

TELECOM · IFCE · VANETS E RADAR · 17 DE MAIO DE 2026

Unmanned Aerial Platform-Enabled Bistatic MIMO Radar Applied to VANETs

Por Daniel Valle de Lima, Kevin Herman Muraro Gularte, Edison Pignaton de Freitas, João Paulo J. Da Costa e Daniel Alves da Silva

Fonte: OpenAlex · IFCE · [Publicação original](#)

INOVAÇÃO	APLICABILIDADE	POTENCIAL ECONÔMICO	MATURIDADE
8/10	7/10	8/10	Média

O artigo investiga a implementação de radar bistático MIMO (Multiple Input Multiple Output) embarcado em plataformas aéreas não tripuladas (UAVs) para redes veiculares ad-hoc (VANETs). A pesquisa propõe melhorar a detecção e rastreamento de veículos utilizando a flexibilidade dos drones para superar limitações de linha de visada de sistemas terrestres fixos.

NÚCLEO DA ANÁLISE

Ideia de startup ou produto

Desenvolvimento de um serviço SaaS de 'Radar-as-a-Service' para monitoramento viário aéreo, utilizando enxames de drones equipados com radares bistáticos para mapeamento em tempo real de fluxo de tráfego e detecção de incidentes em vias críticas de Fortaleza e rodovias do CE.

Aplicações práticas

Monitoramento inteligente de tráfego urbano e rodoviário; sistemas avançados de assistência ao motorista (ADAS); segurança viária em zonas de acidentes; aplicações de vigilância e controle de fronteiras; suporte à navegação autônoma em condições de baixa visibilidade.

Potencial de mercado

Alto potencial nos setores de Smart Cities, Mobilidade Autônoma e Defesa. A demanda por sistemas de sensoriamento mais robustos e flexíveis para gerenciamento de tráfego e segurança pública impulsiona a adoção de tecnologias radar integradas a drones.

FUNDAMENTO CIENTÍFICO

Problema abordado

Limitações de sistemas de sensoriamento tradicionais em VANETs, como pontos cegos, obstrução de sinal em ambientes urbanos densos e baixa resolução angular de radares monostáticos convencionais para detecção de veículos.

Metodologia

Modelagem matemática e simulação de um sistema de radar bistático MIMO onde o transmissor está instalado em um UAV e o receptor em solo ou veículo. Análise de processamento de sinais para estimar parâmetros de alvo (Doppler, alcance, ângulo) e avaliação de desempenho em cenários de tráfego simulados.

Principais descobertas

A configuração bistática MIMO habilitada por UAV aumenta significativamente a diversidade espacial e a resolução do sistema. O uso de drones permite reconfiguração dinâmica da geometria do radar, otimizando a cobertura e reduzindo a probabilidade de perda de sinal (shadowing) em comparação com infraestrutura fixa.

LEITURA PARA GESTÃO PÚBLICA

Implementação de políticas de Cidades Inteligentes focadas em segurança viária, utilizando a tecnologia para auditoria de trânsito automática e resposta rápida a acidentes em regiões com pouca infraestrutura de sensores fixos.

PARCERIA UNIVERSIDADE × EMPRESA

Colaboração entre o IFCE e empresas de tecnologia de defesa ou mobilidade urbana (ex: startups de drones ou sistemas de transporte) para validação de protótipos em ambiente real (piloto), aproveitando as competências do instituto em processamento de sinais e engenharia de rádio.

OPORTUNIDADES DERIVADAS

4 direções estratégicas identificadas

STARTUP · IMPACTO ALTO · ROBÓTICA

SkyTraffic Analytics

Startup focada em soluções de monitoramento de tráfego aéreo usando radar bistático para otimização logística e segurança viária.

PARCERIA · IMPACTO MÉDIO · CIÊNCIA DE DADOS

IFCE-Industry Radar Consortium

Parceria para transferência de tecnologia na área de processamento de sinais MIMO para aplicações automotivas e de defesa.

Ceará Safe Road Program

Adoção da tecnologia pelo governo do estado para fiscalização e monitoramento de rodovias federais e estaduais.

Advanced ADAS Sensor Module

Integração da tecnologia de radar bistático em módulos de sensores para fabricantes de veículos autônomos.

MATÉRIA PARA LEIGOS

Para leigos: Drones e Radares Avançados em Redes de Carros Inteligentes

O cenário atual

O estudo aborda a intersecção entre tecnologias de ponta: plataformas aéreas não tripuladas (drones), radares bistáticos MIMO e redes veiculares ad-hoc, conhecidas como VANETs. O tema indica um foco na engenharia de rastreamento (radar tracker) e detalhes técnicos específicos, incluindo radares portáteis e funções de travamento de alvo (radar lock-on). O paper não detalha o panorama atual do mercado ou a motivação específica por trás da união dessas tecnologias.

O que os pesquisadores fizeram

Os pesquisadores propuseram a aplicação de um sistema de radar bistático MIMO, habilitado por uma plataforma aérea não tripulada, no contexto de VANETs. O paper não detalha a metodologia específica utilizada, os tipos de experimentos realizados em laboratório ou em campo, nem o desenho técnico exato da solução desenvolvida.

Como funciona na prática

As palavras-chave sugerem o emprego de radares que operam em configuração bistática (onde emissor e receptor estão separados) e tecnologia MIMO (Multiple Input Multiple Output), instalados em drones para interagir com redes de carros. O estudo cita conceitos como radares portáteis e travamento de alvo, mas o paper não detalha como o sistema opera na prática, como os dados são processados ou como a integração entre o drone e os veículos ocorre efetivamente.

Resultados e evidência

Como o resumo (abstract) do trabalho não está disponível, o paper não detalha os resultados obtidos, métricas de performance ou evidências que comprovem a eficácia da abordagem proposta. Não há informações sobre ganhos de precisão no rastreamento ou melhorias na comunicação veicular.

Implicações práticas

A união de drones com radares avançados e redes de carros sugere potenciais aplicações em monitoramento de tráfego, segurança viária e comunicação entre veículos. Contudo, o paper não detalha as implicações práticas específicas, nem como essa tecnologia pode ser aplicada no dia a dia pela sociedade ou pelo setor de transporte.

Limitações e próximos passos

O paper não detalha as limitações identificadas na pesquisa, tais como restrições de autonomia dos drones ou interferências de sinal. Da mesma forma, não há informações sobre quais seriam os próximos passos para o desenvolvimento desta tecnologia ou estudos futuros planejados pelos autores.

QUEM SÃO OS PESQUISADORES

Quem são os pesquisadores

A pesquisa foi conduzida por um grupo de autores afiliados ao IFCE (Instituto Federal do Ceará): Daniel Valle de Lima, Kevin Herman Muraro Gularte, Edison Pignaton de Freitas, João Paulo J. Da Costa e Daniel Alves da Silva. O paper não informa detalhes sobre a formação acadêmica específica, trajetória profissional anterior ou papéis distintos que cada um desempenhou neste estudo.

PALAVRAS-CHAVE

Bistatic radar · Radar · Radar tracker · Man-portable radar · Radar lock-on · Radar engineering details