



تامین امنیت حریم هوایی با نسل جدید سامانه‌های پایش غیرفعال

یک قابلیت استراتژیک بومی برای شناسایی هوشمند تهدیدات پهپادی

ارائه یک راهکار جامع و بومی برای مقابله با تهدیدات پهپادی



تهدید فزاينده:
چالش امنيتی روزافزون پهپادها نيازمند راهکارهای پدافندی نوين و هوشمند است.



راهکار ما:
یک سامانه کاملاً پسیو (رادارگریز) مبتنی بر تحلیل اثرانگشت فرکانس رادیویی (RF Fingerprinting) برای کشف و شناسایی دقیق.



مزیت کلیدی:
شناسایی دقیق مدل پهپاد با دقت اثباتشده بیش از ۹۶٪، حتی در محیطهای الکترومغناطیسی پیچیده و آلوده به نویز.



هدف استراتژیک:
انتقال كامل فناوري و بومي سازی توليد (جايگزين سازی) برای دستيابي به خودکفائي و استقلال كامل در اين حوزه دفاعي حياتي.

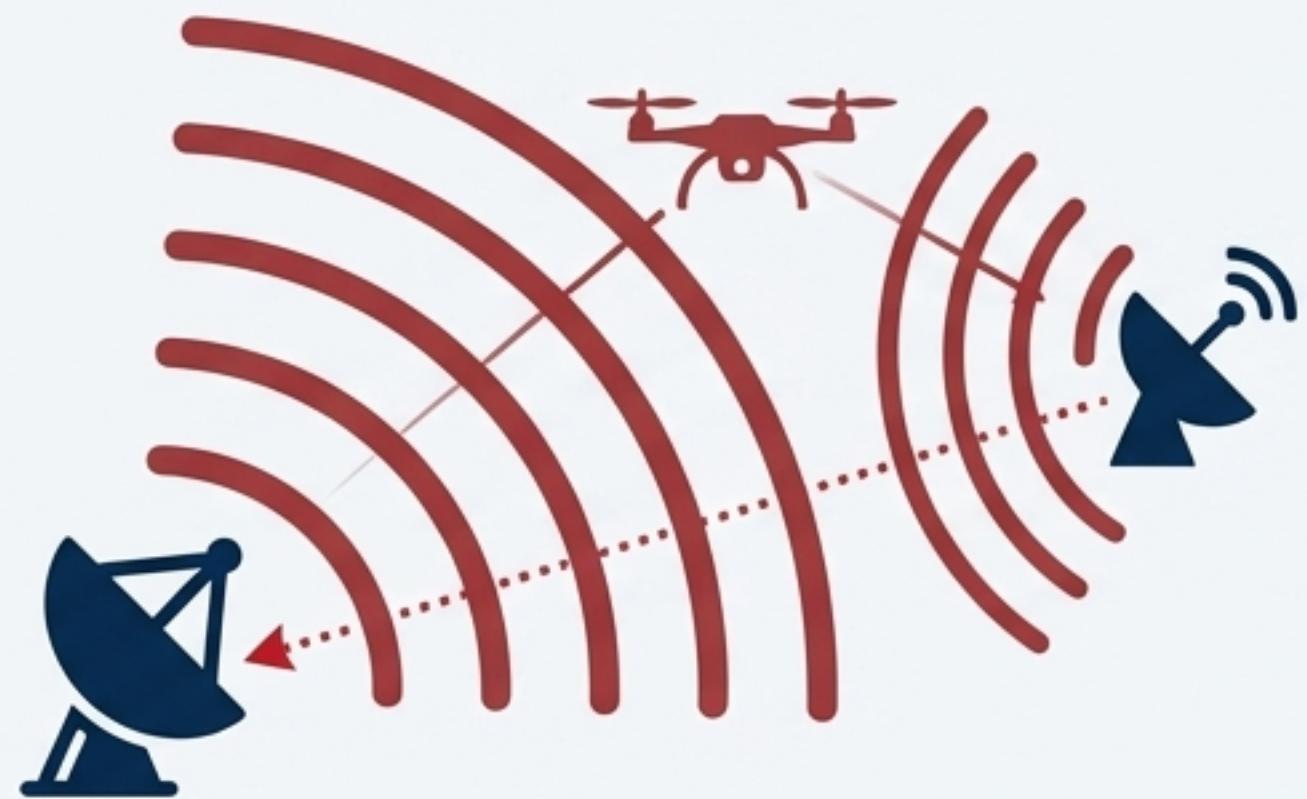
آسیب‌پذیری سامانه‌های پدافندی سنتی در برابر تهدیدات نوین

