

Defence-related Research Action - DEFRA

ACRONYME: ALBATROSS

Titre: Advanced Littoral Border Alert Through Real-time Orchestrated Sensor Synthesis

Durée du projet: 01/12/2025 - 01/03/2029

Budget: 2 730 000€

Mots-clés: drone detection, data fusion, complex event processing, semantic data, active electronically scanned array, rf analysis

dont contribution IRSD: 2 234 000€

DESCRIPTION DU PROJET

Contexte

La prolifération des véhicules aériens sans pilote (UAV) constitue une menace croissante pour les infrastructures maritimes critiques. Les avancées technologiques en matière de navigation de précision, micro-capteurs, batteries haute capacité et matériaux légers ont considérablement étendu les capacités des UAV tout en réduisant significativement leur coût et leur empreinte. Ces plateformes peuvent désormais livrer des charges destructives avec haute précision sur des cibles de grande valeur, faisant de la détection précoce, du suivi et de la réponse une priorité absolue pour la sécurité nationale.

Les solutions actuelles de détection de drones présentent chacune des lacunes notables. Les systèmes radar peinent à détecter les petits drones volant bas et lentement, souvent confondus avec des oiseaux ou du fouillis environnemental. Les systèmes de détection par caméra dépendent fortement des conditions environnementales avec une portée et un champ de vision limités. Les méthodes de détection RF ne fonctionnent que lorsque les drones émettent activement des signaux, rendant les drones autonomes ou utilisant des protocoles cryptés pratiquement indétectables. La détection acoustique souffre d'une portée effective courte et des interférences du bruit ambiant. Ces limitations individuelles nécessitent une approche intégrée combinant plusieurs types de capteurs avec une fusion de données intelligente pour atteindre une détection fiable.

Objectifs Généraux

Le projet ALBATROSS vise à améliorer la connaissance situationnelle maritime du "Maritiem Informatiekruispunt" (MIK) et du futur Centre d'Opérations Maritimes (MOC) contre les menaces aériennes émergentes. Trois objectifs de recherche principaux guident le projet :

Premièrement, développer des capacités de capteurs actifs et passifs incluant un nouveau radar AESA (Active Electronically Scanned Array) longue portée permettant la détection d'UAV au-delà de la portée visuelle dans toutes conditions météorologiques, l'exploration de caméras VNIR et SWIR compactes pour les environnements maritimes, et l'amélioration des systèmes d'apprentissage automatique pour la détection RF.

Deuxièmement, implémenter une fusion de données pilotée par multi-agents où chaque capteur agit comme un agent intelligent communiquant et partageant des tâches avec les autres agents, maximisant la probabilité de détection tout en minimisant les fausses alertes sans augmenter les délais de diffusion des données.

Troisièmement, établir un traitement d'événements complexes par intégration sémantique des données, permettant un filtrage raisonné des faux positifs et une corrélation des flux d'événements multi-domaines pour enrichir la connaissance globale du domaine maritime.

Méthodologie

Le projet suit une approche en trois phases sur 36 mois. La Phase 1 (6 mois) comprend l'analyse des exigences, la définition de l'architecture, le développement du plan de test expérimental et l'inventaire des sources de données pertinentes existantes, recueillant les contributions de la Défense belge, d'Elia et du Port d'Anvers-Bruges comme parties prenantes clés.

La Phase 2 (18 mois) se concentre sur les tests expérimentaux et le développement de prototypes, menant des recherches sur les capteurs individuels incluant le nouveau radar AESA, la fusion de données basée sur agents et le traitement d'événements complexes. Une approche progressive augmente graduellement la complexité avec des itérations suffisantes.

La Phase 3 (12 mois) livre la validation et la démonstration en contextes maritimes, incluant deux démonstrations avec intégration des retours des parties prenantes. Les tests progressent des sites terrestres vers le Port d'Anvers-Bruges et finalement vers Lombardsijde pour des conditions maritimes réalistes.

Le consortium combine des expertises complémentaires : e-BO Entreprises coordonne et fournit l'expertise d'intégration MIK ; Intersoft Electronics développe le radar AESA ; VITO contribue les capacités IA, fusion de données et imagerie multispectrale ; Senhive apporte la détection RF et l'apprentissage automatique pour la détection d'UAV ; imec fournit les technologies web sémantiques et le traitement d'événements complexes.

Impact Potentiel sur la Défense

ALBATROSS améliorera substantiellement les capacités de la Défense belge pour protéger les infrastructures maritimes critiques. L'approche multidisciplinaire combinant divers capteurs actifs et passifs avec des techniques avancées de fusion de données améliorera drastiquement la connaissance des petites menaces aériennes maritimes, englobant tant les activités de surveillance hostiles que les menaces directes avec engins explosifs.

Le projet fait progresser la connaissance situationnelle sécuritaire et l'aide à la décision grâce à une surveillance continue innovante du ciel combinée au traitement d'événements complexes multi-domaines. Cela fournit au MIK et au MOC une connaissance améliorée du domaine maritime dans les zones stratégiquement importantes, une détection précoce de différents types de menaces aériennes,

une fusion de données basée sur agents réduisant les faux positifs et gérant les charges réseau, et un échange de données amélioré utilisant les technologies de flux sémantiques.

L'architecture permet l'intégration future de capteurs additionnels et l'extension vers la détection de surface et sous-marine, la détection air-air via plateformes drones, et les capacités de suivi et d'identification au-delà de la détection.

Résultats de Recherche Attendus et Perspectives de Valorisation

Le projet livrera plusieurs résultats concrets : un nouveau système de capteurs intégré pour la détection améliorée d'UAV en environnements maritimes démontré à TRL6 ; des algorithmes avancés de fusion de données atteignant une réduction des faux positifs à 1% des événements totaux ; un système d'évaluation des menaces et de génération d'alertes en temps réel intégré à l'environnement MIK ; et des modèles de données sémantiques permettant un traitement interoperable des flux d'événements.

Cinq publications académiques sont prévues couvrant les RDF TimeSeries Snippets, le raisonnement hybride sur flux, la fusion de données multimodale, les capteurs multispectraux pour la détection de menaces aériennes, et la détection générale de drones en environnement maritime.

La valorisation à court terme inclut l'application directe des blocs technologiques individuels par les partenaires dans leurs domaines respectifs : radar AESA pour la connaissance situationnelle aéroportuaire, fusion multi-agents pour la gestion de la qualité de l'eau et les applications énergétiques, et traitement d'événements complexes pour les systèmes C4I terrestres.

Les perspectives à moyen terme englobent le développement d'un système complet de surveillance maritime multi-domaines intégrant les composants recherchés, l'intégration potentielle avec les technologies du projet DEFRA SIREN, l'extension aux capacités de détection sous-marine, et les systèmes de protection portuaire déployables. Si la démonstration TRL6 réussit, un développement ultérieur vers TRL7-9 sera envisagé en alignement avec les plans d'investissement du MOD et la feuille de route d'Elia pour la protection de l'île énergétique.

COORDONNÉES

Coordinateur

Laurens Van Hoye
e-BO Enterprises
laurens.vanhoye@ebo-enterprises.com

Partenaires

Prof. Dr. Femke Ongenae
IDLab – Ghent University - imec
Femke.Ongenae@ugent.be

Els Knaeps
Flemish Institute for Technological Research (VITO)
els.knaeps@vito.be

Bram Faes
Intersoft Electronics NV
loannis.kassotakis@intersoft-electronics.com

Prénom, nom: Edwin Walsh
Senhive
Edwin@senhive.com

LIEN(S) DU PROJET

Lien à ajouter.