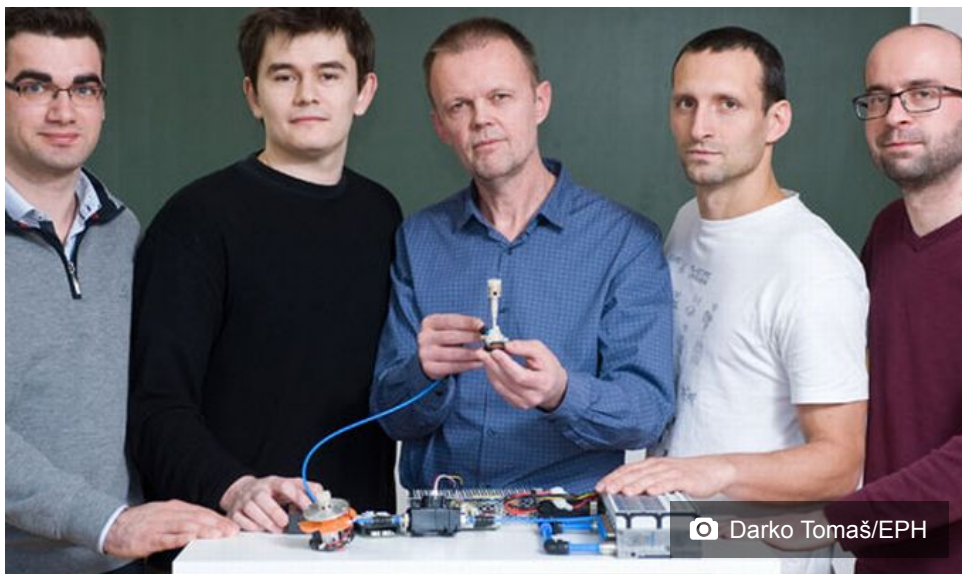


SIGURNOST U PROMETU

ZNANSTVENICI FER-a TRI GODINE RADE NA EPOHALNOM PROJEKTU

Naše pčele pričaju s robotima i uče nas automatizirati kompletan promet

AUTOR: Tomislav Novak OBJAVLJENO: 23.03.2016. u 17:47



Šest milijuna eura težak projekt financira Europska unija, trajat

će do 2018. godine, a u njemu, uz FER, sudjeluje još pet fakulteta iz pet zemalja Europske unije

Doći će trenutak, i on nije daleko u budućnosti, kad će sav promet, avionski, željeznički i cestovni biti potpuno automatiziran. Diljem planete radi se na tome. Google već neko vrijeme eksperimentira s autonomnim automobilima, a Tesla ima navigacijski sustav koji pomoću radara, kamera i senzora bez pomoći vozača mijenja trake, automatski koči i čita natpise na znakovima.

VEZANE VIJESTI

Više se nitko ne pita jesu li automobili bez vozača mogući, nego kad će se to dogoditi.

Veliki gradovi su poput košnica, automobili kao pčele u rojevima kruže cestama, utrkuju se, sudaraju, stoje u kolonama. Što bi se dogodilo kad bi čovjeka izbacili iz te jednadžbe, kad bi auti sami komunicirali s drugim autima, s prometnim znakovima, semaforima i infrastrukturom oko sebe? Možemo li stvoriti automatsku, samoodrživu digitalnu košnicu?

Na zagrebačkom Fakultetu elektrotehnike i računarstva misle da možemo. Pomalo je ironično stoga da su ih kad su se prvi put prije nekoliko godina prijavili sa svojim projektom za europsko financiranje odbili s obrazloženjem da su preambiciozni.

Ferovci su tada naime željeli izgraditi minijaturnog robota koji bi mogao živjeti s pčelama u košnici, kretati se među njima, možda i komunicirati te učiti od njih.

Trebalo je proći nekoliko godina i nekoliko brušenja projekta, a onda je 2013. godine pokrenut projekt ASSISlf na kojem surađuje šest fakulteta iz šest različitih zemalja EU, među njima i FER.

Znanstvena fantastika

Projekt je težak šest milijuna eura i kad 2018. godine završi izvest će se spektakularni eksperiment koji bi mogao promijeniti način na koji komuniciraju roboti, ljudi i životinje.