روش	مزایا	معایب
رادار (Radar-based)	عملکرد بالا در برد بلند.	هزینه بسیار زیاد، دشواری در شناسایی اهداف کوچک با سطح مقطع راداری کم (RCS)، و نقطه ضعف حیاتی: فعال بودن سامانه، موقعیت آن را افشا کرده و به یک هدف تبدیل می‌شود.
اپتیکال (Optical-based)	ارائه نتایج بصری و قابل فهم.	برد تشخیص کوتاه، آسیب‌پذیری شدید در برابر شرایط نامساعد جوی (مه، باران، گرد و غبار).
صوتی (Acoustic-based)	هزینه پایین.	برد بسیار کوتاه، تأثیرپذیری شدید از نویز محیطی و عدم کارایی در محیط‌های شهری یا عملیاتی.

نتیجه‌گیری: نیاز به یک راهکار پنهانکار، دقیق و قابل اعتماد در هر شرایطی، یک ضرورت استراتژیک است.

برتری استراتژیک پایش غیرفعال: شنیدن بدون دیده شدن

سامانه‌های فعال (راداری)



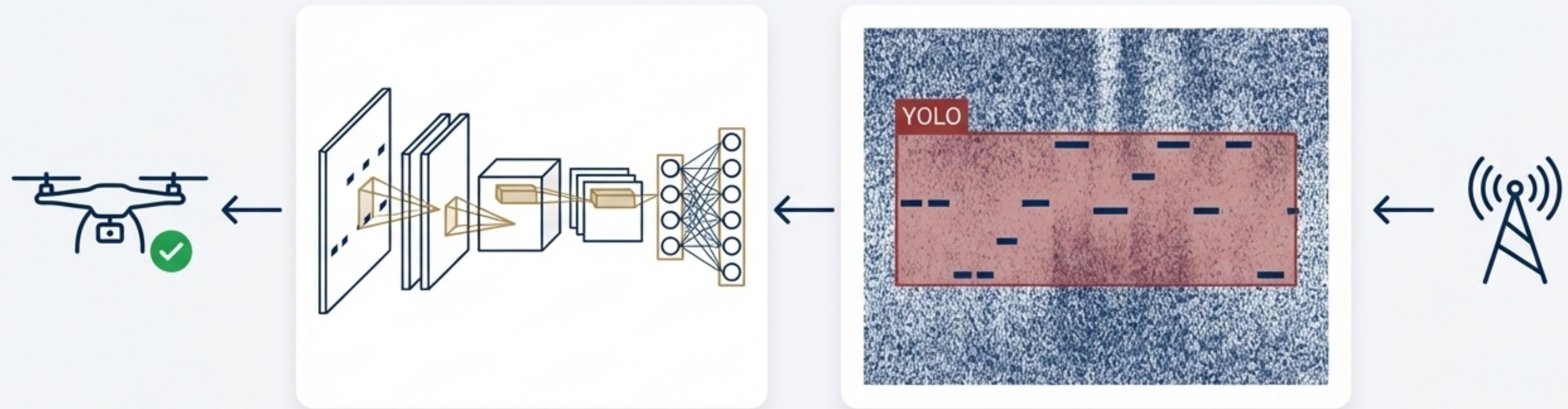
با ارسال امواج قدرتمند، موقعیت خود را افشا کرده و به یک هدف آسیب‌پذیر تبدیل می‌شوند.

سامانه ما (پسیو)



تنها با «گوش دادن» به سیگنال‌های خود پهپاد، آن را شناسایی می‌کند. این سامانه کاملاً ***رادارگریز (Stealth)** و غیرقابل کشف است.

معماری هوشمند دو مرحله‌ای برای برای کشف و شناسایی دقیق



شناسایی مدل دقیق

مرحله ۲: شناسایی با یادگیری عمیق (CNN)

شبکه عصبی کانولوشنی (CNN) اثرانگشت رادیویی (RF Fingerprint) منحصر به فرد سیگنال استخراج شده را تحلیل کرده و با دقت بالا مدل دقیق پهپاد را شناسایی می‌کند.

