



ORKAN
Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica
IP-2019-04-4864
www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:
Fakultet organizacije i informatike/
Pavlinska 2/ 42000 Varaždin
www.foi.unizg.hr

Radni plan projekta ORKAN

Naziv projekta: Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica (ORKAN)

Voditelj projekta: Prof. dr. sc. Neven Vrčec

Datum početka: 01/02/2020

Datum završetka: 31/01/2024

Ciljevi	Aktivnosti	Kontrolne točke (<i>Milestones</i>)	Rezultati (<i>Deliverables</i>)	Suradnici	Trajanje aktivnosti (od - do, u mjesecima)
Razdoblje 1 - 12					
O1 Istraživanje pravnih i etičkih kretanja i razvoj metodologije za procjenu rizika	A1.1. Organizacija sastanka s ciljem podjele zaduženja i izrade plana rade		D1.1. Napisan zapisnik sa sastanka	Neven Vrčec, Ivan Magdalenić, Luka Milić, Renata Mekovec, Sandro Gerić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten,	1



ORKAN
Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica
IP-2019-04-4864
www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:
Fakultet organizacije i informatike/
Pavlinska 2/ 42000 Varaždin
www.foi.unizg.hr

				Boris Tomaš, Mario Šercer	
	A1.2. Analiza najpopularnijih dronova za širu javnost i održavanje sastanka		D1.2.1. Predstavljen rezultat analize najpopularnijih dronova za javnost D1.2.2. Napisan zapisnik sa sastanka u vezi odabira dronova	Sandro Gerić, Renata Mekovec	2-4
	A1.3. Analiza privatnosti, pravnih i regulatornih propisa za upotrebu dronova		D1.3. Predstavljen rezultat analize privatnosti, pravnih i regulatornih propisa za upotrebu dronova, pripremljen članak za slanje u A1 publikaciju	Sandro Gerić, Renata Mekovec	2-7
	A1.4. Definiranje preporuka za upotrebu dronova		D1.4. Preporuke su razvijene i objavljene na web stanici projekta za zainteresiranu javnost	Sandro Gerić, Renata Mekovec	2-12
	D1.5. Analiza i razvoj metodologije procjene rizika	M1.5. Prikupljeni i obrađeni potrebni podaci za analizu i razvoj metodologije procjene rizika		Sandro Gerić	6-12
	A1.6. Razvoj i evaluacija aplikacije za analizu rizika	M1.6. Završena prva faza aplikacije za analizu rizika		Sandro Gerić	9-12
O2 Energetski efikasna	A2.1. Testiranje opreme i organizacija		D2.1. Napisan zapisnik sa sastanka	Neven Vrčec, Ivan Magdalenić, Luka	12



ORKAN
Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica
IP-2019-04-4864
www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:
Fakultet organizacije i informatike/
Pavlinska 2/ 42000 Varaždin
www.foi.unizg.hr

komunikacija kod dronova	sastanka s ciljem diskusije o opremi i nastavka rada			Milić, Renata Mekovec, Sandro Gerić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, Mario Šercer	
	A2.2. Klasifikacija komunikacijskih tehnologija kod uljeznih dronova		D2.2. Izrađen izvještaj: komunikacijski trendovi kod najpopularnijih dronova	Ivan Magdalenić, Luka Milić Nikola Ivković	2-4
	A2.3. Odabiri i izmjena komunikacijske tehnologije s ciljem povećanja energetske efikasnosti		D2.3. Napisan članak na temu novi energetski efikasni komunikacijski protokol, poslan na recenziju u WOS CC Q2 publikaciju	Ivan Magdalenić, Luka Milić Nikola Ivković	4-12
	A2.4. Uspostaviti komunikaciju na dronu	M2.4. Završena prva faza uspostave komunikacije na dronu		Ivan Magdalenić, Luka Milić, Boris Tomaš Nikola Ivković	9-12
O3 Izrada skenera radio	A3.1. Istraživanje najprikladnijih RF komunikacijskih uređaja za presretanje		D3.1. Izrađeni izvještaj i preporuke o analizi komunikacijskih uređaja	Ivan Magdalenić, Luka Milić, Boris Tomaš	2-4



