



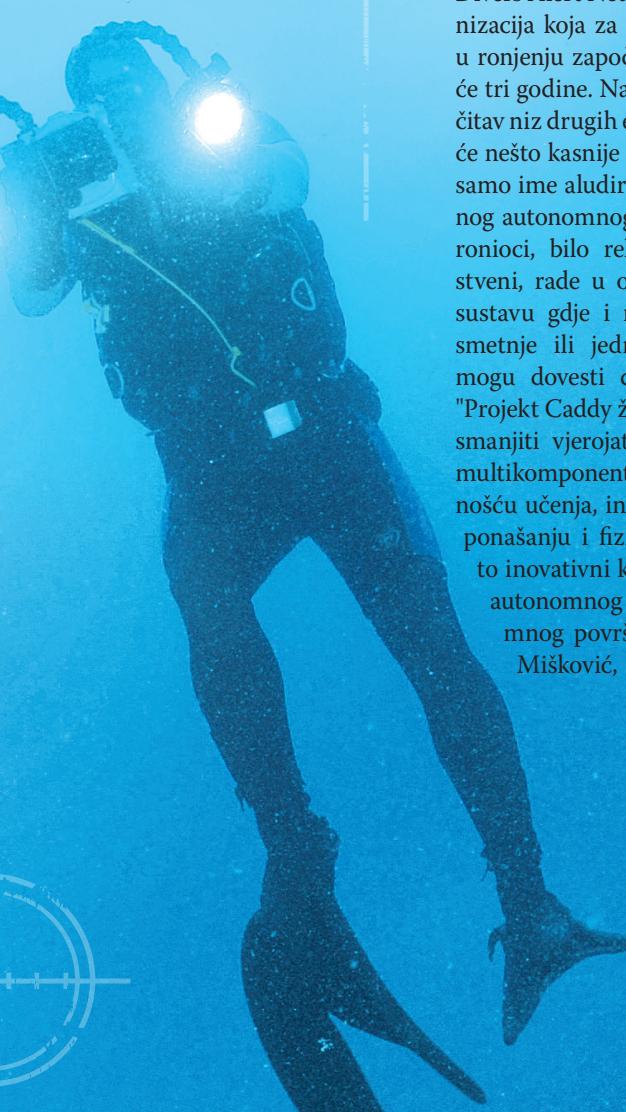
FAKULTET
ELEKTROTEHNIKE
IRAČUNARSTVA
SVEUČILIŠTA
UZAGREBU
RAZVIJA
RONILAČKOG
PARTNERA
BUDUĆNOSTI



Robot umjesto buddy-ja

PIŠE: Stanko Borić
 FOTOGRAFIJE: FER Zagreb

Zamislite iduću situaciju: krenuli ste u misiju podvodne potrage ili spašavanja. Ispred vas ide vaš ronilački buddy koji provjerava je li sve sigurno i ima li kakve opasnosti. Isto tako, tom buddyju možete dati bilo koju naredbu koju će on bespovrorno slijediti. Ili pak ovo: na podvodnom ste arheološkom nalazištu, a vi jednostavnim gestama naređujete vašem buddyju da fotografira, napravi mozaik određenog područja ili jednostavno upali svjetlo. Jasno, zapitat ćete se kakav je to buddy koji slijedi svaku vašu uputu bez pogovora i brige za vlastitu sigurnost, kao da je običan robot. A odgovor je upravo taj – buddyji budućnosti bit će roboti! Barem tako smatraju stručnjaci Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu koji rade



na više milijuna eura (točnije 3,7 milijuna) vrijednom projektu nazvanom "Cognitive Autonomous Diving buddy" ili skraćeno Caddy. Projekt u kojem je jedan od partnera Divers Alert Network (DAN), neprofitna organizacija koja za cilj ima povećanje sigurnosti u ronjenju započinje 1. siječnja 2014., a trajeće tri godine. Naravno, na projektu sudjeluje i čitav niz drugih europskih partnera, ali o tome će nešto kasnije biti više riječi. Caddy, na što i samo ime aludira, ima za cilj razviti kognitivnog autonomnog ronilačkog buddyja. Naime, ronoci, bilo rekreativni, tehnički ili znanstveni, rade u opasnom i slabo nadziranom sustavu gdje i najmanje pogreške, tehničke smetnje ili jednostavno nedostatak pažnje mogu dovesti do katastrofalnih posljedica. "Projekt Caddy želi razvojem nove tehnologije smanjiti vjerojatnost tragedija. Razvit će se multikomponentni robotski sustav s mogućnošću učenja, interpretiranja i prilagođavanja ponašanju i fizičkom stanju ronjoca. Bit će to inovativni koncept sastavljen od ronjoca, autonomnog podvodnog robota i autonomnog površinskog robota", ističe Nikola Mišković, koordinator projekta, inače



MULTIKOMPONENTNI ROBOTSKI SUSTAV IMAT ĆE MOGUĆNOST UČENJA, INTERPRETIRANJA I PRILAGOĐAVANJA PONAŠANJU RONIOLA



Autonomna površinska platforma komunicira s roniocem i autonomnim podvodnim robotom te služi kao komunikacijska veza s komandnim centrom, ali ima i ključnu ulogu u navigaciji autonomne ronilice



docent na zagrebačkom FER-u.

