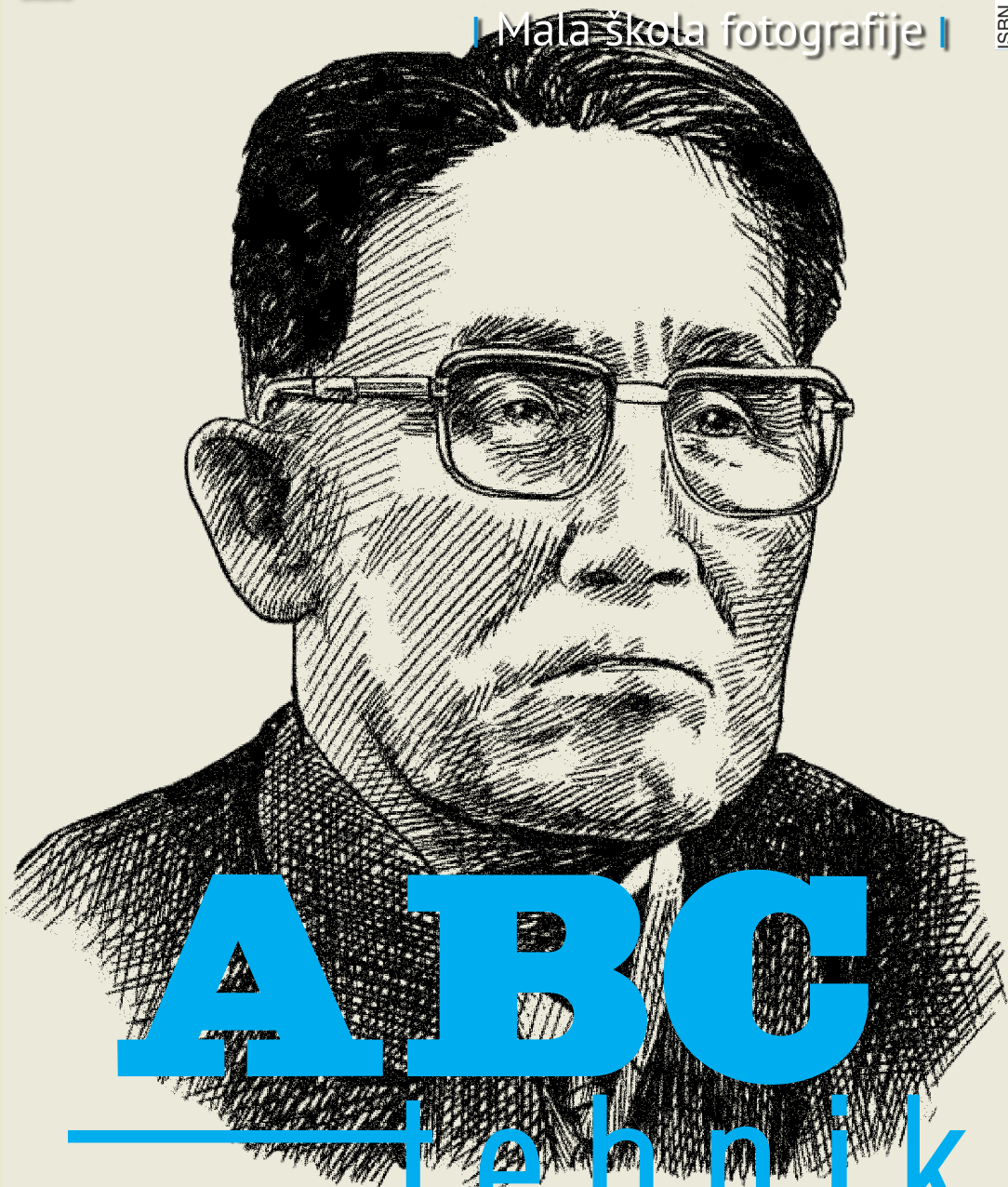




Rubrike

| Kodiranje - BBC micro:bit |
| STEM-radionice |
| Mala škola fotografije |

ISBN 0400-0315



ABC

tehnike

www.hztk.hr

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

Broj 672 | Veljača / February 2024. | Godina LXVIII.