مرحله ۱: کشف با هوش مصنوعی (YOLO)

شبکه هوشمند YOLO به طور خودکار الگوهای جهش فرکانسی (FHS) را از میان انبوهی از نویز و تداخلات شدید محیطی استخراج و ایزوله می‌کند.

دریافت سیگنال‌های RF

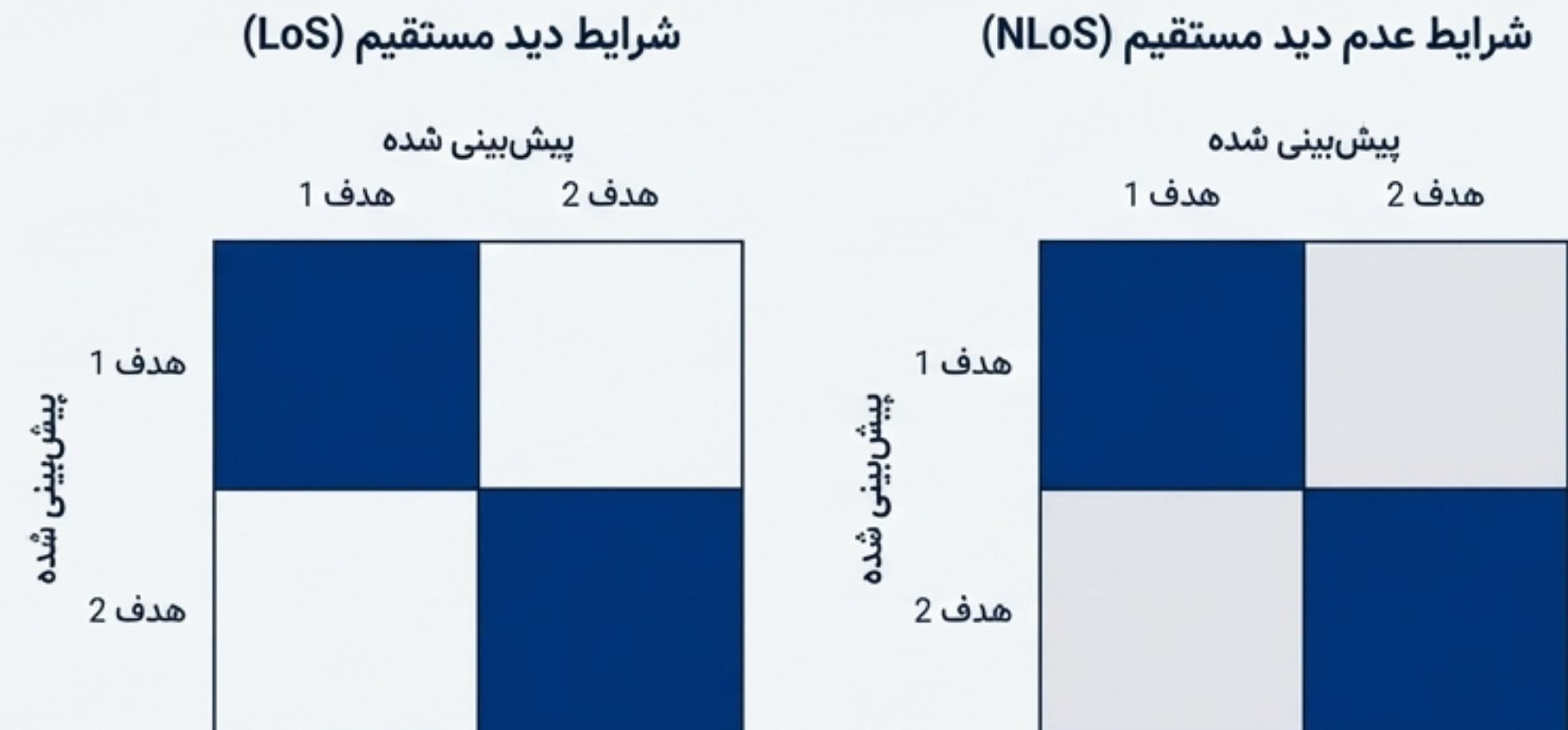
عملکرد اثباتشده: دقت بالا در سناریوهای عملیاتی واقعی