On ističe kako je temeljna ideja projekta istraživanjem i razvijanjem nove tehnologije omogućiti interakciju između ronilaca i autonomnih robotova. "Ideja je razviti multi-komponentnog robota koji bi bio u mogućnosti učiti, interpretirati i adaptirati se na ponašanje ronioca i njegovo fizičko stanje", kaže Mišković i dodaje kako je nekoliko specifičnih ciljeva projekta. Jedan od njih je da se razvije kooperativni robotski sistem sastavljen od podvodnog i površinskog vozila koji su sposobni komunicirati s roniocem, kao i razvijanje pouzdanog podvodnog senzorskog sustava koji bi bio u mogućnosti raspoznavati poziciju i gestikulaciju ronioca. "Želimo razviti i algoritme koji bi omogućili razumijevanje ponašanja ronioca, primjerice interpretaciju svjesne i nesvjesne, odnosno neverbalne komunikacije. Potom treba definirati i implementirati kognitivne algoritme navođenja i kontrole preko kooperativnih formacija i manevra s ronocem kao dijelom formacije, kao i interpretirati kompleksne sekvence gesta ronioca kako bi omogućili kognitivno planiranje zadataka", rekao je Mišković.

Tijekom projekta tim će imati dva validacijska

zadataka, prvi krajem druge godine projekta, a drugi na kraju samog projekta. Tijekom demonstracije zadataka bit će, naravno, organizirano i službeno predstavljanje rezultata. Prvi od tih zadataka odnosi se na, na početku spomenutu, misiju potrage i spašavanja. "Potraga i Caddy će voditi ronilca kroz prethodno definiranu misiju. Uobičajen način navođenja potezanjem špage po dnu bi se izbjegao uporabom ronilice koja će navoditi ronioca. Tijekom misije autonomni ronilački buddy, odnosno ronilica, pratit će predodređeni put, osigurati da ga ronilac prati, ali se pritom držati na određenoj udaljenosti kako bi omogućio sigurnost ronioca i pravilnu interpretaciju gesta i ponašanja ronioca. Jasno, u bilo kojem trenutku ronilac može zaustaviti

misiju, promijeniti parametre te narediti autonomnom buddyju da izvede slične zadatke", objašnjava Mišković. Drugi validacijski zadatak je pak arheološka misija. "Znači, Caddy sistem dovest će ronioca direktno na mjesto gdje je završeno prethodno uzorkovanje. Time će se izbjegći dosadašnje postavljanje okvira na morsko dno. Na lokitetu, ronilac će gestama narediti automatskom buddyju da izvede neke potrebne zadatke, kao da fotografira, napravi mozaik odredenog područja ili jednostavno upali svjetlo. Cijelo to vrijeme buddy mora držati optimalnu poziciju u odnosu na ronioca kako bi osigurao njegovu sigurnost i omogućio interpretaciju gesta i ponašanje ronioca, pravilno protumačiti



Ronilica će manevrirati u blizini ronioca te izvoditi kognitivno ponašanje u skladu s roniocem i njegovim fizičkim stanjem i gestama

LABUST

Laboratorij za podvodne sisteme i tehnologije (LABUST) djeluje kao dio FER-a pod vodstvom prof. dr. sc. Zorana Vukića. Laboratorij se bavi znanstveno-istraživačkom, stručnom i obrazovnom djelatnošću. LABUST sudjeluje u brojnim nacionalnim i međunarodnim projektima, kao što su trenutno projekt "New operational steps towards an alliance of European research fleets" (EUROFLEETS2) te uspješno završeni projekti CURE i CART. Trenutno zapošljava pet istraživača, a za potrebe projekta Caddy zaposlit će još dvoje.

Koordinator Caddy projekta je 31-godišnji doc. dr. sc. Nikola Mišković. Diplomirao je 2005., a doktorirao 2010. na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu.

Od 2010. zaposlen je na mjestu docenta na zavodu za automaturiku i računalno inženjerstvo. Uz sudjelovanja kao istraživač laboratoriјa u FP7 projektima trenutno je i voditelj nacionalnog BICRO projekta "Autonomous surface platform for diver navigation and monitoring".



