



» Dojmovi sa simpozija »Umjetna inteligencija – drugo ja« | Foto: Robert

Festival Ars Electronica 2017

## » Ljudska mudrost vs. umjetna inteligencija

**Jernej Kovač** Razvoj umjetne inteligencije je posljednje vrijeme izniman. Produkcija se ne zaustavlja, trendovi najavljuju još brži nastavak razvoja i snažnije učvršćivanje u svakodnevno okruženje. Razlozi za takvu prognozu su jasni – nikada do sada nije bilo uloženo toliko investicijskog kapitala za ostvarivanje uspješnih tehnologija i obećavajućih inovacija.

Koncentracija gospodarske i znanstvene snage poslovnih sustava, tzv. četiri velika interneta – Google, Apple, Facebook i Amazon – pokazuje usmjeravanje znanstvenih istraživanja s elitnih sveučilišta i vojne industrije u opsežno osnovan zasebni sektor. Duboko učenje, samoučeće neuronske mreže, pametni digitalni asistenti i autonomni mobilni roboti značajno mijenjaju način života i preispituju ulogu čovjeka, stoga su očekivanja korisnika tj. društva visoka, a investitori u budućnosti očekuju velike dobiti.

Linz je između 7. i 11. rujna sa simpozijima, izložbama, performansama, radionicama i umjetničkim intervencijama ugostio sveobuhvatne usporedbe stvarnosti i vizija umjetne inteligencije. Festival Ars Electronica 2017 je s temom »Umjetna inteligencija – drugo ja« premašio tehnološke i gospodarske aspekte te se, pored navedenih koncepata budućnosti, usredotočio na proučavanje kulturnih, pravnih, psiholoških, filozofskih i duhovnih aspekata. Ovogodišnji festival je suoblikovao i veliki slovenski doprinos.

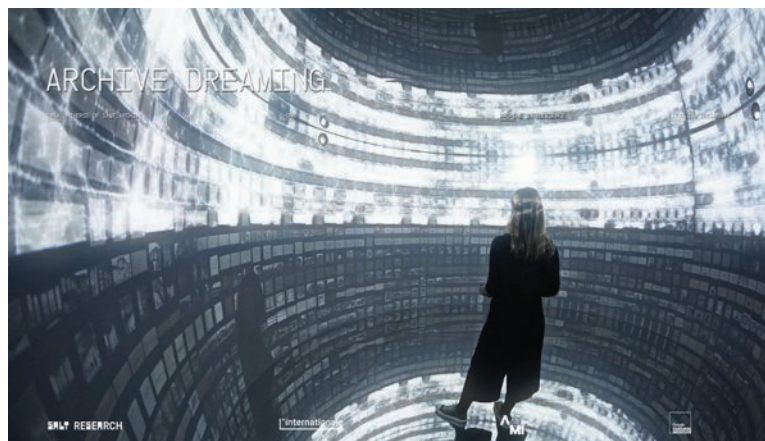
### Simpozij

Prvi dan se je festivalsko događanje bavilo uglavnom povezivanjem između umjetne inteligencije i kreativnosti. Voditeljica simpozija, dr. Martina Mara, predstojnica istraživačkog odjela za robopsihologiju (proučavanje osobnosti pametnih strojeva, op.a.) Ars Electronic Futurelab, je istaknula, da je kreativnost nekako određena kao osnovna značajka čovječanstva.

Kenric McDowell, voditelj programa za umjetnike i pametne strojeve na Google Research, potiče suradnju između Googleovih istraživača tj. istraživanja umjetne inteligencije i različitih umjetnika, kultura tj. kulturnih ustanova. McDowell, koji se dva desetljeća bavi presjecištima tehnologije i kulture, svoj rad započinje opažanjem i seže dublje u važna promišljanja za projekte i izazove, kada nastoji razumjeti utjecaje i učinke umjetne inteligencije na gradove, sela i društvene organizacije. Zapravo se stalno iznova bavi pitanjem, što je u stvari umjetna inteligencija u 21. stoljeću,

u svijetu intenzivne kompleksnosti; koja je njena svrha i kakvi su njeni učinci. McDowell je u svojem predavanju s naslovom Umjetnost i višedimenzijki život istaknuo logičku strukturu svojih projekata s primjenom umjetne inteligencije, koja obuhvaća: nove alate, koji generiraju – nove jezike, koji otkrivaju – nove odnose, koji zahtijevaju – nove sporazume, koji se temelje na – novoj ontologiji (novi niz koncepta i odnosa između umjetne inteligencije i čovjeka). Umjetna inteligencija je tehnologija i alati istodobno. Naši alati mijenjaju naš mozak. Alati kreiraju načine spoznaje i promjene neuronske strukture. Prikazi alata povećavaju temeljitost i kompleksnost. To dokazuje primjerice povijest fotografije. Suvremeni procesi se pomiču od ruke preko leća u uređaje sa detektorom osjetljivim na svjetlo (CCD), do arhive za masovne podatke i neuronske mreže. Proces na razini alata pokazuje, da su prezentacije umjetne inteligencije izrazito višedimenzijske, preuzimaju brojne misaone uzorke. Stvaraju se novi jezici. Iza svega toga je mnogo matematike, koja uključuje procese učenja neuronskih mreža. Zapravo prepoznavanje višedimenzijskog moglo bi samo postati novim tipom jezika, tj. spoznaje pri uporabi tih alata S uključivanjem umjetne inteligencije u umjetnost, susrećemo se i s fenomenom halucinacija. One se ističu posebice u projektu kategorija za prepoznavanje slika Google Deep Dream. Riječ je o procesu prepoznavanja objekata u neuronskim mrežama koji uči – prvo sjene i boje, zatim granična područja između objekata na slikama – sa skeniranjem piksela vrlo velikog milijunskog broja fotografija. »Neuronske mreže se mogu postaviti obrnuto za pripremu snimaka, koji predstavljaju unutrašnje stanje. To je modelirano iz struktura neuronskih mreža,« je nastavio je McDowell. Način za to osposobljavanje je u primjeni velikog broja podataka, gdje sustav u topološkoj strukturi učinkovito prepoznaje oznake podataka te ih odgovarajuće karakterizira. S primjenom tih alata nastaju novi odnosi. Alati otkrivaju, prezentiraju društvene i gospodarske strukture. Ti su odnosi doslovno formalni. McDowell navodi, da se s odnosima bavi projekt turskog umjetnika Refika Anadola. On je s pomoću primjene umjetne inteligencije promijenio 1,7 milijuna digitalnih dokumenata iz turskog muzeja arhiva u masivnu 360-stupanjsku 3D-prostornu instalaciju pokretnih slika s naslovom »Arhivski snovi«. Za istraživanje arhiva autor je primijenio tehniku halucinacija. S pomoću nje je generirao slike radi njihovog postojanja u statističkom prostoru neuronske mreže arhiva.