ORKAN
Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica
IP-2019-04-4864
www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:
Fakultet organizacije i informatike/
Pavlinska 2/ 42000 Varaždin
www.foi.unizg.hr

spektra za drona iz konstelacije	komunikacije uljeznih dronova			Nikola Ivković	
	A3.2. Unaprijediti konstelaciju dronova s funkcionalnošću skeniranje RF spektra	M3.2. Proučen materijal i pripremljeni temelji za unaprjeđenje konstelacije dronova s funkcionalnosti skeniranja RF spektra		Ivan Magdalenić, Luka Milić Nikola Ivković	10-12
	A3.3. Razviti softverski modul za RF skeniranje signala odabranog uljeznog drona	M3.3. Proučen materijal i pripremljeni temelji za razvoj softverskog modula za RF skeniranje signala odabranog uljeznog drona		Ivan Magdalenić, Luka Milić Nikola Ivković	10-12
O4 Izrada sustava za kontrolu i telemetriju konstelacije dronova "UAV constellation control center (UCCC)"	A4.1. Dizajn softvera	M4.1. Završena prva faza dizajna softvera		Zlatko Stapić, Marko Mijač, Boris Tomaš	4-12
O5 Lokalizacija izvora signala	A5.1. Istraživanje izvedivosti lokalizacije koristeći snagu signala		D5.1. Izrađen izvještaj o lokalizaciji pilota drona koristeći analizu snage kontrolnog signala u RF spektru	Neven Vrčec, Boris Tomaš	2-9



ORKAN
Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica
IP-2019-04-4864
www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:
Fakultet organizacije i informatike/
Pavlinska 2/ 42000 Varaždin
www.foi.unizg.hr

	A5.2. Istraživanje izvedivosti lokalizacije koristeći vrijeme propagacije signala		D5.2. Izrađen izvještaj o lokalizaciji pilota drona koristeći analizu vremena propagacije kontrolnog signala u RF spektru	Neven Vrček, Boris Tomaš	2-9
	A5.3. Implementacija algoritma lokalizacije na dronu i čitavoj konstelaciji	M5.3. Završena prva faza implementacije lokalizacije na dronu i čitavoj konstelaciji		Neven Vrček, Boris Tomaš	10-12
	A5.4. Istraživanje izvodljivosti i implementacija lokalizacije uljeznog pilota koristeći umjetnu inteligenciju	M5.4. Završena prva faza istraživanja izvodljivosti i implementacije lokalizacije uljeznog pilota koristeći umjetnu inteligenciju		Markus Schatten Nikola Ivković	2-12
O6 Razvoj mehanizama za autonomno, poluautonomno ili ručno navigiranje konstelacijom dronova	A6.1. Organizacija sastanka s ciljem praćenja rada na aktivnostima i usklađivanjem rada svih timova		D6.1. Napisan zapisnik sa sastanka	Neven Vrček, Ivan Magdalenić, Luka Milić, Renata Mekovec, Sandro Gerić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, Karl Sölvi Guðmundsson,	8



ORKAN
Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica
IP-2019-04-4864
www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:
Fakultet organizacije i informatike/
Pavlinska 2/ 42000 Varaždin
www.foi.unizg.hr

				Mario Šercer, Nikola Ivković	
	A6.2 Istražiti modele konstelacije u praksi i prirodi te odabrati najprikladnije modele		D6.2. Napisan izvještaj: Modeli konstelacije u primjeni	Markus Schatten, Boris Tomaš	2-9
O7 Mjerenje učinkovitosti lokalizacije pilota uljeznog drona koristeći finalni model konstelacije	A7.1. Dizajn eksperimenta i radni sastanak	M7.1. Prikupljeni potrebni podaci i materijali za dizajn eksperimenta i određivanje ključnih varijabli	D7.1.1. Izrađen nacrt eksperimenta te definirane ključne varijable D7.1.2. Napisan zapisnik sa sastanka	Neven Vrčec, Ivan Magdalenić, Luka Milić, Renata Mekovec, Sandro Gerić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, Mario Šercer, Nikola Ivković	10-12
Ciljevi	Aktivnosti	Kontrolne točke (<i>Milestones</i>)	Rezultati (<i>Deliverables</i>)	Suradnici	Trajanje aktivnosti (od - do, u mjesecima)
Razdoblje 13 - 24					