> 96%

دقت شناسایی در شرایط دید مستقیم (LoS)

> 15%

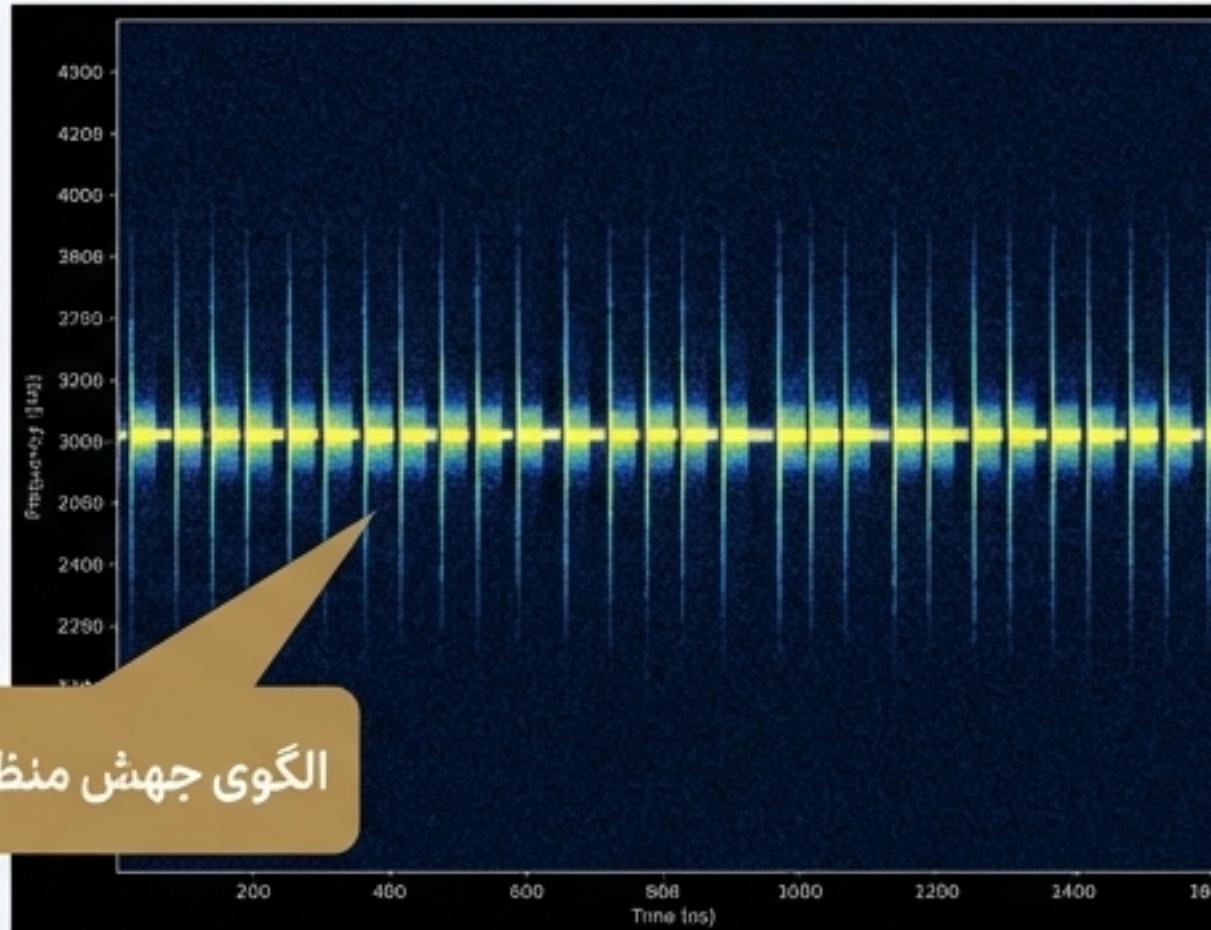
بهبود دقت در شرایط عدم دید مستقیم (NLoS)
نسبت به روش‌های مرسوم مبتنی بر تحلیل کل
کل طیف