S pomoću sustavne primjene umjetne inteligencije, moguće je s automatiziranim procesima odlučivanja često sastaviti društvene uzorke, koji često zlorabe ovlaštenja. McDowell je prikazao primjer kineskog modela predviđanja kriminala i predviđanja spolnih orijentacija na temelju fotografije lica. Kineska vlas želi s pomoću umjetne inteligencije – tamošnje ICT tvrtke i policija ubrzano razvijaju tehnologiju za zaustavljanje kriminala, i prije nego li je on nastao – dodatno povećati kontrolu države, jer vlast ima neometan pristup povijesti svojih građana. S pomoću posebnog algoritma namjeravaju u budućnosti izračunati i predviđati mogućnost kriminala. Drugi, već postojeći primjer zlorabe umjetne inteligencije je uspostavljen s pomoću algoritma, koji s 91-postotnom



» Arhivski snovi je privremeni arhitekturni prostor, ostvaren s materijalima - svjetlošću i podacima, koji oblikuju arhiv, vizualiziran s pomoću strojne inteligencije. S neuronskim mrežama preoblikuju memoriju, kulture i kulture muzeja budućnosti. | Foto: Refik Anadol

pouzdanosti određuje spolne orijentacije korisnika na portalima za spojeve. Tu je riječ o zlorabi snage i primjer postavlja i komplicirana pitanja etike.

Dr. Rebecca Fiebrink, predavateljica računarstva na londonskom sveučilištu Goldsmiths, u uvodu je postavila motivacijska pitanja, kako strojno učenje podupire ljudsku kreativnost i izričaj. Članica istraživačke grupe za ugradne audiovizualne interakcije EAVI smatra, da senzori i podaci podržavaju brojne interakcije, pri čemu preispituje ulogu korisnika, njegovog djelovanja, procese i osjetila. Dr. Fiebrink tvrdi, da je interpretacija tih podataka otežana i komplicirana i za iskusne programere i inženjere. Stoga nudi rješenje, pogotovo izgradnju novih interakcija, koje se temelje na primjerima ljudskog djelovanja i računalnih odziva. S nadziranjem učenja, stvaraju se odnosi između gibanja korisnika i odgovarajućeg zvuka i animacije iz podataka, namijenjenih učenju prema algoritmu i prema modelu. Načelo kreira primjere učenja, testira model s eksperimentiranjem u stvarnom vremenu te mijenja, tj. pretrađuje i ponavlja primjere učenja. To je nadzornica istraživanja u Soundlabu na Sveučilištu Princeton praktično pokazala na svojem besplatnom programu otvorenog koda Wekinator 2.0. Program, koji je pokrenula 2009. godine, svakome omogućuje primjenu strojnog učenja za razvoj i izgradnju novih glazbenih instrumenata, upravljanja za sviranje (koje djeluju na temelju kretnji), računalnog vida ili računalnih sustava za slušanje. »Prije uspostave mojeg programa nisam bila u mogućnosti djelovati s glazbenim sučeljem, koje bi mi dopuštalo osjetiti glazbu i tijekom sviranja, kao i tijekom njenog skladanja. Wekinator dopušta skladateljski pristup s elektronikom i računalo, kao da pišem kompoziciju za violončelo, gdje se s pomoću instrumenta sjednem i jednostavnim ispitam zvučne stvari,« naglasila je dr. Fiebrink. Njena programska oprema korisniku stvarno omogućuje izgradnju novih interaktivnih



**Mastercam**  
CAD/CAM sistem

**CaminCam** d.o.o.

Pohorska cesta 31, Slovenj Gradec  
info@caminCam.si, Tel.: +386 (0)288 29 214

[www.mastercamx.si](http://www.mastercamx.si)



**DYNAMIC  
MOTION**

sustava s prikazom ljudskih kretnji i odaziva se računalno umjesto pisanja programskog koda. Predavačica je svoj članak zaključila s pojašnjenjem o podršci strojnom učenju za korisničku kreativnost i izražajnost. Strojno učenje može pomoći u otkrivanju interaktivnog potencijala senzora. Brže kreiranje znači više prototipova, šire istraživanje i bolje rezultate. Razvoj ili »gradnja na primjeru« dopušta ljudima primjenu ugrađenih znanja i praksi – programiranja, testiranja, uklanjanja grešaka kroz interakcije i gibanja. Strojno učenje otvara nove kreativne uloge, koje čovjeku omogućuju postati kreatorom i primjenjivati svoje podatke.