ORKAN

Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica

IP-2019-04-4864

www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:

Fakultet organizacije i informatike/

Pavlinska 2/ 42000 Varaždin

www.foi.unizg.hr

O1 Istraživanje pravnih i etičkih kretanja i razvoj metodologije za procjenu rizika	A1.5. Analiza i razvoj metodologije procjene rizika		D1.5. Opisani rezultati analize metodologija rizika i modificirana metodologija procjene rizika	Sandro Gerić	13
	A1.6. Razvoj i evaluacija aplikacije za analizu rizika		D1.6. Izrađena aplikacija za analizu rizika	Sandro Gerić	13-24
O2 Energetski efikasna komunikacija kod dronova	A2.4. Uspostaviti komunikaciju na dronu		D2.4. Implementirana komunikacija na softverskoj i hardverskoj razini	Ivan Magdalenić, Luka Milić, Boris Tomaš Nikola Ivković	13-18
	A2.5. Eksperiment: Procjena energetske efikasnosti novog komunikacijskog protokola	M2.5. Jedinica konstelacije (dron) je definiran i sastavljen te je hardver definiran	D2.5. Napisan članak na temu procjena energetske efikasnosti novog komunikacijskog protokola, poslan na recenziju u Scopus publikaciju	Ivan Magdalenić, Luka Milić Nikola Ivković	13-18
O3 Izrada skenera radio spektra za drona iz konstelacije	A3.2. Unaprijediti konstelaciju dronova s funkcionalnošću skeniranje RF spektra		D3.2. Implementirana funkcionalnost RF skeniranja na softverskoj i hardverskoj razini	Ivan Magdalenić, Luka Milić Nikola Ivković	13-20

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2019-04-4864.

This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2019-04-4864.



ORKAN
Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica
IP-2019-04-4864
www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:
Fakultet organizacije i informatike/
Pavlinska 2/ 42000 Varaždin
www.foi.unizg.hr

	A3.3. Razviti softverski modul za RF skeniranje signala odabranog uljeznog drona		D3.3. Implementirana funkcionalnost RF skeniranja ciljanog signala uljeznog drona	Ivan Magdalenić, Luka Milić Nikola Ivković	13-20
	A3.4. Organizacija radnog sastanka s ciljem usklađivanja rada na aktivnostima		D3.4. Napisan zapisnik sa sastanka	Neven Vrčec, Ivan Magdalenić, Luka Milić, Renata Mekovec, Sandro Gerić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, Mario Šercer, Nikola Ivković	21
O4 Izrada sustava za kontrolu i telemetriju konstelacije dronova "UAV constellation control center (UCCC)"	A4.1. Organizacija sastanka s ciljem usklađivanja rada na aktivnostima		D4.1. Napisan zapisnik sa sastanka	Neven Vrčec, Ivan Magdalenić, Luka Milić, Renata Mekovec, Sandro Gerić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, Nikola Ivković	14



ORKAN
Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica
IP-2019-04-4864
www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:
Fakultet organizacije i informatike/
Pavlinska 2/ 42000 Varaždin
www.foi.unizg.hr

	A4.2. Dizajn softvera		D4.2. Izrađen izvještaj: Softverski model za kontrolni centar za konstelaciju dronova	Zlatko Stapić, Marko Mijač, Boris Tomaš	13-16
	A4.3. Implementacija komunikacijskog protokola za sustav za kontrolu i radni sastanak		D4.3.1. Komunikacijski modul implementiran, članak na temu modularna i skalabilna arhitektura kontrolnog centra i komunikacijskog modula poslan na recenziju u A1 publikaciju D4.3.2. Napisan zapisnik sa sastanka	Marko Mijač, Zlatko Stapić, Ivan Magdalenić, Luka Milić, Boris Tomaš	13-22
	A4.4. Implementacija softvera	M4.4. Završena prva faza implementacije softvera		Marko Mijač, Zlatko Stapić, Boris Tomaš	13-24
	A4.5. Eksperiment: Testirati rješenje na otvorenom prostoru s fiksnim matičnim modelom konstelacija dronova i radni sastanak		D4.5.1. Izrađen izvještaj o eksperimentu o navigiranju konstelacijom dronova D4.5.2. Napisan zapisnik sa sastanka	Marko Mijač, Zlatko Stapić, Ivan Magdalenić, Luka Milić, Boris Tomaš, Karl Sölvi Guðmundsson, Mario Šerčer	22-24
O5 Lokalizacija izvora signala	A5.3. Implementacija algoritma lokalizacije		D5.3. Izrađen izvještaj o implementaciji softvera i hardvera	Neven Vrčec, Boris Tomaš	13-24