Ako sve bude išlo po planu riba robot koja će plivati u jatu živih riba u Parizu sama će, bez pomoći ljudi, prepoznati kad se one hrane, putem interneta poslati tu informaciju minijaturnim robotima u Grazu koji će u tom trenutku biti u košnici s pčelama, i on će tada „pozvati“ pčele da se okupe oko njega kako bi se nahranile.

Zvuči kao znanstvena fantastika. ali prof. Stieban Bodan. iz

...kao inženjerska radionica, ali profesor Bogdan Bogdanović, iz LARICS laboratorija na Zavodu za automatiku i računalno inženjerstvo FER-a vjeruje da će u tome uspjeti.

-Naš zadatak bio je da dizajniramo i konstruiramo tog minijaturnog robota za pčele, i nakon 2,5 godine to smo učinili, kaže mi dok sjedimo u njegovom uredu na FER-u.

Robot se zove CASU što je kratica za Combined Actuator Sensor Unit, i iako nije mobilan njime su već uspješno komunicirali s pčelama.

Na FER-u dakle roboti razgovaraju s insektima.

Iako Bogdan inzistira da to “razgovaraju” shvatim uvjetno, jer nije riječ o stvarnom razgovoru, njegov tim ipak je uspio pčelama izdati tri osnovne naredbe: dođi, stani, otiđi.

Vraćam priču na početak, pitam Bogdana kako je sve počelo i kakve sve to veze ima s automatiziranim prometom.

-Kad su nas prvi put odbili rekli su nam da smo preambiciozni jer nitko dosad na planeti nije izgradio tako malog robota. I bili su u pravu, jer lako je napraviti robota s minijaturnim nožicama, ali problem je kako u njega spremiti bateriju. Naime, dosad su najmanje veličine polovice ljudskog nokta i traju tek pet minuta, a naša ideja bila je da napravimo toliko malenog robota da se on košnicom kreće bez da utječe na pčele i život koji se odvija u

košnici, da bude neprimjetan dok snima u njoj, kaže mi i objašnjava da su zato odlučili napraviti statični uređaj koji će u sebi imati sve potrebne senzore ali se neće micati.



Mali kabel

Potrebnu energiju tako mogu mu dovesti malenim kablom.

I tako je nastao CASU. Može se montirati u arenu, odnosno područje gdje se provode eksperimenti. Ispod se izbuše rupe kroz koje se uvedu kablovi za napajanje i onda se montiraju uređaji. U arenu se onda puste pčele koje su ferovci posudili od iz pčelinjaka s Agronomskog fakulteta i igre mogu početi.

- Pomoću tih uređaja možemo mjeriti temperaturu u areni

... i smogu im arduja možemo mijenati temperaturu i vrem, proizvoditi toplinu, vibracije i strujanje zraka. Prisutnost pčela detektirali smo pomoći infracrvenih senzora. Prilikom svih ovih eksperimenata nije ozlijeđena ni ubijena ni jedna pčela. Sve su poslije vraćene u košnice, kaže Bogdan.

Kad je financiranje projekta odobreno promijenio se i cilj istraživanja, u fokusu više nije bilo puko snimanje i analiziranje života pčela i eventualna pomoć pčelarima već se s pčelama pokušalo komunicirati.

Pitam ga zbog čega su se odlučili baš za pčele.

- Socijalni insekti nevjerojatno su zanimljivi i kao takvi su nam velika inspiracija. Pčelinje zajednice broje po 30 do 40 tisuća članova, stabilne su i u njima iako nemaju centraliziran sustav upravljanja, odnosno vođu koji im daje naredbe, sve precizno funkcionira. Zadaci su striktno podijeljeni, žive nekoliko tjedana i svaki tjedan rade drugačije poslove, bez da netko njima upravlja, dakle to je na neki način ukodirano u njih, govori Bogdan.

Otuda i ime projekta. ASSISIf asocira na ime Franje Asiškog za kojeg se govorilo da je mogao komunicirati sa životinjama (bf znači bees and fish, odnosno pčele i ribe).

Nakon gotovo tri godine eksperimenata na FER-u su uspjeli uspostaviti kontakt s njima.