Dr. Joanna J. Bryson s britanskog sveučilišta Bath je sa svojom prezentacijom načinila sadržajni odmak. U uvodu predavanja s naslovom »Etika umjetne inteligencije ne postoji: 5 razloga protiv druge umjetne inteligencije«, članica Centra za informacijske tehnološke politike, gdje proučava umjetne modele prirodne inteligencije, je istaknula da umjetna inteligencija ovdje i sada aktivno mijenja ulogu čovjeka. Navela je da duboko učenje nije nikakvo čudo, jer niti jedno učenje nije čudesno i čarobno. Računanje je fizikalni proces koji zahtijeva vrijeme za nastajanje, prostor za memoriju i energiju za djelovanje. Dr. Bryson je postavila tezu, da je traženje zapravo otkrivanje pravih stvari za djelovanje u pravom trenutku, pri čemu je osnovni problem traženja kombinatorika. Računalna kombinatorika je poznata: 2, 4, 8, 16, 32, 64 itd. Obzirom na razlike u ponašanju čovjeka i stroja, znanstvenica navodi da postoji više mogućih kratkih igara šaha kao atoma u svemiru, da biologija posjeduje mnogo više mogućnosti od šaha te da opća inteligencija ne postoji, čovjek je primjenjuje i dijeli proračune intenzivnije od drugih životinja. Kombinatorika je uzrok moždane arhitekture. Priroda je osigurala pristranost – usredotočuje se na pomoć za učenje. Različite veze i strukture memorije za područja različitim fokusom. Strojno učenje primjenjuje traženja, slično kao i čovjek. Mi smo ti, koji primjenjujemo računala i jezik za sporazu-



»Instalacija »Rock Print« dokazuje značajan napredak tekućih istraživanja o kompliciranim arhitekturnim strukturama. | Foto: Jernej Kovač

mijevanje, jer prenosimo i održavamo više informacija od bilo koje druge žive vrste. Umjetna inteligencija se još samo jedan od putova ljudskog procesa, koja produljuje djeliće informacija, koje smo u stanju prihvatiti u svoju bazu znanja i kulture. Sudjelovanje je novi put mogućeg razumijevanja – pristranosti: očekivanja proizlaze iz iskustava pravilnosti svijeta; stereotipova: pristranost, koja se temelji na pravilnostima, ne želimo zadržati; predrasude: djelovanja na stereotipovima. »Ukoliko umjetna inteligencija širi predrasude, je li takav i čovjek? Ne,« naglasila je.

Pet razloga protiv druge umjetne inteligencije prema mišljenju dr. Bryson su: moralni rizik (čovjek je predprogramiran, da stvara mišljenje, da su humanoidni roboti zapravo ljudi; to olakšava političko i gospodarsko iskorištavanje); drugi red moralne strpljivosti (čovjek s uvođenjem umjetne inteligencije uspostavlja dvostruka mjerila: čemu gradimo robote, da trpe i gube društveni status, kada primjerice umiru u požarima, kada mijenjaju vlasništvo, kada obavljaju »prljave« poslove; bojazan od apokalipse robota prezire istinske prijatelje čovječanstvu (umjetna inteligencija mijenja svijet – s povećanjem i promjenom komuniciranja, neovisnosti i dostupnosti, smanjujemo osobnost i autonomiju pojedinca, s time potičemo povećanje nejednakosti u društvu i političku nestabilnost – s projiciranjem budućnosti ugrožavamo sadašnjost); etički sklad (posebnost čovječanstva je u tome, da smo članovi društvene vrste, uključeni u kontekst suosvisnosti, koja nam se pokazuje kao društveno opredjeljenje, koje uvodi odgovornost i s pomoću mogućnosti kažnjavanja, gdje su sram i stradanje neodvojiv dio ljudske biti; dobra umjetna inteligencija je sastavljiva, pri čemu je stradanje nerazumljiva pojava, jer klonovi nisu načinjeni i namijenjeni zatočeništvu); pravne zavrzlake (određivanje odgovornosti tj. prijenos odgovornosti čovjeka na artefakte dopušta moćnim pojedincima i organizacijama izbjegavanje odgovornosti do ispunjavanja poreznih i pravnih obaveza; pokušajte pokrenuti pravni spor protiv bankrotiranog robota).

Trenutačno postoje barem tri pristranosti umjetne inteligencije – strojno učenje treba se apsorbari izravno iz kulture, a treba se uvesti kroz neznanje i namjerno kao dio razvojnog procesa (planiranja i implementacije). Umjetna inteligencija posjeduje arhitekturu, a ona sadrži propise. Arhitekti se upoznaju sa zakonodavstvom, politikama i radom s vladom te zakonodavstvom u školama. Dr. Bryson je sa zaključcima, da umjetna inteligencija postoji i ključno utječe na sve nas, da je izgrađena s pomoću strojnog učenja iz naših kultura, koja dijeli pristranosti te da je Europski parlament na pravom putu, kada uspostavlja profesionalizaciju i regulaciju umjetne inteligencije, načinila uvod u predavanje dr. Sandre Wachter.