ORKAN
Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica
IP-2019-04-4864
www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:
Fakultet organizacije i informatike/
Pavlinska 2/ 42000 Varaždin
www.foi.unizg.hr

	na dronu i čitavoj konstelaciji				
	A5.4. Istraživanje izvodljivosti i implementacija lokalizacije uljeznog pilota koristeći umjetnu inteligenciju		D5.4. Izrađen izvještaj o AI servisu za lokalizaciju, napisan članak na temu identifikacije lokalizacije izvora signala drona i poslan u Scopus publikaciju	Markus Schatten, Nikola Ivković	13-24
	A5.5. Sudjelovanje na međunarodnoj radionici koju organizira partnersko sveučilište, predavljanje trenutnih rezultata u lokalizaciji signala drona		D5.5. Napisan zapisnik sa sudjelovanja na radionici	Markus Schatten, Boris Tomaš, Zlatko Stapić, Marko Mijač	19
O6 Razvoj mehanizama za autonomno, poluautonomno ili ručno navigiranje konstelacijom dronova	A6.3. Implementirati najbolje odabrane modele konstelacija i radni sastanak		D6.3.1. Implementiran softver nad UCCC-om	Markus Schatten, Boris Tomaš, Zlatko Stapić, Marko Mijač	13-24



ORKAN
Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica
IP-2019-04-4864
www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:
Fakultet organizacije i informatike/
Pavlinska 2/ 42000 Varaždin
www.foi.unizg.hr

O7 Mjerenje učinkovitosti lokalizacije pilota uljeznog drona koristeći finalni model konstelacije	A7.2. Dizajn eksperimenta i radni sastanak		D7.2.1. Izrađen nacrt eksperimenta te definirane ključne varijable D7.2.2. Napisan zapisnik sa sastanka	Neven Vrčec, Ivan Magdalenic, Luka Milić, Renata Mekovec, Sandro Gerić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, Nikola Ivković	13-17
Ciljevi	Aktivnosti	Kontrolne točke (<i>Milestones</i>)	Rezultati (<i>Deliverables</i>)	Suradnici	Trajanje aktivnosti (od - do, u mjesecima)
Razdoblje 25 – 36					
O4 Izrada sustava za kontrolu i telemetriju konstelacije dronova "UAV constellation control center (UCCC)"	A4.4. Organizacija sastanka s ciljem usklađivanja rada na aktivnosti		D4.4. Napisan zapisnik sa sastanka	Neven Vrčec, Ivan Magdalenic, Luka Milić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, , Mario Šercer, Nikola Ivković	26



ORKAN
Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica
IP-2019-04-4864
www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:
Fakultet organizacije i informatike/
Pavlinska 2/ 42000 Varaždin
www.foi.unizg.hr

