

Defence-related Research Action - DEFRA

ACRONIEM: ALBATROSS

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

Duur van het project: 01/12/2025 - 01/03/2029

Totaal budget: 2 730 000€

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

waarvan bijdrage KHID: 2 234 000€

BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

Context

De toename van onbemande luchtvaartuigen (UAV's) vormt een escalerende bedreiging voor kritieke maritieme infrastructuur. Technologische vooruitgang in precisienavigatiesystemen, microsensoren, batterijen met hoge capaciteit en lichtgewicht materialen hebben de mogelijkheden van UAV's aanzienlijk uitgebreid terwijl hun kosten en voetafdruk significant zijn verminderd. Deze platformen kunnen nu destructieve ladingen met hoge precisie afleveren op hoogwaardige doelen, waardoor vroege detectie, tracking en respons een absolute prioriteit voor nationale veiligheid zijn geworden.

Huidige dronedetectieoplossingen vertonen elk opmerkelijke tekortkomingen. Radarsystemen hebben moeite met het detecteren van kleine, laagvliegende en traag bewegende drones die vaak lijken op vogels of omgevingsclutter. Cameradetectiesystemen zijn sterk afhankelijk van omgevingscondities met beperkt bereik en gezichtsveld. RF-detectiemethoden functioneren alleen wanneer drones actief signalen uitzenden, waardoor autonome drones of drones met versleutelde protocollen vrijwel ondetecteerbaar worden. Akoestische detectie lijdt onder kort effectief bereik en interferentie van omgevingsgeluid. Deze individuele beperkingen vereisen een geïntegreerde aanpak die meerdere sensortypes combineert met intelligente datafusie om betrouwbare detectie te bereiken.

Algemene Doelstellingen

Het ALBATROSS-project beoogt het maritieme situationeel bewustzijn van het "Maritiem Informatiekruispunt" (MIK) en het toekomstige Maritiem Operatiecentrum (MOC) te verbeteren tegen opkomende luchtdreigingen. Drie primaire onderzoeksdoelstellingen sturen het project:

Ten eerste, het ontwikkelen van actieve en passieve sensorcapaciteiten inclusief een nieuwe langeafstands AESA-radar (Active Electronically Scanned Array) die UAV-detectie mogelijk maakt

voorbij visueel bereik onder alle weersomstandigheden, verkenning van compacte VNIR- en SWIR-camera's voor maritieme omgevingen, en verbeterde machine learning-systemen voor RF-detectie.

Ten tweede, het implementeren van multi-agent gestuurde datafusie waarbij elke sensor fungeert als een intelligente agent die communiceert en taken deelt met andere agenten, detectiekans maximaliseert terwijl valse alarmen worden geminimaliseerd zonder de vertragingen in dataverspreiding te verhogen.

Ten derde, het vaststellen van complexe eventverwerking door semantische data-integratie, waardoor redeneergebaseerde filtering van valse positieven en correlatie van multi-domein eventstromen mogelijk wordt om het algehele Maritieme Domeinbewustzijn te verrijken.

Methodologie

Het project volgt een driefasenaanpak over 36 maanden.

Fase 1 (6 maanden) omvat vereistenanalyse, architectuurontwerpdefinitie, ontwikkeling van experimenteel testplan en inventarisatie van bestaande relevante databronnen, waarbij input wordt verzameld van Belgische Defensie, Elia en Haven van Antwerpen-Brugge als belangrijke belanghebbenden.

Fase 2 (18 maanden) richt zich op experimenteel testen en prototypeontwikkeling, waarbij onderzoek wordt uitgevoerd naar individuele sensoren inclusief de nieuwe AESA-radar, agentgebaseerde datafusie en complexe eventverwerking. Een stapsgewijze aanpak verhoogt geleidelijk de complexiteit met voldoende iteraties.

Fase 3 (12 maanden) levert validatie en demonstratie in maritieme contexten, inclusief twee demonstraties met integratie van feedback van belanghebbenden. Testen vordert van landlocaties naar Haven van Antwerpen-Brugge en uiteindelijk naar Lombardsijde voor realistische maritieme omstandigheden.

Het consortium combineert complementaire expertise: e-BO Enterprises coördineert en levert MIK-integratie-expertise; Intersoft Electronics ontwikkelt de AESA-radar; VITO draagt AI, datafusie en multispectrale beeldvormingscapaciteiten bij; Senhive biedt RF-detectie en machine learning voor UAV-detectie; imec levert semantische webtechnologieën en complexe eventverwerking.

Potentiële Impact op Defensie

ALBATROSS zal de capaciteiten van Belgische Defensie voor bescherming van kritieke maritieme infrastructuur substantieel verbeteren. De multidisciplinaire aanpak die diverse actieve en passieve sensoren combineert met geavanceerde datafusietechnieken zal het bewustzijn van kleine maritieme luchtdreigingen drastisch verbeteren, zowel vijandige surveillance-activiteiten als directe dreigingen met explosieven omvattend.

Het project bevordert beveiligingssituationeel bewustzijn en besluitvormingsondersteuning door innovatieve continue luchtbewaking gecombineerd met multi-domein complexe eventverwerking. Dit voorziet het MIK en MOC van verbeterd maritiem domeinbewustzijn in strategisch belangrijke gebieden, vroege detectie van verschillende types luchtdreigingen, agentgebaseerde datafusie die valse positieven reduceert en netwerkbelasting beheert, en verbeterde data-uitwisseling met semantische streamingtechnologieën.

De architectuur maakt toekomstige integratie van aanvullende sensoren mogelijk en uitbreiding naar oppervlakte- en onderwaterdetectie, lucht-naar-lucht dreigingsdetectie via droneplatformen, en tracking- en identificatiecapaciteiten voorbij detectie.

Verwachte Eindresultaten en Valorisatieperspectieven

Het project zal verschillende concrete outputs leveren: een nieuw geïntegreerd sensorsysteem voor verbeterde UAV-detectie in maritieme omgevingen gedemonstreerd op TRL6; geavanceerde datafusie-algoritmen die valse positievenreductie tot 1% van totale events bereiken; een realtime dreigingsbeoordeling- en alarmgeneratiesysteem geïntegreerd in de MIK-omgeving; en semantische datamodellen die interoperabele eventstreamverwerking mogelijk maken.

Vijf academische publicaties zijn gepland over RDF TimeSeries Snippets, hybride streamredenering, multimodale datafusie, multispectrale sensoren voor luchtdreigingsdetectie, en algemene dronedetectie in maritieme omgevingen.

Kortetermijnvalorisatie omvat directe toepassing van individuele technologiebouwstenen door partners in hun respectieve domeinen: AESA-radar voor luchthavensituationeel bewustzijn, multi-agent fusie voor waterkwaliteitsbeheer en energietoepassingen, en complexe eventverwerking voor landgebaseerde C4I-systemen.

Middellangetermijnperspectieven omvatten ontwikkeling van een compleet multi-domein maritiem bewakingssysteem dat de onderzochte componenten integreert, potentiële integratie met DEFRA SIREN-projecttechnologieën, uitbreiding naar onderwaterdetectiecapaciteiten, en inzetbare havenbeschermingssystemen. Indien de TRL6-demonstratie slaagt, wordt verdere ontwikkeling naar TRL7-9 overwogen in afstemming met MOD-investeringsplannen en Elia's routekaart voor bescherming van het energie-eiland.

CONTACTINFORMATIE

Coördinator

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

Partners

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

Edwin Walsh
Senhive
Edwin@senhive.com

LINK(S) NAAR PROJECT

De link zal later worden toegevoegd