Mlada pravica s Internetskog instituta Oxford, koji djeluje pod okriljem Sveučilišta u Oxfordu je u svojem članku »Algoritamsko društvo – pravna i etička pitanja umjetne inteligencije i robotike« uzela u detaljnije razmatranje odnose između prava i umjetne inteligencije te robotike. Holističkog pogleda za odgovorne sustave se uhvatila s aspekta Opće uredbe o sigurnosti podataka (u nastavku GDPR) u EU te europskog civilnog prava u robotici. Očekivanja korisnika umjetne inteligencije i robota u donošenju odluka su jasna – pravednost, odgovornost i preglednost. Uz to se u »crnoj kutiji« skrivaju svojstva umjetne inteligencije, koja ometaju pravno uređenje. One su posebice netransparentnost, teška objašnjivost, nepreglednost, pristranost, diskriminatornost. Pravo za pojašnjenjem automatiziranog donošenja odluka regulira europska GDPR. Ono posebno definira funkcionalnost sustava i racionalizira individualne odluke. Među promjenama, koje se najavljuju sljedeće godine, trebale bi u zakon uvesti »pravo za obrazloženje«. To znači, da bi uredba korisnicima omogućila legalnu mogućnost i obrazloženja algoritamskih odluka, koje su utjecale na izbor, kao i točno pojašnjenje svih vrsta algoritamskih odluka. GDPR osigurava »pravo na informiranost« o postojanju automatiziranih procesa sa svim pravnim učincima i važnim utjecajima. No uredba ne pojašnjava namjenu individualnih odluka.

Odbor za pravna pitanja (JURI) je objavio izvještaj s preporukama Europske komisije glede civilnog prava i etičkih aspekata u robotici. Izvještaj se poziva na zakonodavstvo EU, koje nalaže uvođenje registracije robota, osnivanje EU-agencije za robotiku te određivanje načela civilne odgovornosti za štetu koju uzrokuju roboti. Takvo zakonodavstvo bi moralo biti dopunjeno etičkim kodeksom ponašanja. Što bi se dogodilo u slučaju pojašnjenja za robote? Pod zajedničkim nazivnikom robota nalaze se policijski roboti, autonomni roboti, roboti za kirurške zahvate, roboti namijenjeni njegovanju i druženju, igračke i oružja, gdje pojedinac na kojeg se odnose osobni podaci, ima pravo da se na njega odnosi odluka koja se temelji isključivo na automatiziranoj obradi, uključujući oblikovanje profila, koji ima u vezi s njime pravne učinke ili na njih bitno utjecati.

Dr. Wachter je u slučaju etičnosti umjetne inteligencije i robotike istakla etičnost procjene utjecaja, njeno rasterećenje moralne odgovornosti na automatizirane procese. Naglasila je, da ukoliko je strojno učenje »bolje« od čovjeka, to još ne znači i da je etično. Pri tome se usredotočila na etički dizajn chatbota, umjetno inteligentne asistente i pratitelje, igračke i oružja. Njen holistički pogled na etičke i odgovorne sustave zaokružuju podaci, programska i strojna oprema, odgovorna primjena, izvornost podataka, odgovornost umjetne inteligencije, odgovornost robota i etička procjena utjecaja. Pri tome nije zaobišla pitanja praćenja trendova zapošljivosti, stalnih izvještaja o transparentnosti, preodgoja radne snage, mogućnosti uvođenja tj. potrebe za uvođenjem poreza na automatizaciju te mogućnost uvođenja univerzalnog temeljnog dohotka, koji bi čovjeku osigurao dostojanstveni život.

### Inicijativa Swarms

Među primjerima dobre prakse suradnje znanosti i umjetnosti istraživala je i inicijativa Swarms (hr. rojevi, op. a.). Međunarodni konzorcij vrhunskih poslovnih sustava Nippon & Telephone – NTT, Audi, Autodesk i razvojnih organizacija tj. instituta Sveučilišta u Linzu Johannes Kepler, MIT Media Lab i Ars Electronica Futurelab od 2012. godine usmjerava pozornost na međusobnu suradnju i dopunjavanje među disciplinama te brine za prijenos povijesnih vizija budućnosti u praksu. Konzorcij daje smisao Swarmovima – koordiniranim skupinama (polu)automatiziranih vozila – u društvu. Swarmsi su sastavljeni od Spaxlova (izraz



» Jedan od izazova geekova koji su sudjelovali na hekatlonu BR4 1N.IO je bio i izrada pokrivala, koje predstavlja sučelje između mozga i računala. | Foto: g.tec medical engineering GmbH

Spaxl proizlazi iz fraze Space Pixel – hr. zračne točke, op. a.), skupine višestaničnih robotskih organizama, gdje su vizualni elementi jednostavno i dinamički postavljeni u zrak. Dronovi posjeduju inteligentni LED-sustav osvjetljavanja, koji omogućuje beskonačne organske kombinacije svjetlosnih rojeva u zraku. Svaki pojedini Spaxel je kontroliran i ima unaprijed određen položaj u vlastitoj centralnoj jedinici kontrole letenja. Konzorcij ima viziju budućnosti u organizmu grupe višestaničnih robotskih organizama.