	A4.5. Implementacija softvera		D4.5. Izrađeno UCCC aplikacijsko rješenje	Marko Mijač, Zlatko Stapić, Boris Tomaš	25-30
O6 Razvoj mehanizama za autonomno, poluautonomno ili ručno navigiranje konstelacijom dronova	A6.4. Eksperiment: evaluirati svaki model konstelacija obzirom na brzinu lokalizacije uljeznog pilota i radni sastanak	M6.4. Jato je operacionalno i spremno za testiranje	D6.4.1. Izrađen izvještaj s testiranja različitih modela konstelacija i napisan članak na temu navigiranja konstelacijom dronova i poslan u Scopus publikaciju D6.4.2. Napisan zapisnik sa sastanka	Markus Schatten Marko Mijač, Zlatko Stapić, Boris Tomaš	23-32
O7 Mjerenje učinkovitosti lokalizacije pilota uljeznog drona koristeći finalni model konstelacije	A7.3. Dizajn eksperimenta i radni sastanak		D7.3.1. Izrađen nacrt eksperimenta te definirane ključne varijable D7.3.2. Napisan zapisnik sa sastanka	Neven Vrčec, Ivan Magdalenić, Luka Milić , Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, Nikola Ivković	31-34
	A7.4. Organiziranje sastanka s ciljem usklađivanja rada na aktivnostima		D7.4. Zapisnik s održanog sastanka	Neven Vrčec, Ivan Magdalenić, Luka Milić , Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, Karl Sölvi	29



ORKAN
Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica
IP-2019-04-4864
www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:
Fakultet organizacije i informatike/
Pavlinska 2/ 42000 Varaždin
www.foi.unizg.hr

				Guðmundsson, Mario Šerčer	
	A7.5. Eksperiment	M7.5. Pripremljeni temelji za eksperiment		Neven Vrček, Ivan Magdalenić, Luka Milić, Renata Mekovec, Sandro Gerić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, Nikola Ivković	35-36
Ciljevi	Aktivnosti	Kontrolne točke (<i>Milestones</i>)	Rezultati (<i>Deliverables</i>)	Suradnici	Trajanje aktivnosti (od - do, u mjesecima)
Razdoblje 37 - 48					
O7 Mjerenje učinkovitosti lokalizacije pilota uljeznog drona koristeći finalni model konstelacije	A7.6. Organiziranje sastanaka s ciljem usklađivanja rada na aktivnostima i praćenja provede eksperimenta		D7.6. Napisan zapisnik sa sastanka	Neven Vrček, Ivan Magdalenić, Luka Milić, Renata Mekovec, Sandro Gerić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, Mario	38



ORKAN
Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica
IP-2019-04-4864
www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:
Fakultet organizacije i informatike/
Pavlinska 2/ 42000 Varaždin
www.foi.unizg.hr

				Šerčer, Nikola Ivković	
	A7.7. Eksperiment i radni sastanak		D7.7.1. Napisan članak na temu analize učinka ORKAN sustava, poslan na recenziju u A1 publikaciju D7.7.2. Napisan zapisnik sa sastanka	Neven Vrčec, Ivan Magdalenić, Luka Milić, Renata Mekovec, Sandro Gerić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, Karl Sölvi Guðmundsson, Mario Šerčer, Nikola Ivković	37-40
	A7.8. Organizacija radionice i sastanak		D7.8.1. Pripremljen detaljni plan radionice D7.8.2. Napisan zapisnik sa sastanka	Neven Vrčec, Ivan Magdalenić, Luka Milić, Renata Mekovec, Sandro Gerić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš	41-43
	A7.9. Radionica		D7.9. Radionica održana	Neven Vrčec, Ivan Magdalenić,	44



ORKAN
Okvir za kontrolu i nadzor bespilotnih letjelica
IP-2019-04-4864
www.orkan.foi.hr



Koordinira/Coordinated by:
Fakultet organizacije i informatike/
Pavlinska 2/ 42000 Varaždin
www.foi.unizg.hr

				Luka Milić, Renata Mekovec, Sandro Gerić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, Nikola Ivković	
	A7.10. Organizacija završne konferencije		D7.10. Presentacija projekta znanstvenoj zajednici i drugim zainteresiranima i diseminacija projektnih rezultata na službenoj stranici projekta	Neven Vrčec, Ivan Magdalenić, Luka Milić, Renata Mekovec, Sandro Gerić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, Nikola Ivković	44-45
	A7.11. Organizacija sastanka s ciljem pregleda rada na aktivnostima i pripreme završnog izvještaja		D7.11. Napisan zapisnik sa sastanka	Neven Vrčec, Ivan Magdalenić, Luka Milić, Renata Mekovec, Sandro Gerić, Marko Mijač, Zlatko Stapić, Markus Schatten, Boris Tomaš, Nikola Ivković	47