Uskršnji vjenčić za na vrata



Za svečaniji Uskrs na ulazna vrata postavite ukrasni vjenčić. Izrada je krajnje jednostavna. Uzmite vrbove šibe ili ostatke od obrezivanja trsa, koje ćete povezati u željenom promjeru tankim užetom, ribarskim ili knjigoveškim koncem, odnosno cvječarskom žicom. Rabite zaštitne rukavice i voćarske škare.

Ukrase, dodatke odaberite po želji, od pisanica koje su obješene na ukrasne vrpce kojima ukrašite i kolut pa do različitih upečatljivih dodataka, igračaka, ili kao u našem primjeru, gušćica koje su oblikovane od kartona pa obojane. Rabljena je žica za nožice... Složeniji će biti rad od tankog lima. Veličine odredite sami. Odaberite prikladno ljepilo i boju, a kod lemljenja lima pravilnu snagu lemilice. Oblike odredite sami prema snimku. Vjenčić u našem slučaju obješen je na ručkicu namještaja koja je trajno na vratima...

Miljenko Ožura, prof. u miru



**HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE**

U OVOM BROJU

Uskršnji vjenčić za na vrata	2
Promet unutarnjim vodama	3
Čudesna evolucija: Urbane zone	5
BBC micro:bit [46].	8
Roboti od tekućeg metala koji mijenjaju oblik možda nisu više prisutni samo u znanstvenoj fantastici.	13
25 godina programa	
PANTONE Color of the Year.	15
Shigeo Shingo – začetnik japanske proizvodne filozofije.	16
Mala škola fotografije	17
Analiza fotografija	20
Grad, psi i kruna	21
Jednostavni elektronički sklopovi (3) – senzori dodira.	26
“Womans in robotics”	30
Nove naočale mogu “čuti” što govorite i prenijeti to vašem telefonu	34
Nacrtr u prilogu:	
Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM-nastavi – Fischertechnik (63)	

Nakladnik: Hrvatska zajednica tehničke kulture, Dalmatinska 12, P. p. 149, 10002 Zagreb, Hrvatska/Croatia

Glavni urednik: Zoran Kušan

Uredništvo: Sanja Kovačević – Društvo pedagoga tehničke kulture Zagreb, Neven Kepenski – Modra Lasta, Zoran Kušan – urednik, HZTK, Danko Kočiš – ZTK Đakovo

DTP / Layout and design: Zoran Kušan

Lektura i korektura: Morana Kovač

Broj 6 (672), veljača 2024.

Školska godina 2023./2024.

Naslovna stranica: Shigeo Shingo – začetnik japanske proizvodne filozofije

Uredništvo i administracija: Dalmatinska 12, P. p. 149, 10002 Zagreb, Hrvatska telefon (01) 48 48 762 i faks (01) 48 46 979; www.hztk.hr; e-pošta: abc-tehnike@hztk.hr “ABC tehnike” na adresi www.hztk.hr

Izlazi jedanput na mjesec u školskoj godini (10 brojeva godišnje)

Rukopisi, crteži i fotografije se ne vraćaju
Žiro-račun: Hrvatska zajednica tehničke kulture HR68 2360 0001 1015 5947 0

Devizni račun: Hrvatska zajednica tehničke kulture, Zagreb, Dalmatinska 12, Zagrebačka banka d.d. IBAN: 6823600001101559470 BIC: ZABAHR2X