Veliku pozornost Swarmovima daje jedna od vodećih ICT-tvrtki u svijetu NTT. Najveća japanska telekomunikacijska tvrtka ima i najveći istraživački institut mobilnih komunikacijskih usluga na svijetu, jer čitava grupa u trinaest laboratorija zapošljava oko 6000 istraživača, koji izvode istraživanja na području fizike, uređaja, komunikacijskih znanosti, mreža, sigurnosti, oblaka, interneta stvari, procesiranja medija i UI/UX. Tvrtka predviđa u olimpijskoj 2020. godini predstavljanje najnovije ICT-tehnologije. Kao zlatni sponzori olimpijskih igara u Tokiju 2020. godine, žele osigurati sigurne i pouzdane komunikacijske usluge



**3D PROGRAMI**  
hyperMILL, ThinkDesign

**3D PRINTERI**  
MakerBot, Photocentric3D,  
Concept Laser

**3D SKENERI**  
HP, Shining3D

**3WAY d.o.o.**  
Zbiljska cesta 4  
1215 Medvode

**T** +386 1 3616 539  
**F** +386 1 3617 014  
**E** info@3way.si  
www.3way.si



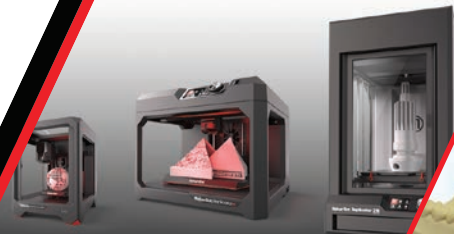
hyperMILL®  
2D · 3D · HSC mill/TURN · AXIS



ThinkDesign



SHINING 3D®



PhotoCentric 3D



CONCEPTLASER

te svijetu prikazati potpuno nova komunikacijska iskustva, kao što su to već činili u prošlosti. Godine 1970. su na Osaka World Expo predstavili prvi bežični telefon na svijetu, a na olimpijskim igrama u Naganu 1988. godine prvi ručni sustav telefona u obliku ručnog sata s prepoznavanjem zvuka i automatskim pozivima. NTT želi u 2020. godini ostvariti posebice dva izazova. Žele lansirati novo komunikacijsko iskustvo za asistente i novo komunikacijsko iskustvo namijenjeno zabavi. U oba slučaja će Swarmsi biti u ulozi središnjeg komunikacijskog medija. U tu svrhu već uspostavljaju infrastrukturu za njihovu kontrolu.

Shingo Kinoshita, izvršni istraživač Laboratorija za razvoj usluga NTT i direktor ovog ključnog projekta, je uvjeren, da su pri traženju najinovativnijih komunikacijskih iskustava Swarmove izabrali namjerno. »Očekujemo, da će se pokazati kao optimalan komunikacijski medij. Za razliku od zaslona i pametnih telefona te drugih znakova, nisu ograničeni lokacijom, dimenzijama, oblicima i veličinom. Privlačni su i zabavni.« Uz to je najavio, da je možda jedan od glavnih trenutačnih izazova namijenjen i smanjenju buke u zraku.

Novi komunikacijski medij za asistente će djelovati kao nekakva navigacijska podrška za razumljivo vođenje i ugodno gibanje posebice stranaca, starijih i invalidnih osoba na zrakoplovnoj luci Haneda i u tokijskom metrou. S aktivnom primjenom oblaka, analiza korisnika i umjetne inteligencije, uspostaviti će dinamičke formacijske znakove i lokacije za optimalan protok ljudi. To će postići s pomoću 2,5-dimenzionanih dinamičkih zemljovida i beskutne tehnologije za pretraživanje corevo, koja omogućuje traženje fotografranih objekata iz svih mogućih kutova s visokim stupnjem točnosti. Takva okolišna navigacija, koja djeluje isključivo sa Swarmima i uređajem interneta stvari Swarm Compass. Riječ je o navigaciji, koja djeluje prema načelu kompasa. S pomoću Swarmova se obzirom na potrebe u stvarnom vremenu sastavljaju različite grupe masovnih navigacija namijenjenih osobnoj, grupnoj ili javnoj primjeni. Riječ je o inteligentnoj navigaciji, koja djeluje s umjetnom inteligencijom i služi s uzorkom ponašanja pojedinaca.

Novo komunikacijsko iskustvo za zabavu temelji se na novom, obogaćenom pogledu tehnologije KABUKI, koju su već uspostavili i aktivno primjenjuju u Las Vegasu. Riječ je o holografskoj prezentaciji uživo, gdje s produbljenom tehnologijom kibernetičkog okruženja prividne stvarnosti Kirari! stvaraju 360-stupanjski prostor prikaza, koji iz Las Vegasa u stvarnom vremenu s pomoću ultrabrze mreže, tehnologije sinkroniziranog medijskog transporta, tehnologije izrade slike u stvarnom vremenu te

stvaranjem zvučnog prostora s realističnim osjećajem s pomoću tehnologije sinteze valnih polja WFS, prenose u Japan.

