

Defence-related Research Action - DEFRA

ACRONYME: RAVN

Titre: Rapid Aerial Vehicle Neutralization

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

Budget: 2 677 000 €

Mots-clés: C-UAS essaim NoRA radar interception
vaisseau-mère microdrone vision UWB mesh

dont contribution IRSD: 1 999 000 €

DESCRIPTION DU PROJET

Description du Projet

Le projet RAVN s'attaque à la menace en forte croissance que représentent les petits systèmes aériens sans pilote (sUAS), y compris les essaims rapides capables de submerger les couches défensives traditionnelles. Dans de nombreux cas — et tout particulièrement dans un petit pays densément peuplé comme la Belgique — un essaim hostile peut atteindre une infrastructure critique en quelques minutes, laissant très peu de temps pour réagir. RAVN répond à ce défi en déployant une architecture C-UAS autonome, multicouches, capable d'opérer à grande distance de l'actif à protéger ainsi que directement au-dessus d'infrastructures sensibles. Cinq technologies clés — radar AESA non rotatif, vision par ordinateur embarquée, réseau maillé UWB, drones vaisseaux-mères intelligents et micro drones intercepteurs — se combinent pour former un écosystème défensif unifié capable d'intercepter les menaces aussi bien tôt qu'à très courte distance.

Objectifs Généraux

Le projet vise à fournir une chaîne de neutralisation modulaire et évolutive, dans laquelle chaque partenaire contribue à un pilier technologique essentiel :

- Détection longue portée grâce au radar AESA Non-Rotating Array (NoRA) d'Intersoft, permettant une recherche rapide 360° et un suivi continu, même de drones à faible RCS, à des distances bien supérieures aux systèmes actuels.
- Identification haute-fidélité via la raffinement basée sur la vision par ordinateur et la fusion radar-EO, développées par la RMA et Sol.One.
- Positionnement indépendant du GNSS et communications résilientes grâce au savoir-faire d'Agilica en réseau maillé UWB, assurant une robustesse même en environnement fortement brouillé.

- Drones vaisseaux-mères autonomes développés par Sol.One, agissant comme coordinateurs aériens intelligents, pouvant opérer aussi bien loin que directement au-dessus des infrastructures critiques.
- Micro-drones intercepteurs, développés par Sol.One avec les technologies d'Agilica et de la RMA, capables d'exécuter une neutralisation par collision précise, guidée par des systèmes visuel-inertiel-UWB.

Méthodologie

Le système RAVN est développé selon une méthodologie en couches intégrant détection longue portée, raffinement aérien, coordination autonome et interception précise. Le processus commence avec le radar AESA NoRA d'Intersoft, qui fournit une surveillance 360° à large zone et un suivi continu des drones à faible RCS. Ces indices radar sont transmis vers la station de contrôle au sol de Sol.One, qui prédit les trajectoires et déploie des drones vaisseaux-mères autonomes vers le couloir de menace ou directement au-dessus des infrastructures critiques lorsque nécessaire.

À leur arrivée dans la zone d'engagement, le vaisseau-mère devient le coordinateur aérien. À l'aide de capteurs EO et d'algorithmes avancés de fusion radar-vision développés par la RMA avec Sol.One, il affine les détections radar initiales, améliore la confiance de classification et met continuellement à jour l'image de la menace. Ce raffinement aérien de courte portée permet une interception précoce loin de l'actif à protéger, ainsi qu'une intervention de dernière minute précise si un essaim survole une infrastructure critique.

Lorsque la neutralisation est nécessaire, le vaisseau-mère déploie plusieurs micro-drones intercepteurs. Ceux-ci utilisent un suivi visuel-inertiel complété par la technologie UWB mesh d'Agilica pour assurer un positionnement relatif robuste par rapport au vaisseau-mère et au sein de leur propre essaim. Cela permet un guidage précis même dans des environnements fortement brouillés ou en déni de communication. Chaque micro-drone converge alors de manière autonome vers sa cible attribuée et effectue une neutralisation par collision, le vaisseau-mère surveillant les engagements et déployant des intercepteurs supplémentaires si nécessaire.