Bogdan mi objašnjava kako je za pčele optimalna temperatura košnice oko 36 stupnjeva. Kad su u areni pomoću jednog CASU-a proizvodili temperaturu od 32 stupnja, a na drugom kraju 36, sve pčele su se okupile oko potonjeg.

-Shvatili smo da generiranjem topline možemo upravljati pčelama da odu na neko mjesto u prostoru, kaže Bogdan.

Prevedeno mogu ih pozvati da im priđu.

Drugi način komunikacije su vibracije. Naime kad matice (koje unatoč uvriježenom mišljenju da upravljaju košnicama ustvari služe samo za rasplod) žele privući pčele proizvode vibracije koje hvata i ljudsko uho. Istraživači su pronašli frekvenciju tih vibracija kopirali ih pomoću robota i uspjeli im se obratiti.

- Kad naš uređaj počne emitirati te vibracije pčele u areni koje se kreću uokolo odjednom se smrznu, stanu i oslušuju, nešto očekuju, a kad vibracije prekinemo, one se nastave kretati. Dakle možemo i zaustaviti pčele, opisuje mi eksperiment Bogdan.

I konačno treći način `razgovora` s pčelama je strujanje zraka. Istraživači s FER-a malenim su cjevčicama upuhivali zrak u arenu što je odbijalo pčele od izvora strujanja zraka.

Tri naredbe

- Dakle uvjetno mi s njima razgovaramo. Možemo im izdati tri osnovne naredbe: dođi, stani, otiđi. Daljni koraci će biti da otkrijemo kako to na njih utječe. Primjerice kad stavite šest pčela u arenu i dva izvora topline one se ne žele grupirati već kruže od jednog izvora do drugog, a kad ih stavite primjerice 12 onda se podijele i zaustave svaka grupa na jednom izvoru. Zašto je tome tako? Koja je uloga broja pčela u donošenju odluka? To su pitanja koja nas sad zanimaju, pojašnjava.

Iako sve ovo zvuči fascinantno, nije mi isprva jasno kako se to može primijeniti na strojeve i računalne sustave.

Laricsovci mi objašnjavaju u čemu je poanta.

Cilj je naime stvoriti decentralizirani sustav. Većina tehničkih sustava današnjice su centralizirani, odnosno imaju centralnu jedinicu koja im izdaje naredbe i upravlja njima. Pukne li centralna jedinica cijeli sustav pada.

- Dobar primjer decentraliziranog sustava je Internet, jer tu ne postoji glavno računalo, Internet ne možete ugaziti jednim prekidačem, ne ovisi o tome koliko korisnika je priključeno na njega i praktički je neuništiv. Kad bi takve sustave proizveli za industriju to bi bio velik napredak. Zamislite energetske smart gridove u kojima

svaka zajednica, grad, mjesto ili selo, ili čak i kućanstvo istovremeno proizvodi i troši energiju, među njima kola energija i informacije, i nema centralne jedinice koja sve upravlja, nema zastoja u opskrbi, isključenja ili problema jer jedna velika elektrana ne radi. Pčele su upravo takva jedna zajednica. Od njih pokušavamo naučiti kako izgraditi takve sustave- kažu mi.

Pojednostavljeno, proučavanjem i komuniciranjem s pčelama, i drugim sličnim životinjama, možemo dešifrirati algoritme koji će nam jednom u budućnosti omogućiti sliku s početka teksta: potpuno automatizirani prometni sustav, u kojem se strojevi i vozila kreću i međusobno komuniciraju bez pomoći čovjeka.

Konačni cilj

Na Karl Franzes Sveučilištu u Grazu, samo 145 kilometra zračne udaljenosti od Zagreba radi Thomas Schmickl, profesor na odjelu zoologije koji je šef Laboratorija umjetnog života i voditelj ASSIS/bf projekta. Uz Graz i Zagreb ostali sudionici su tvrtka Cybertonica Research iz Stuttgarta, proslavljeno tehničko sveučilište EPFL iz Švicarske, Paris7 i Sveučilište u Lisabonu.

Schmickla pitam kako je došlo do suradnje s FER-om i zašto su odabrali pčele i ribe kao `suradnike` na projektu.