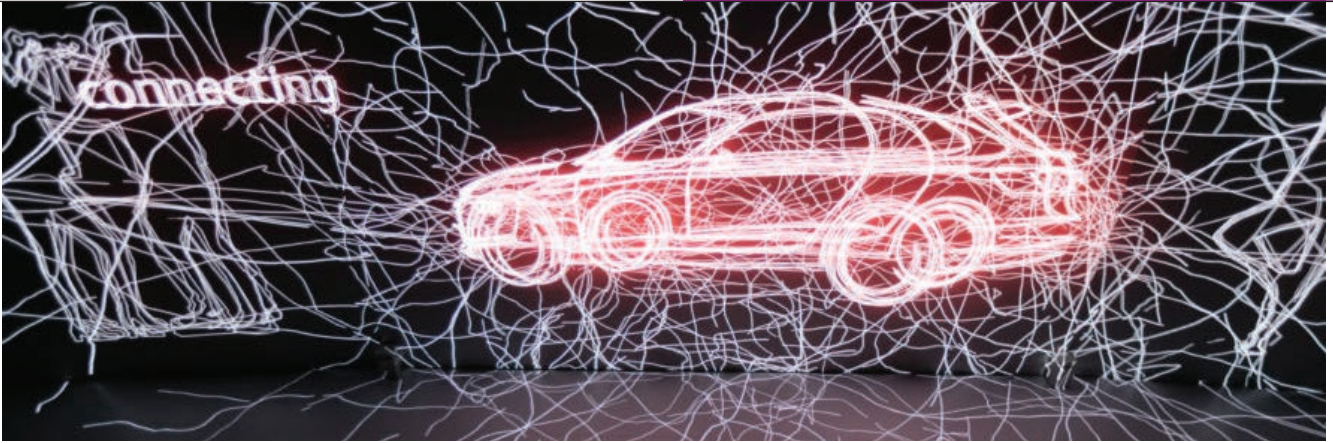
NTT je postavio cilj u 2020. godini ponuditi cjelovit javni prikaz događanja na olimpijskim igrama, koje će se rasprostirati po nebu uzduž čitavog Tokija. Žele predstaviti izgrađenu projekciju na ne-boderima, atletu Swarm (ogromnog atleta, sastavljenog od letjećih dronova), rezultate Swarm (objava rezultata s utrka olimpijaca u stvarnom vremenu), vodeni zaslon Swarm (ogroman dinamički zaslon na vodi, kojeg vode s podvodnim dronovima) i arena Swarm – virtualni stadion Swarmova, gdje neće prikazivati samo aktualne snimke atleta, već će Swarmi u zraku reproducirati događaje na tzv. udaljenom stadionu, koji će biti postavljen na nebo.

Japanski ICT-poslovni sustav si je zadao obećavajući i privlačan zadatak. Za ostvarenje vizije su pripremili ogromni istraživački projekt, koji na sadržajnom dijelu naglašava razvoj na istraživačkom području komunikacijskog dizajna među ljudima i Swarmima te između Swarma i drugih uređaja; komunikacija i medijsko procesiranje u stvarnom vremenu; interaktivne i heterogene kontrole Swarmova u stvarnom vremenu; pozicioniranje s velikom točnošću; primjenu NTT tehnologija komunikacijskog procesiranja (5G, visoko zgsusnuti Wi-Fi, sinkrone dostave medija), medijskog procesiranja (prepoznavanja govora, inteligentnih mikrofona, prepoznavanja i procesiranja slika), strojnog učenja i umjetne inteligencije (prognoza protoka ljudi s intuitivnom tehnologijom kvantne neuronske mreže); kontrole sudjelovanja uređaja (s tehnologijom interaktivnog nadzora za robotski integriran razvoj okruženja u oblaku R-env); dizajn UI/UX (uni-verzalni dizajn, dinamički dizajn znakova i simbola, obogaćena iskustva); pozicioniranje (mjerenje protoka ljudi, robusna RKT – kinematska metoda mjerenja globalnog navigacijskog satelitskog sustava u stvarnom vremenu).

Voditelj proizvodnje u Connected Car & In-Car technology u poslovnom sustavu AUDI AG, Isabelle Bogert je u svojoj prezentaciji »Inteligencija Swarm tj. što imaju zajedničkog automobili i pčele« prvo istaknula da njemački proizvođač automobila ne prodaje automobile, već mobilnost. Trenutačne prednosti, koje prepoznaju njihovi korisnici su visokokvalitetna unutrašnjost vozila, state-of-the-art Infotainment sustav te quattro, tehnologija pogona na sve kotače AWD. Međutim, proces digitalizacije predstavlja razvojni izazov i konkurentsku nužnost, jer redefinira tj. potiče novo takmičenje na tržištu na područjima prodaje. (TRU-ECar, CARVANA, SiXT, neuwagen), mobilnosti (Uber) i misije automobila (Tesla, Local Motors, Google, Apple, Faraday Future). Audijev odgovor na brzo promjenjivo okruženje preuzima prvotne vizije, digitalnosti i ekosustava, okupljene u središnjoj korisničkoj platformi myAudi. Digitalni mrežni svijet uključuje povezive automobile s povezivom prodajom i povezivom mobilnošću. Za potrebe digitalizacije, u prosincu 2015. godine su zajedno s poslovnim sustavima BMW i Daimler za približno 2,8 milijardi eura kupili Nokiine navigacijske usluge Here. Platforma za podatke i digitalnu inteligenciju aktivno koristi podatke Swarmova za stalna poboljšanja trenutačnih usluga Here, za pametni koncept Piloted driving te za monetizaciju podataka vozila. »Podaci nam predstavljaju med,« naglaila je Bogert i pojasnila



» Misija Swarm Compassa je i pomoć ljudima pri navigaciji primjenom umjetne inteligencije Swarm. Zaigrani prikaz dronova u prototipu infotainmenta Swarm je namijenjen djelovanju na olimpijskim igrama u Tokiju 2020. | Foto: Florian Voggeneder