منبع داده: نتایج حاصل از آزمایش‌های میدانی گسترده در محیط‌های واقعی شهری، تحت شرایط LoS و NLoS.
(Source: 'An Intelligent Passive System for UAV Detection... in Complex Electromagnetic Environments')

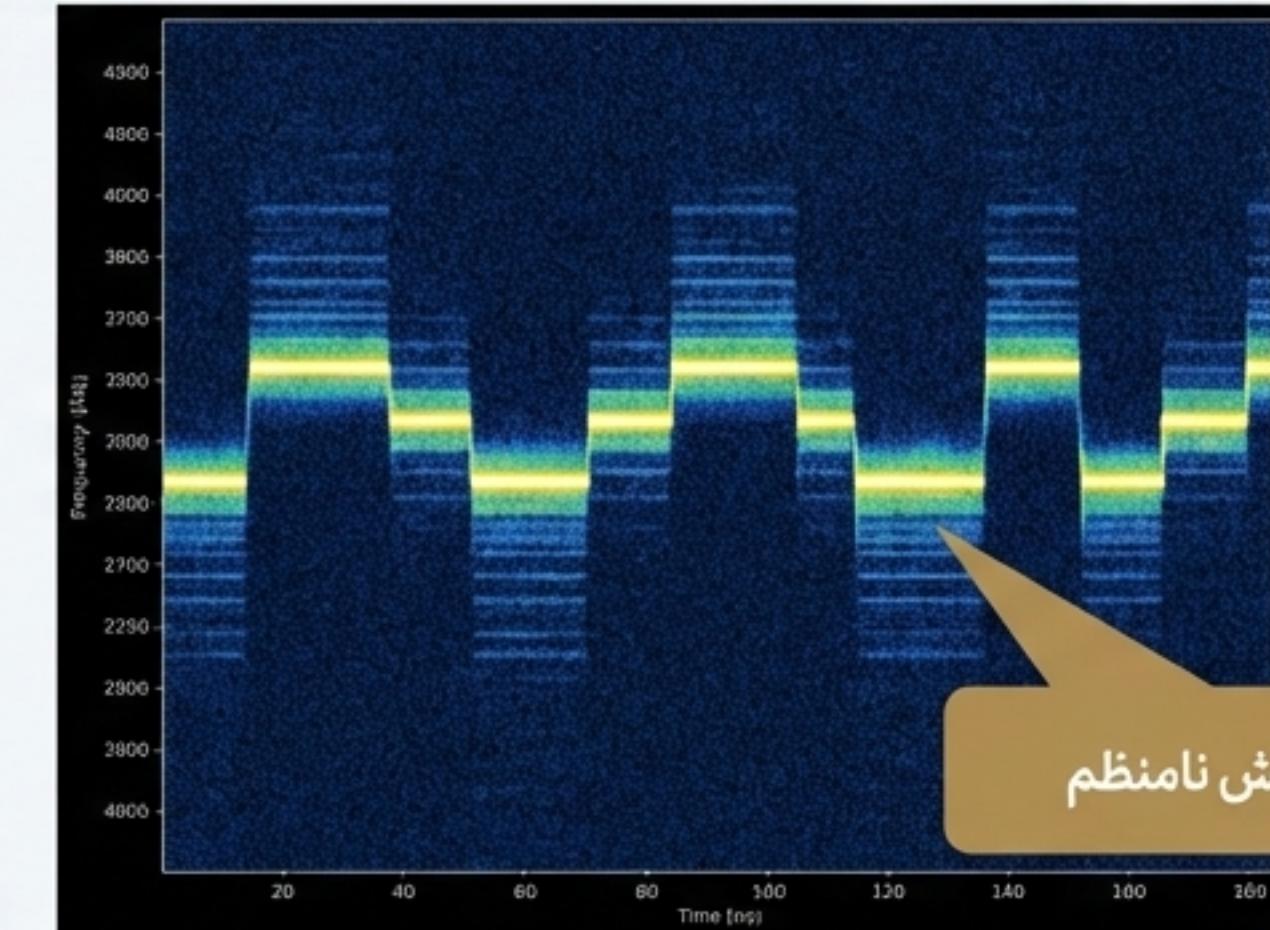
تحلیل اثرانگشت رادیویی: هر پهپاد، یک امضای منحصر به فرد

DJI Mini
پهپاد



الگوی جهش منظم و مشخص

پهپاد سفارشی (Assembled UAV)



الگوی جهش نامنظم

سامانه ما با تمرکز بر روی این الگوهای هندسی و زمانی منحصر به فرد در حوزه زمان-فرکانس، به جای تحلیل کورکورانه کل طیف، به پایداری و دقت بسیار بالاتری در شناسایی دست می‌یابد.