- Nobelovac karl von Frisch u našem je laboratoriju u Grazu pčele

počeo istraživati još polovicom 50-tih godina prošlog stoljeća. Nakon što smo kontaktirali ljude koji rade s robotima i ribama rodila se ideja da iskombiniramo sve to zajedno kako bi postigli nešto dosad neviđeno. Želimo da jata riba, rojevi pčela i roboti nauče autonomno komunicirati. Projekt je doista težak 6 milijuna eura, a financiran je putem EU znanstvenog fonda FP7, u sklopu poziva FOCAS, govori Thomas Schmickl.

Konačni cilj je upotrijebiti algoritme proizašle u istraživanju u prometu, logistici i industriji. Riječ je o tzv. FET projektu (Future and Emerging Technologies) koji spada u red rizičnih.

-Da, to je high risk, ali i high impact projekt. U prijevodu pomalo otkačeni projekt koji zvuči kao znanstvena fantastika, ali koji ako uspije može imati presudnu ulogu u razvoju tehnologije. S druge strane rizičan je jer postoji znatna vjerojatnost da ne ostvari zadani cilj- kaže Bogdan.

EU financira takve projekte novcem poreznih obveznika jer ako uspiju otvaraju puno radnih mjesta, ali s obzirom da je novac svačiji tako i rezultati pripadaju čitavoj zajednici. U prijevodu nitko od uključenih na njemu neće zaraditi, a rezultati, znanje i tehnologije koji su open source primjenit će se u industriji i gospodarstvu.

- Zašto ribe? Zato jer je riječ o životinjama koje jako brzo komuniciraju i kreću se. Mogu stvoriti jato koje se sinkronizirano

kreće kao jedan organizam. Zamislite da to možemo primjeniti na promet. Isto je s pčelama. Košnica funkcionira kao jedan kolektivni mozak, govori Schmickl.

I dok se na FER-u i u Grazu probijaju granice znanosti, slično se unutar ASSISlbf projekta događa u Švicarskoj i Parizu.

Naime tamo na identičnoj stvari surađuju francuski biolozi i robotičari s EPFL-a. Švicarci konstruiraju malenog robota koji bi mogao plivati s jatom riba, a Francuzi rade s ribama.

Do kraja svibnja Ferovci će u Graz otpremiti potpuno funkcionalnu arenu za pčele s CASU robotima, a Austrijanci će dati svoje pčele.

Istovremeno će se ista stvar događati u Parizu.

A onda kad nakon još dvije godine `hardcore znanosti` kako ju naziva prof. Stjepan Bogdan svi budu spremni, kreće eksperiment međusobne komunikacije.

Socijalne životinje

- Ribe su socijalne životinje, a roboti koji će plivati s njima učiti će njihove modele ponašanja i na kraju će moći prepoznati kad se recimo hrane, po načinu na koji plivaju i gibaju se. Neće trebati pomoć čovjeka da to učine. Jednom kad prepoznaju da ribe jedu, tu

će informaciju poslati našim robotima, koji će pozvati pčele k sebi da ih nahrane. još jednom pojašnjava Bogdan.

Na ASSISlbf projektu uz prof. Bogdana rade i dr. Damjan Miklič, doktoranti Karlo Griparić i Tomislav Haus te student Damir Mirković, a pomaže im i voditelj LARICS-a, prof. Zdenko Kovačić.

Jednom kad izdestiliraju, kako to zove Schmickl decentralizirane algoritme iz pokusa, moći će ih primjeniti u energetici i transportu.

- Već danas postoje automobili koji u slučaju nesreće automatski zovu 112 i šalju svoju lokaciju putem GPS-a. Tehnologija autonomnih automobila rapidno se razvija u svijetu, blizu smo toga da postanu realnost. Ali kad bi automobili mogli komunicirati s cestovnom infrastrukturom to bi bilo još jedan korak dalje. Zamislite da cesta može shvatiti da je preopterećena prometom i da svim automobilima u blizini može poslati informaciju da ju izbjegavaju zbog gužve. I da možete svoriti niz takvih decentraliziranih, lokaliziranih cesta koje međusobno razmjenjuju informacije bez upliva čovjeka, kaže mi Bogdan.