» Audijev centralni tehnološki trening »meet the future« | Foto: Florian Voggeneder

da inteligencija Swarmova brine o različitim područjima mjera, kao što su upozorenja o opasnosti, informacije o prometnim znakovima (prepoznavanje prometnih znakova, gdje na temelju kamere šalje prepoznate prometne znakove na server - prometne znakove šalju vozila u stvarnom vremenu preko internetske veze, kako bi trenutačno ažurirali tj. poboljšali kvalitetu zemljovida), prometne informacije na internetu (bolja informiranost, brže putovanje, najbrži put s prometnim informacijama preko interneta), pogleda (razlučivanje analognih i digitalnih funkcija nije konačno, no koristi za kupca su usmjerene; optimalna oprema će u budućnosti uključivati digitalnu funkcionalnost, kao što je to primjerice navigacijski sustav danas; očekuje se stalno poboljšanje inteligencije Swarmova radi boljih senzora i nove mogućnosti podatkovnog komuniciranja). Karcus Keith, voditelj Audijevog digitalnog poslovanja je otkrio povezanost inteligentne navigacije s pčelama: »U centimetarski točne zemljovide možemo pohraniti mnogo slojeva informacija - od ciklusa semafora, informacija o parkirnim mjestima do individualnog ponašanja vozača na putu. To je zaista vrlo važan aspekt.« Tvrtka je za osiguravanje prijenoša iskustava i nastavka učenja u budućnosti uspostavila ekološku fondaciju, koja brine o biološkoj raznovrsnosti. Od 2011. godine podržavaju i više pčelarskih projekata.

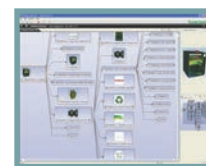
## Zaključak

Tehnologija i znanost silovito pokreću i osnažuju razvoj čovječanstva. S time šire naše mogućnosti i kompleksnosti djelovanja. S uvođenjem automatizacije, masovnih podataka i umjetne inteligencije, u društvu se javljaju dvojbe, nižu opasnosti, koje bi mogle utjecati na čovječanstvo. Spektralni algoritmi, samovozeća vozila, pametni predmeti, virtualni asistenti, sintetička biologija unose nesigurnost nad budućnošću, posebice financijskog sektora, zdravstva, pravnika, prevoditelja, umjetnika, kustosa i vozača. Za sprječavanje i posredovanje pri mogućim neslaganjima tj. konfliktima između čovjeka i stroja, potrebno je novo, drugačije izvođenje znanstvenih istraživanja. Kompleksna pitanja povlače know-how iz različitih područja, aspekata i kultura. Stanje zahtijeva nove ideje, a one opsežno djelovanje inženjera, znanstvenika, dizajnera, umjetnika za eksperimente između i iznad disciplina. Industrije se međusobno povezuju, jer ne žele dopustiti trendove tj. promjene pristupa. Tehnološke tvrtke u tu svrhu u svoje poslovne sustave aktivno uključuju studente, dizajnere, umjetnike, povezuju se sa start-up tvrtkama. Inspiracija i povratne informacije su ključni za uspješno poslovanje. Uspostavljene su brojne platforme, koje pokreću »uradi sam« biolaboratoriji, hakeri, internetske zajednice. Njihova svrha je u dijeljenju i širenju znanja, tehnologija i pristupa informacijama. Sveučilišta se na promjene okruženja reaguju s novim, pogotovo interdisciplinarnim studijskim programima. Istraživačke organizacije i tvrtke zajedno organiziraju interdisciplinarnu ra-

dionice, uvode korisnicima usmjereno dizajnersko razmišljanje i ugođuju rezidentne umjetnike. Novi znanstvenoistraživački smjerovi uključuju u procese odgovornih istraživanja i inovacija sve sudionike, građane, znanstvenike, industriju i kreatore politika. A škole osiguravaju prostor za poticanje i osnaživanje kreativnosti i inventivnosti. Austrija si je već u osuvremenjenom školskom sustavu zadala i cilj, da s područjem tehnologije nadahne djevojčice. Zato u sto škola pilotski ispituju interakciju između djevojčica i robota.

Festivalske brojke su jasne: 100 000 posjetitelja, 600 pojedinačnih događaja, 12 festivalskih lokacija, 1023 suradnih znanstvenika i umjetnika iz 42 zemlje, 474 partnera i društvenih festivala (od toga 375 iz domaćih i 99 međunarodnih), 150 000 posjeta internet-

## TEAMCENTER



**ITCR d.o.o.**  
Savska cesta 41, 10000 Zagreb

Solution  
Partner  
PLM

SIEMENS

skom portalu u razdoblju trajanja festivala. »Činjenica, da sve te stručnjake i vizionare možete osobno susresti, upoznati se s njima i porazgovarati, bitno doprinosi posebnom ozračju koje ima festival Ars Electronica,« uvjeren je umjetnički direktor festivala Gerfried Stocker. Festivalu unatoč tome treba uputiti kritiku. Organizatori su stisnuli previše sadržaja u pet festivalskih dana, stoga je za praćenje događaja bilo nužno potrebno točno planiranje, pa i odricanje. Dr. Lev Manovich, poznati medijski teoretičar, na simpoziju hibridnih tehnologija je u animaciji predlagao, da bi događaj radi tolikog mnoštva kvalitetnih sadržaja morao trajati 40 dana.

