

Defence-related Research Action - DEFRA

ACRONIEM: MARISPEC

Titel: Beveiliging en bescherming van maritieme infrastructuur door verbeterde multi-golflengte dronebewaking

Duur van het project: 01/12/2024- 01/03/2028

Totaal budget: 1.487.919 €

Kernwoorden : Maritieme bewaking, autonome drones, multi-golflengtecamera's, machinaal leren

waarvan bijdrage KHID: 1.302.366 €

BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

Context

Het MARISPEC-project richt zich op de groeiende behoefte aan verbeterde maritieme bewaking, met name op het beveiligen van kritieke maritieme infrastructuur. Door toenemende bedreigingen van ongeïdentificeerde schepen en illegale activiteiten hebben huidige bewakingssystemen beperkingen bij het detecteren van potentiële gevaren onder moeilijke omgevingsomstandigheden, zoals 's nachts, bij mist of tijdens stormen. Het project streeft ernaar een volledig autonoom dronesysteem te ontwikkelen, uitgerust met multi-sensor, multi-golflengtecamera's, dat in staat is om maritieme zones continu te monitoren en betrouwbare detectie van schepen zelfs onder moeilijke omstandigheden te waarborgen.

Algemene doelstellingen

Het MARISPEC-project ontwikkelt een autonoom droneplatform voor real-time maritieme bewaking, gericht op scheepsdetectie onder uitdagende omstandigheden zoals mist, regen en nacht. Het hoofddoel is om de drone uit te rusten met geavanceerde multi-sensorcamera's (zichtbaar licht, infrarood, nachtzicht) om detectie in situaties met weinig zicht te verbeteren. Multi-golflengtecamera's zorgen voor uitgebreide visuele dekking en betrouwbare detectie in slechte weers- en lichtomstandigheden.

Geavanceerde real-time beeldverwerkingsalgoritmen, aangedreven door machine learning, zullen maritieme objecten identificeren en classificeren, met een focus op civiele schepen, vrachtschepen en potentiële bedreigingen. Het systeem detecteert ook afwijkingen, zoals schepen zonder AIS-signaal. Het autonoom opererende platform vermindert menselijke tussenkomst en biedt continue bewaking van grote maritieme zones, inclusief kritieke infrastructuur zoals windparken, energieplatforms en territoriale wateren. Het dronesysteem versterkt militaire toepassingen door verbeterd situationeel bewustzijn en snellere besluitvorming bij bedreigingen.

Methodologie

Het MARISPEC-project volgt een meerfasige methodologie. Aanvankelijk zal het droneplatform worden ontwikkeld en uitgerust met multi-golflengtecamera's (zichtbaar, infrarood en nachtzicht) om gedetailleerde beelden vast te leggen in maritieme omgevingen met weinig zicht. Tegelijkertijd zullen real-time beeldverwerkingsalgoritmen worden ontwikkeld met behulp van machine learning om schepen te detecteren en te classificeren. Deze algoritmen worden getraind op datasets verzameld onder uiteenlopende omstandigheden, waardoor hun vermogen wordt verbeterd om schepen te herkennen in uitdagende scenario's zoals nacht, mist en regen. Het systeem zal worden getest door middel van simulaties en veldproeven in maritieme omgevingen om de prestaties te valideren. Uiteindelijk zal feedback van de proeven worden gebruikt om aanpassingen aan de algoritmen en hardware door te voeren, zodat optimale prestaties voor real-time maritieme bewaking worden gegarandeerd. Het project zal eindigen met demonstraties van drones en de implementatie van een volledig functioneel systeem.

Potentiële impact van het onderzoek op Defensie

Het MARISPEC-platform zal de maritieme bewakingscapaciteiten van het leger aanzienlijk verbeteren door drie belangrijke voordelen te bieden:

- Aanvulling op de huidige detectiemogelijkheden van MIK: Het platform zal de bestaande detectiesystemen van het Maritime Informatie Kruispunt (MIK) versterken door een extra laag van real-time luchtbewaking te bieden.
- Mogelijkheid tot visuele inspectie van bedreigingen voor MIK en MOC: De multi-golflengtecamera's en geavanceerde beeldverwerkingsalgoritmen stellen het platform in staat om potentiële bedreigingen gedetailleerder visueel te inspecteren, waardoor zowel MIK als het Maritiem Operatiecentrum (MOC) verdachte vaartuigen met grotere nauwkeurigheid kunnen beoordelen, vooral wanneer bestaande systemen worden beperkt door omgevingsfactoren.
- Ondersteuning voor patrouille-operaties van MOC: Het dronesysteem kan worden gebruikt om patrouille-operaties van het MOC te ondersteunen door real-time verkenning te bieden en snellere, op data gebaseerde reacties op gedetecteerde bedreigingen mogelijk te maken. Dit zal het situationele bewustzijn en de operationele efficiëntie van maritieme patrouilles aanzienlijk verbeteren.

Verwachte eindresultaten van het onderzoek

Het onderzoek zal meerdere tastbare resultaten opleveren, waaronder:

- Een volledig functioneel autonoom drone demonstrator platform.
- Een robuust multicamerasysteem met real-time beeldverwerking en machine learning-algoritmen voor scheepsdetectie.
- Veldgeteste detectiemodellen die in verschillende moeilijke omstandigheden kunnen functioneren.
- Rapporten en wetenschappelijke publicaties over de vooruitgang in multi-golflengtecameratechnologie en real-time beeldanalyse.
- Betrokkenheid van stakeholders via workshops en demonstratie-evenementen.
- Een uitgebreid scenariogebaseerd rapport over de prestaties van het systeem, met aanbevelingen voor integratie in Defensie-operaties.

Valorisatieperspectieven (korte en middellange termijn):

- Korte termijn: Directe verspreiding van de onderzoeksresultaten via wetenschappelijke publicaties, workshops en stakeholderbijeenkomsten. Demonstratie van de ontwikkelde technologie in realistische omgevingen om potentiële commerciële en Defensiepartners aan te trekken.
- Middellange termijn: Het systeem zal worden voorbereid op verdere ontwikkeling tot een marktrijp product. Vervolgprojecten zullen zich richten op het opschalen van de technologie

en het aanpassen ervan voor bredere bewakings- en beveiligingstoepassingen, zoals havenbeveiliging, zoek- en reddingsacties, en milieubewaking.

CONTACTINFORMATIE

Coördinator

Steve Vanlanduit

Universiteit Antwerpen, Departement Electromechanica

steve.vanlanduit@uantwerpen.be

Partners

Frederik Winters

DroneMatrix NV

frederik.w@riskmatrix.be

Pieter Deroo

Xenics NV

p.deroo@exosens.com

LINK(S) NAAR PROJECT

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



PHOTONIS



Visible



Fusion



Thermal

