

VOIDWAVE

Suwerenna telemetria i koordynacja rojowa
dla systemów UAV w środowiskach zakłóconych

Prezentacja pomysłu biznesowego



Lekka warstwa telemetryczna zaprojektowana dla środowisk zakłóconych

Czym jest VoidWave?

VoidWave to własny protokół telemetry wielopasmowej opracowany dla platform UAV. Działa w pełni offline – bez serwerów zewnętrznych, subskrypcji oraz zależności od infrastruktury cywilnej.

Protokół łączy adaptacyjne przełączanie kanałów, architekturę peer-to-peer, korekcję błędów (FEC) oraz opcjonalne szyfrowanie transmisji, zapewniając stabilną komunikację nawet w warunkach aktywnych zakłóceń elektromagnetycznych.

Wielopasmowe skakanie po częstotliwościach

Pseudolosowe przełączanie kanałów - odporność na zagłuszenie pojedynczych pasm.

Adaptacyjna selekcja kanału (RSSI)

Protokół automatycznie przełącza się na najczystszy dostępny kanał.

Nadawanie impulsowe - niski ślad EM

Krótkie transmisje burst minimalizują wykrywalność elektroniczną.

Korekcja błędów FEC

Ciągłość dowodzenia przy zdegradowanym łączu, krytyczna w operacjach rojowych.

Platforma SWARM i detekcja AI - dwie warstwy operacyjne

WARSTWA 1 · Platforma SWARM

Autonomiczna koordynacja wielu dronów bez centralnego węzła dowodzenia.

- Pokładowe algorytmy AI przydzielają role jednostkom autonomicznie - bez łącza z centrum dowodzenia
- Misja może być kontynuowana mimo częściowej utraty jednostek lub zerwania łączności
- Skalowanie od małych komórek taktycznych do rozproszonych rojów nadzoru
- Architektura P2P oparta na VoidWave – brak pojedynczego punktu awarii
- Pełna suwerenność danych - brak zależności od zagranicznych serwerów

WARSTWA 2 · Detekcja AI Edge

Lokalne rozpoznawanie i klasyfikacja obiektów – dane nie opuszczają platformy UAV.

- Dual-thermal payload: pełna retencja obrazu lokalnie + lekki strumień inferencyjny
- Model ML przetwarza obraz lokalnie (edge inference) – transmitowane są wyłącznie metadane i adnotacje
- Ograniczenie obciążenia łącza względem transmisji pełnego obrazu
- Klasyfikacja pieszych i pojazdów w czasie rzeczywistym – bez wykorzystania chmury obliczeniowej
- Zgodność z wymaganiami RODO oraz audytowalności dla podmiotów publicznych

Dlaczego architektura peer-to-peer zmienia zasady gry

Brak centralnego punktu awarii

W tradycyjnych systemach zagłuszenie lub utrata stacji bazowej kończy operację. W architekturze P2P każda jednostka pełni jednocześnie rolę węzła komunikacyjnego – sieć działa tak długo, jak aktywna pozostaje część roju.

Odporność na aktywne zakłócenia EW

Wielopasmowa komunikacja oraz mechanizmy korekcji błędów (FEC) pomagają utrzymać ciągłość transmisji nawet w warunkach aktywnych zakłóceń. System automatycznie przełącza komunikację na dostępne kanały.

Niski ślad elektromagnetyczny

Krótkie transmisje burst o niskim współczynniku wypełnienia ograniczają wykrywalność elektromagnetyczną i utrudniają analizę sygnału przez systemy rozpoznania radioelektronicznego.

Zero infrastruktury w terenie

System nie wymaga routera, chmury ani serwera polowego. Operator uruchamia platformy UAV, a sieć zestawiana jest automatycznie bez dodatkowej konfiguracji infrastruktury.

Zasięg przedłużony przez relay

Jednostki pośredniczące automatycznie przekazują transmisję dalej, zwiększając zasięg operacyjny roju bez konieczności wykorzystania dodatkowej infrastruktury naziemnej.

Szybkie przywrócenie łącza

Wbudowane mechanizmy reconnect automatycznie odbudowują połączenie po chwilowej utracie sygnału, umożliwiając kontynuację misji bez interwencji operatora.

Suwerenność technologiczna w obszarze systemów bezzałogowych

Kontekst strategiczny dla Polski

Polska operuje na wschodniej flance NATO w środowisku rosnącego ryzyka zakłóceń elektromagnetycznych oraz zagrożeń dla infrastruktury krytycznej. Jednocześnie wiele komercyjnych platform UAV pochodzących od producentów spoza UE podlega ograniczeniom w zastosowaniach publicznych i obronnych z uwagi na kwestie suwerenności danych i bezpieczeństwa infrastruktury.

Rozwijane rozwiązanie dostarcza europejską warstwę telemetryczną i autonomiczną zaprojektowaną dla systemów bezzałogowych działających bez zależności od infrastruktury zewnętrznej, usług chmurowych oraz zamkniętych ekosystemów sprzętowych.

Wszystkie dane telemetryczne i operacyjne pozostają lokalnie w systemie, co ogranicza ryzyko zewnętrznej ingerencji, utraty dostępu do infrastruktury oraz zależności od dostawców spoza UE.

Ochrona granic

Autonomiczny monitoring i komunikacja UAV odporna na zakłócenia infrastruktury cywilnej oraz ograniczenia sieciowe.

Infrastruktura krytyczna

Monitoring sieci energetycznych, infrastruktury przesyłowej, kolei i portów z wykorzystaniem autonomicznych systemów UAV.

Działania poszukiwawczo-ratownicze (SAR)

Lokalna detekcja AI bez konieczności przesyłania danych do chmury – krótszy czas reakcji i większe bezpieczeństwo danych operacyjnych.

Wsparcie sił zbrojnych i policji

Koordinacja wielu jednostek UAV oraz lokalna komunikacja telemetryczna w środowiskach o podwyższonym poziomie zakłóceń elektromagnetycznych.