Festival ne djeluje niti kao prostor industrijske promocije, niti nije namijenjen gospodarskim prognozama. No nudi odgovore

i pitanja za modele budućnosti. Dr. Robert Trapp, austrijski znanstvenik i voditelj Austrijskog istraživačkog instituta za umjetnu inteligenciju, uvjeren je da je budućnost područja umjetne inteligencije ovisna i o mogućnosti tj. napretku pri razvoju čula strojeva. Pri tome daje veliku važnost razvoju modela osobnosti tzv. BDI-modelov (eng. BDI – believe/desire/intention: vjerovati/željeti/namjera). Festival je preispitivao ljudske nedostatke i prednosti te našu bit - što je to, ono što nas čini čovjekom? Umjetna inteligencija je nova, inteligencija u nastajanju, za koju je legenda kibernetike i telematike Roy Ascott na internetu objavio upozorenje, da je mozak organ za pristup svijesti, a ne njen izvor. Još je napisao: »Mudrost nije prenosiva.«

## INTERVJU: MATEJA ROT



» Mateja Rot, sudionica vrha inovatora budućnosti. Sudjelovala je u grupi dom budućnosti. | Foto: Jernej Kovač

Od brojnih festivalskih događanja treba istaknuti BR4IN.IO Hackathon, gdje su dizajneri sučelja između mozga i računala s razvojem prijenosnog elektroencefalograma stvarali ortoze, e-puck robote te upravljanja dronovima - i vrh inovatora budućnosti. Ovog puta je članica dvadesetorice umjetnika, dizajnera, znanstvenika, tehnologa, poduzetnika, aktivista i filozofa po prvi puta bila i slovenska sudionica. Mateja Rot je inovatorica budućnosti, koja je sudjelovala u raspravi o kući budućnosti.

**Jernej Kovač: Što je bit susreta predstavnika inovatora budućnosti FIS2017?**

Mateja Rot: Vrh inovatora budućnosti je ove godine već četvrtku godinu zaredom pozvao stručnjake na području znanstvenih, tehnoloških i umjetničkih inovacija iz čitavog svijeta. Tema susreta je ovog puta bila umjetna inteligencija - drugo ja, a bili smo podijeljeni po grupama budućnost rada, budućnost čovječanstva i budućnost boravljenja. U stvari smo u četiri dana istraživali nove načine zajedničkog brainstorminga i kreativne izrade prototipova o pitanjima budućnosti. Zajednički rad su moderirali voditelji oglašavanja iz japanske marketinške agencije Hakuodo te pozvani mentori i facilitatori iz Ars Electronica Futurelaba. Cilj čitavog događaja je bio oblikovati kreativno pitanje u svakoj grupi, koje se odnosi na misije budućnosti i koncepte, povezane s umjetnom inteligencijom.

**JK: Sudjelovali ste u radnoj grupi »budućnost boravljenja«. Kako se odvijao vaš kreativni proces, jer je grupe krasila geografska, iskustvena i tematska heterogenost? Kamo je bila usmjerena vaša pozornost?**

MR: FIS je iznimno dinamičan think tank i naš razgovor je bio prije svega fluidan i fascinantno pokušaj traženja značenja, što

predstavlja dom u budućnosti, uzimajući u obzir razvoj eksponenčnih tehnologija i pokušaja temeljitog presjeka raznovrsnih aspekata boravljenja. Dragocjena je bila i sama struktura našeg druženja, jer smo se družili od jutro sve do kasnih sati, zajedno razgledavali izložbe, događaje, intervencije, sastavljali manifest Domo Novusa i igrali se s različitim prezentacijskim formatima. U grupu smo dolazili iz različitih sektora, od umjetnosti, svemirske znanosti, kibernetike, interneta stvari do urbanizma, što je naravno bila naša velika prednost. Naša pozornost je bila isprva prilično raspršena, jer smo izlazili izvan povijesnog pregleda ljudske fascinacije nad tehnologijom te veze s nesvjesnim, Homo Deusom i dubljim strukturama ljudske egzistencije. No postupno smo se usmjerili u istraživačke domestikacije umjetne inteligencije, elastičnosti ekosustava kuće pri promjeni prirodnog reda stvari, umjetne inteligencije kao nekakvog tehnoboga iz oblaka, pitanja vlasništva i kontrole nasuprot distribuiranom autorstvu i dijeljenju. Posebno zanimljiva je bila naša rasprava o umjetnoj inteligenciji, koja zapravo više nije tako umjetna, jer sadrži ljudsko autorstvo, te dugi blok razmišljanja o svijesti i sigurnosti unutar polja tehnologije.

**JK: Kako će izgledati boravljenje budućnosti? Što će utjecati na kvalitetu boravljenja?**

MR: Postoje brojni scenariji i velika nesigurnost, jer na ovoj točki još ne razumijemo, kako umjetna inteligencija djeluje, a ujedno ne razumijemo niti sami sebe, stalno tražimo nova značenja. Umjetna inteligencija može pri oblikovanju boravljenja budućnosti postati naš partner, može proširiti našu evoluciju, možemo razviti tzv. simbiotski mutualizam (uzajamni suživot op. a.) i početi surađivati s njom, umjesto da nam služi samo kao alat. Dom može postat, koliko to želimo, više personaliziran ili dijeljen sa širom zajednicom. Bitno je pri svemu tome, da zajedno s umjetnom inteligencijom suoblikujemo našu budućnost s povezanom svijesću.

**JK: Kako glasi vaše konačno pitanje?**

MR: Zaključno pitanje, koje smo oblikovali glasi: Kako će simbioza s umjetnom svijesću (Artificial Consciousness) zapisivati priče o boravljenju budućnosti? (eng. How will the symbiosis with Artificial Consciousness co-author the future narratives of homes?). Pitanje je prilično kompleksno, jer obuhvaća širok spektar rasprava, koje smo razvijali u procesu kreacije, i to značenje navigacije kroz priče, empatije povezane svijesti i povezanih psiholoških stanja, proširenog doma s inteligentnim konceptom boravljenja i slično. Pitanje smo postavili u obliku interaktivnog performansa s posebnom gošćom, robotom Samanthom, i to će biti ishodište vrha inovatora budućnosti na festivalu Ars Electronica 2018. godine.