Bilo bi to baš kao kad pčele žive, rade i gibaju se u košnici.

Tagovi

Hrvatska

IZDVAJAMO



**ZAVRŠILA
EUROPSKA
KONFERENCIJA
O CESTAMA**
Butković:
'Hrvatskoj još
predstoji završiti
autoceste prema
Mađarskoj, oko
Žute Lokve i do
Dubrovnika&...



**NAŠ VODEĆI
STRUČNJAK ZA
SPOMENIKE O
NOVOM RUHU
MEŠTROVIĆEVOG
DOMA I TRGA
ŽRTAVA
FAŠIZMA** Kome
služi Dom bez
života i ljudi?



Brammertz:
'Neprihvatljivo je
da ljudi osuđeni
za najteže zločine
budu prihvaćeni
kao heroji u
svojim sredinama'



**EMOCIJE U RTL-
ovim
'ZVIJEZDAMA'
TEKLE U
POTOCIMA**
Djevojka sina
poznatog
glazbenika
priznala da su je
u školi tukli zbog
viška kila...



Bockaju li vas koljena? Ovo pomaže obnoviti hrskavice. Bez injekcija!



FACEBOOKU KAZNA OD 500.000 FUNTI Britanske vlasti odredile kaznu zbog krađe osobnih podataka



Bol u koljenima? Uklonite ga i uživajte u učinkovitosti. Pogledajte kako...



ZA ONE KOJI SLABO CILJAJU: Originalna poruka u wc-u kafića na Mertojaku



Izgled Vašeg doma s INOTHERM ulaznim vratima može biti ljepši, a dom sigurniji i ugodniji.



VELIKI OBOŽAVATELJ ZLOČINCA MLADIĆA Povelja grada Trebinja ide zapovjedniku Trebinjske brigade

0 komentara

Sortiranje po: Na

Komentiraj

 Facebookov dodatak za komentare

[^ Povratak na vrh](#)

VIJESTI

[Hrvatska](#) [Svijet](#) [Crna kronika](#) [Zagreb](#) [Obrazovanje](#) [Mirovine](#)

SPORT

[Nogomet](#) [Košarka](#) [Tenis](#) [Fight Club](#) [Sport Mix](#)

NOVAC.HR

[Makro mikro](#) [Novčanik](#) [Karijere](#) [Novi svijet](#) [Aktualno](#) [R & R](#)

EURACTIV

[Aktualno](#) [Politika i društvo](#) [Energija i gospodarstvo](#) [Hrana i poljoprivreda](#) [Hrvatska i EU](#) [Natječaji](#)

LIFE

[Obitelj i djeca](#) [Tehnologija](#) [Znanost](#) [Zdravlje](#) [Seks i veze](#) [Putovanja](#) [Životne priče](#) [VauMijau](#)

[Moda i ljepota](#) [Zimovanje '18/'19](#)

KULTURA

[Art](#) [Film i televizija](#) [Književnost](#) [Glazba](#) [Arhitektura](#) [Kazalište](#) [Gaming](#)

SPEKTAKLI

[Domaće zvijezde](#) [Strane zvijezde](#) [Reality](#) [Ups!](#) [Na kavi sa...](#) [Zlatni Studio](#)

VIRAL

[Fun](#) [Aww](#) [Bizarre](#) [Meme](#) [Mozgalice](#)

POVEŽI SE S JUTARNJIM



JutarnjiLIST

SLOBODNA
DALMACIJA

SN
SPORTSKE NOVINE

100posto novac.hr

EURACTIV

živim.hr

Gloria

GLOBUS

Dobra hrana

D&D

AUTOKLUB

ok!

Dôsi
DOSTAČEŠI HANZA

dubrovački
vjesnik

Zadarski.hr

like CROATIA

[Opći uvjeti korištenja](#) | [Pravila prenošenja sadržaja](#) | [Zaštita privatnosti](#) | [Pravila komentiranja](#) | [Impressum](#) |

[Kontakt](#) | [Oglašavanje](#)

Copyright © HANZA MEDIA d.o.o. Sva prava pridržana.