signaux AIS.

Conçue pour fonctionner de manière autonome, la plateforme réduira le besoin d'intervention humaine, permettant une surveillance continue de vastes zones maritimes, incluant des infrastructures critiques telles que parcs éoliens offshore, plateformes énergétiques et eaux territoriales. Ce système renforcera les applications militaires en améliorant la connaissance situationnelle et en accélérant la prise de décisions face aux menaces.

Méthodologie

Le projet MARISPEC adopte une méthodologie en plusieurs phases. Tout d'abord, une plateforme de drones sera développée et équipée de caméras multi-longueurs d'onde (visible, infrarouge et vision nocturne) pour capturer des images détaillées dans des environnements maritimes à faible visibilité. Simultanément, des algorithmes de traitement d'images en temps réel, basés sur l'apprentissage automatique, seront développés pour détecter et classer les navires. Ces algorithmes seront formés sur des ensembles de données collectées dans diverses conditions, améliorant leur capacité à reconnaître des navires dans des scénarios difficiles comme la nuit, le brouillard et la pluie. Le système sera testé via des simulations et des essais sur le terrain en milieu maritime afin de valider ses performances. Enfin, les retours des essais permettront d'ajuster les algorithmes et le matériel pour garantir des performances optimales en surveillance maritime en temps réel. Le projet se conclura par des démonstrations sur le terrain et le déploiement d'un système pleinement opérationnel.

Impact potentiel sur la Défense

La plateforme MARISPEC améliorera considérablement les capacités de surveillance maritime militaire grâce à trois avantages clés :

- **Complément des Capacités de Détection du MIK** : Elle renforcera les systèmes actuels du Maritime Informatic Kruispunt (MIK) avec une couche supplémentaire de surveillance aérienne en temps réel.
- **Inspection Visuelle Améliorée des Menaces pour le MIK et le MOC** : Les caméras multi-longueurs d'onde et les algorithmes avancés permettront une inspection détaillée des menaces, offrant au MIK et au Centre des Opérations Maritimes (MOC) une évaluation précise, même lorsque les systèmes existants sont limités par des facteurs environnementaux.
- **Soutien aux Patrouilles du MOC** : Le système de drones appuiera les opérations de patrouille du MOC en fournissant une reconnaissance en temps réel et des réponses plus rapides et basées sur les données. Cela renforcera la connaissance situationnelle et l'efficacité opérationnelle des patrouilles maritimes.

Résultats finaux attendus

Les résultats attendus incluent :

- Une plateforme de drones autonome pleinement fonctionnelle.
- Un système robuste de caméras multi-spectrales avec traitement d'images en temps réel et algorithmes d'apprentissage automatique pour la détection de navires.
- Des modèles de détection testés sur le terrain, capables d'opérer dans diverses conditions difficiles.
- Rapports et publications scientifiques sur les avancées en technologie de caméras multi-longueurs d'onde et en analyse d'images en temps réel.
- Implication des parties prenantes via des ateliers et des événements de démonstration.
- Un rapport détaillé basé sur des scénarios de performance, avec des recommandations pour l'intégration dans les opérations de Défense.

Perspectives de valorisation (à court en moyen terme) :

- Court terme: Diffusion immédiate des résultats de recherche via des publications scientifiques, ateliers et réunions avec les parties prenantes. Démonstration de la technologie dans des environnements réels pour attirer des partenaires commerciaux et militaires potentiels.

- Moyen terme : Préparation du système pour un développement en produit commercialisable. Les projets futurs viseront à étendre la technologie et à l'adapter à des applications de surveillance et de sécurité élargies, comme la sécurité portuaire, les missions de recherche et sauvetage, et la surveillance environnementale.

COORDONNÉES

Coordinateur

Steve Vanlanduit

Universiteit Antwerpen, Département Ingénierie Electromécanique

steve.vanlanduit@uantwerpen.be

Partenaires

Frederik Winters

DroneMatrix NV

frederik.w@riskmatrix.be

Pieter Deroo

Xenics NV

p.deroo@exosens.com

LIEN(S) DU PROJET

<https://www.invilab.be/research/marispec>



PHOTONIS



Visible



Fusion



Thermal