از «بکارگیری» فناوری تا «مالکیت» آن: ضرورت راهبردی بومی‌سازی



فناوری وارداتی



خودکافایی دفاعی

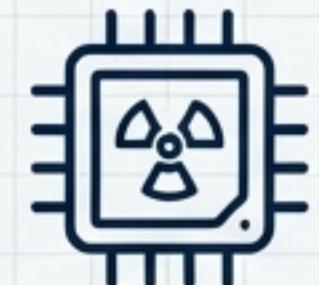
استفاده از تجهیزات دفاعی خارجی، وابستگی استراتژیک و آسیب‌پذیری درازمدت ایجاد می‌کند.

امنیت پایدار در گروی دستیابی به استقلال فناورانه و توانایی تولید، نگهداری و ارتقاء سامانه‌ها در داخل کشور است.

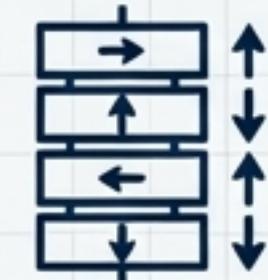
هدف ما، یک مشارکت راهبردی برای انتقال کامل دانش فنی و ایجاد یک خط تولید کاملاً بومی (جایگزین‌سازی) است.

پشتوانه ما: تخصص عمیق در طراحی الکترونیک برای محیط‌های فوق بحرانی

طراحی مدارهای مجتمع (IC) مقاوم در برابر تشعشع (Radiation-Hard): ساقه اثبات شده در توسعه قطعات الکترونیکی برای کاربردهای هوافضا و محیط‌های پر خطر فضایی.
(برگرفته از زمینه پژوهش MRAM برای ماهواره‌ها)



فناوری حافظه‌های غیرفرار مغناطیسی (MRAM): پیشگام در توسعه و یکپارچه‌سازی نسل جدید حافظه‌ها با مدارهای CMOS برای سامانه‌هایی که نیازمند پایداری حالت در شرایط بحرانی هستند. (برگرفته از چکیده مقاله MRAM)



همکاری با نهادهای دفاعی و تحقیقاتی پیشرو: تجربه مشارکت در پروژه‌های توسعه فناوری‌های استراتژیک تحت نظارت آزمایشگاه تحقیقاتی نیروی هوایی ایالات متحده (AFRL). (برگرفته از اسناد تاییدیه در مقاله AFRL)



این سطح از تخصص، توانایی ما برای مدیریت پیچیدگی‌های یک پروژه بومی‌سازی در سطح ملی را تضمین می‌کند.

مدل پیشنهادی مشارکت برای بومی‌سازی و تولید

نقش سازمان شما

- تامین زیرساخت‌های تولید، مونتاژ و کنترل کیفیت.
- مدیریت زنجیره تامین قطعات و ماژول‌های داخلی.
- انجام آزمون‌های میدانی و اخذ تاییدیه‌های عملیاتی نهایی.
- یکپارچه‌سازی سامانه با شبکه‌های پدافندی موجود.

تعهدات ما

- انتقال کامل دانش فنی و مستندات طراحی سامانه.
- ارائه هسته اصلی الگوریتم‌های هوش مصنوعی (YOLO & CNN) به صورت کد منبع.
- پشتیبانی فنی کامل در فرآیند یکپارچه‌سازی و تولید نمونه اولیه.
- آموزش تخصصی تیم‌های فنی و مهندسی کارفرما.

اجزای اصلی سامانه و نقشه راه بومی‌سازی



ایجاد یک سپر دفاعی هوشمند و بومی برای آسمان ایران



با تکیه بر دانش فنی پیشرفته و توان تولید داخلی، می‌توانیم حریم هوایی کشور را در برابر تهدیدات نوین، به شکلی پایدار، هوشمند و کاملاً مستقل، ایمن سازیم.
این یک انتخاب نیست؛ یک ضرورت استراتژیک است.