doc. dr. sc. Nikola Mišković





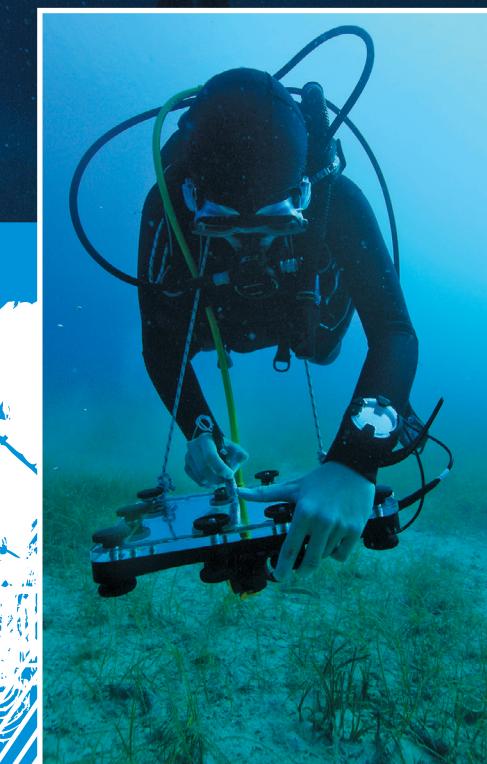
Projekt je dodijeljen FER-ovu Laboratoriju za podvodna istraživanja koji djeluje kao dio Zavoda za automatiku i računalno inženjerstvo toga fakulteta, a kao koordinator projekta FER je zadužen za vođenje i diseminacijske aktivnosti te organizaciju validacijskih aktivnosti koje će se odvijati na lokacijama u Hrvatskoj.



naredbu ronioca te izvesti zadatak i prihvati plan misije prema uputstvu ronioca", kaže Mišković.
A kako bi Caddy ustvari trebao funkcioniрати? "Koncept se sastoji od ronioca, autonomne podvodne ronilice i autonomne površinske platforme. Ronilac će komunicirati s autonomnom ronilicom koja će manevrirati u blizini ronioca te izvoditi kognitivno ponašanje u skladu s roniocem. Autonomna površinska platforma koja komunicira s roniocem i autonomnim podvodnim robotom služi kao komunikacijska veza s komandnim centrom, ali također ima ključnu ulogu u navigaciji autonomne ronilice. Platforma mora prilagoditi svoje kretanje kako bi optimizirala uvjete za poboljšanu komunikaciju i preciznost navigacije svih triju komponenti formacije", kaže Mišković i

dodata kako će se razviti tri naprednije funkcionalnosti: promatrač, rob i vodič.
"Kod 'promatrača' sustav cijelo vrijeme promatra ronioca te interpretira njegovo ponašanje, npr. položaj i stanje tijela, znakove panike i dušične narkoze, a također interpretira geste ronioca te time komunicira s roniocem. Kod 'roba' sustav pruža pomoć roniocu, slika lokaciju, radi mozaik, osvjetljava iz različitih kutova ovisno o potrebi ronioca, dok će kod 'vodiča' sustav biti u mogućnosti dovesti ronioca, naravno na njegov zahtjev, od jedne do druge lokacije po predefiniranom putu. Također, u slučaju opasnosti moći će dovesti ronioca do odredene točke na površini, prateći pravila dekompresije, a također će moći navesti ronioca do broda u slučaju da se izgubi", pojašnjava Mišković. Za

Temeljna ideja projekta je istraživanjem i razvijanjem nove tehnologije omogućiti interakciju između ronilaca i autonomnih robotova



Prema očekivanom, projekt bi trebao imati svoju praktičnu primjenu u stvarnosti



U SLUČAJU OPASNOSTI ROBOT ĆE DOVESTI RONIOCA DO ODREĐENE TOČKE NA POVRŠINI PRATEĆI PRAVILA DEKOMPRESIJE

ronilačku zajednicu najviše je zadužena neprofitna organizacija DAN Europe. Njihova glavna uloga u projektu je provjeriti ispravnost i sigurnost CADDY uređaja, ali će također doprinijeti prikupljanjem ronilačkih podataka", kaže Mišković. Europska komisija finansira projekt u iznosu 3,7 milijuna eura. Od tog iznosa FER će za potrebe projekta dobiti financiranje Europske komisije u iznosu od oko 700 tisuća eura.

Projekt je dodijeljen FER-ovu Laboratoriju za podvodna istraživanja, koji djeluje kao dio Zavoda za automatiku i računalno inženjerstvo toga fakulteta. Kao koordinator projekta, FER je zadužen za vođenje i diseminacijske aktivnosti projekta. Također organizator je validacijskih aktivnosti koje će se odvijati na

lokacijama u Hrvatskoj. Što se tiče tehničkog dijela, FER će razviti podvodnu ronilicu koja će komunicirati s roniocem. Površinsko vozilo je već razvijeno, a nadogradnja će se napraviti kako bi se što bolje ostvarili zadani ciljevi.

Prema očekivanom, projekt bi trebao imati i svoju praktičnu primjenu u stvarnosti. "Ideja je da nakon završenog projekta u suradnji s ostalim partnerima nastavimo komunikaciju s industrijom, tako da različite razvijene komponente sustava postanu proizvodi dostupni na tržištu. U sklopu projekta smo osnovali i Korisnički Odbor (User Board) u kojem je znatan broj industrijskih partnera koji su pokazali interes za rezultate projekta", kaže Mišković.