Tout au long du projet, une vaste campagne de simulations et d'essais sur le terrain validera l'ensemble de la chaîne de neutralisation — détection précoce, raffinement aérien, coordination coopérative et interception autonome — garantissant robustesse, modularité et interopérabilité avec les architectures de défense alignées sur l'OTAN.

Impact Potentiel sur la Défense

RAVN renforce considérablement les capacités de défense nationales et alliées en étendant les portées de détection et d'interception au-delà des systèmes actuels, tout en permettant une protection fiable au-dessus des infrastructures.

À la lumière d'incidents récents impliquant des drones au-dessus d'aéroports belges et d'installations militaires — illustrant la rapidité avec laquelle un UAS hostile peut menacer l'espace aérien critique ou des sites sensibles — ce système offre une réponse défensive robuste et opportune.

En fournissant une alerte plus précoce, une résilience en environnement dégradé GNSS et une capacité à contrer de grands essaims ou essaims fragmentés, RAVN améliore la sécurité des infrastructures civiles et militaires.

Son architecture modulaire et interopérable soutient les concepts de défense aérienne en couches, renforce la protection des actifs nationaux critiques et contribue à assurer une réponse souveraine rapide face aux menaces aériennes émergentes.

Impact Potentiel sur la Défense

RAVN renforce considérablement les capacités de défense nationales et alliées en étendant les portées de détection et d'interception au-delà des systèmes actuels, tout en permettant une protection fiable au-dessus des infrastructures. À la lumière d'incidents récents impliquant des drones au-dessus d'aéroports belges et d'installations militaires — illustrant la rapidité avec laquelle un UAS hostile peut menacer l'espace aérien critique ou des sites sensibles — ce système offre une réponse défensive robuste et opportune. En fournissant une alerte plus précoce, une résilience en environnement dégradé GNSS et une capacité à contrer de grands essaims ou essaims fragmentés, RAVN améliore la sécurité des infrastructures civiles et militaires. Son architecture modulaire et interopérable soutient les concepts de défense aérienne en couches, renforce la protection des actifs nationaux critiques et contribue à assurer une réponse souveraine rapide face aux menaces aériennes émergentes.

Résultats Finaux Attendus et Valorisation

Le projet fournira un prototype de système démontré dans un environnement opérationnel pertinent, illustrant l'ensemble de la chaîne RAVN : détection multi-capteurs longue portée, refinement aérien, coordination autonome des vaisseaux-mères et interception par microdrone.

Les résultats comprendront des modèles de fusion de capteurs validés, un scénario opérationnel étayé par des prototypes testés en conditions réelles, et des modules logiciels pour le suivi, la classification, la prise de décision et la neutralisation par collision, ainsi que des publications scientifiques et des rapports techniques.

Sol.One, en tant que fabricant OEM de drones et intégrateur système, conduira la trajectoire d'industrialisation nécessaire pour amener la chaîne de neutralisation au marché, tandis que les partenaires poursuivront l'amélioration des composants radar, UWB et de fusion de capteurs.

La valorisation à court et moyen terme inclut des démonstrations pour la Défense, des contributions aux feuilles de route de développement capacitaire, l'alignement avec les prochaines initiatives OTAN et UE en matière de C-UAS, ainsi que la publication des résultats de recherche.

COORDONNÉES

Coordinateur

Filip Verhaeghe

Sol.One

info@sol.one

Partenaires

Ioannis Kassotakis

Intersoft Electronics

ioannis.kassotakis@intersoft-electronics.com

Hafeez Chaudhary

Agilica

hafeez.chaudhary@agilica.be

Charles Hamesse

RMA

charles.hamesse@mil.be

LIEN(S) DU PROJET

<https://www.sol.one/defra/RAVN>