



MTEP PROJEKTO VEIKLOS ATASKAITOS SANTRAUKA

UAV savarankiško misijos maršruto planavimo metodų tobulinimas panaudojant mašinų mokymosi technologijas

Projekto Nr. 10-038-T-0245

Projekto duomenys

Vykdytojas	UAB „KRIEDANA“
Projekto kodas	10-038-T-0245
Finansavimas	29 940,25 EUR (ES EGADP – „NextGenerationEU“)
Įgyvendinimo laikotarpis	2025 m. liepos mėn. – 2026 m. balandžio 30 d.
Programa	Pažangos priemonė Nr. 12-001-01-02-01 „Stiprinti inovacijų ekosistemas mokslo centruose“
Projekto tikslas	Pasiruošti teikti paraišką pagal programos „Europos horizontas“ kvietimą EIC Pathfinder OPEN

Sprendžiama problema

Bepiločiai orlaiviai (UAV) ir mobilūs robotai šiandien plačiai naudojami stebėjimo, paieškos, logistikos ir gynybos misijose. Sėkmingas misijos įvykdymas priklauso nuo gebėjimo greitai ir tiksliai parinkti optimalią skrydžio trajektoriją atsižvelgiant į aplinką, kliūtis, orlaivio resursus ir dinamiškai kintančias sąlygas.

Tradiciniai maršruto planavimo algoritmai susiduria su keliais iššūkiais: dažnai turi spręsti kelis tarpusavyje prieštaraujančius tikslus (pvz., trumpiausia trajektorija prieš mažiausias energijos sąnaudas) ir blogai veikia sudėtingomis aplinkos sąlygomis. Šiuolaikinių mašinų mokymosi metodų taikymas atveria galimybę kurti sistemas, kurios gali automatiškai prisitaikyti, mokytis iš patirties ir operatyviai reaguoti į pokyčius.

Vykdytos veiklos

Projekto metu atlikti šie tyrimai:

- Išsami mokslinių publikacijų analizė – suformuluotas unifikuotas misijos planavimo proceso modelis su aiškia etapų seka ir apribojimų klasifikacija.
- Optimizavimo algoritmų lyginamoji analizė – palyginti tradiciniai (A*, RRT, genetiniai) ir mašininio mokymosi algoritmų (giluminis mokymasis su stiprinimu) taikymo scenarijai.
- Apribotų daugiataksių evoliucinių algoritmų (ADEA) tyrimas – išsamiai išnagrinėtos trys ADEA kategorijos, jų privalumai, trūkumai ir taikymo galimybės UAV kontekste.
- Populiacijos ir apribojimų strategijų analizė – suformuluotos rekomendacijos efektyviam algoritmų pritaikymui realioms sąlygoms.
- Imitacinis modeliavimas – metodika išbandyta su UAV spiečių trajektorijų formavimo modeliais.

- Tarptautinių partnerių paieška – užmegzti ryšiai su Vigo universitetu (Universidad de Vigo, Ispanija) ir Porto universiteto ISAP padaliniu (Portugalija) dalyvavimui „Europos horizontas“ projekte.

Pasiekti rezultatai

Vykdamas projekto veiklas pasiekti šie pagrindiniai rezultatai:

- Patikrinta MTEP idėja – nustatyta, kad mašininio mokymosi metodai leidžia automatizuoti UAV misijos planavimą ir prisitaikyti prie kintančių sąlygų.
- Sukurta išsami metodika, integruojanti misijos tikslų, apribojimų ir algoritmų parinkimo principus.
- Nustatyta, kad ADEA algoritmai efektyviai sprendžia daugiataksių optimizavimo uždavinius, surandant Pareto optimalius sprendimus.
- Imitaciniai modeliai patvirtino metodikos veiksmingumą – sukurtos prielaidos integracijai į realias UAV valdymo sistemas.
- Parengtas mokslinis pagrindas ir suformuotas konsorciumas paraiškai pagal programos „Europos horizontas“ EIC Pathfinder OPEN kvietimą.

Planuojamas poveikis

Projekto metu sukurtas mokslinis pagrindas ir tarptautiniai ryšiai sudarys sąlygas pateikti konkurencingą paraišką programos „Europos horizontas“ kvietimui. Sėkmingas tarptautinis projektas leis sukurti inovatyvią UAV misijos planavimo sistemą su dirbtinio intelekto galimybėmis – turinčią tiesioginę reikšmę gynybos, logistikos, paieškos ir gelbėjimo srityse.