Cijena za inozemstvo: 2,25 eura, poštarina uključena u cijeni

Tisak: Alfacommerce d.o.o., Zagreb

Promet unutarnjim vodama

Već s prvim civilizacijama javlja se vodni promet. Podrazumijeva prijevoz robe i osoba plovilima morem (lokalni, obalni i prekomorski) ili unutarnjim plovnim putovima (riječni, jezerski i kanalski). Ima vrlo važnu ulogu u globalnom prometu i trgovini prije svega što se plovilima (teretni brodovi) prevoze velike količine tereta i robe (kontejneri, nafta, plin, žitarice i dr.), te se pružaju usluge prijevoza putnika na različite destinacije (putnički brodovi). Plovila mogu biti riječna, kanalska, riječno-kanalska, riječno-morska ili morska, odnosno putnička (linijska, izletnička, za kružna putovanja, jahte), teretna i mješovite namjene; mogu biti bez vlastita pogona (teglence, koje vuku tegljači, i potisnice, koje guraju potiskivači) ili s vlastitim pogonom (motorni brodovi). Za razliku od drugih vrsta prometa kao što su željeznički, zračni i cestovni, promet na vodi sporiji je i prostorno ograničen, no ima veću prijevoznu sposobnost, jeftiniji je i energetski djelotvorniji, te sigurniji i znatno manje utječe na okoliš. Vodni promet na određenim relacijama ponekad je onemogućen zbog leda, uglavnom tijekom zimske sezone, npr. plova sezona na rijeci Saint Lawrence koja povezuje Velika jezera i Atlanski ocean traje oko osam mjeseci. Kako bi se bolje razumjela tema, a zbog svojih specifičnosti, treba razlikovati pomorski i promet unutarnjim plovnim putovima. Iz toga razloga u daljnjem tekstu članka autor se više osvrće na promet rijekama, jezerima i kanalima.

Prva riječna plovila bili su čamci izrađeni od jednoga komada drva (ladva ili monoksil). Za veće nosivosti koristili su se balvani međusobno povezani, čineći splav. Razvojem brodogradnje i brodomenja pojavljuju se prvi brodovi na vesla



Slika 1. Od postojećih plovnih putova u Hrvatskoj, rijeka Dunav duljine 188 kilometara u Hrvatskoj, ima najbolje uvjete za plovidbu



Slika 2. Brodovi izraelskog i judejskog kralja Salomona iz X. stoljeća prije Krista

koji su plovili samo nizvodno, a poslije je uporabom više vesala započela i plovidba uzvodno ondje gdje je brzina toka rijeke to dopuštala. Vuču brodova uzvodno obavljala je stoka, a u pojedinim slučajevima i ljudi i stoka (takav način tegljenja nazivao se kopitarenje). Promet rijekama i jezerima odvija se od najstarijega doba, a već su se vrlo rano počeli graditi i plovnici kanali u Egiptu, Mezopotamiji i Kini. Umjetni kanal između azijskog i afričkog kontinenta, koji znatnim dijelom prolazi kroz nekoliko jezera, poznatiji pod imenom Sueski kanal, jedan je od najstarijih vodnih putova. Njegova povijest seže u XIX. stoljeće prije Krista kada se nazivao i "kanal faraona". U današnjem obliku otvoren je 1869. godine. Kolika je danas njegova važnost potvrđuje i činjenica što se na njegovom području događaju "incidenti" koji utječu na globalno gospodarstvo. U Kini je 984. bila izgrađena i prva brodska prevodnica (građevina na rijeci ili plovnome kanalu za propuštanje brodova kroz branu koja



Slika 3. Unutarnja plovidba razvijena je i na jezerima, tako primjerice u Švicarskoj ukupna duljina unutarnjih plovnih vodenih putova iznosi 745 km



Slika 4. Zbog specifičnosti unutarnjih plovnih putova postoje različiti propisi, standardi i infrastruktura kako bi se osigurala sigurna i učinkovita vodena mobilnost

dijeli dvije vodene razine; danas su najpoznatije ustave u Panamskom kanalu). Za razvoj kanala osobito je značajna bila pretvorba milanskoga kanala za natapanje i opskrbu vodom u plovni kanal Naviglio Grande 1269. godine.

Zamjetan je razvoj vodne prometne infrastrukture u vrijeme industrijske revolucije kada je izgrađena bogata mreža unutarnjih plovnih putova, osobito u zapadnoj Europi, Sjevernoj Americi i Rusiji. U drugoj polovici XX. stoljeća obnova i razvoj prometa unutarnjim vodama započeli su u Europskoj uniji, SAD-u, Kini i Rusiji dobivati sve veću potporu. Jedna od najznačajnijih plovnih rijeka je rijeka Mississippi (SAD) koja sa svojim pritocima Missouri i Ohio, kao i kanalima, čini jednu od najvećih riječnih plovnih mreža u svijetu, s preko pet tisuća kilometara plovnih putova.

U Hrvatskoj, uz Savu, Dravu i Dunav, kojima se odvijao međuregionalni prijevoz ljudi i dobara, manji su se riječni tokovi, jezera i močvarni predjeli rabili za lokalni prijevoz. Promet unutarnjim vodama danas se odvija u osamnaest zemalja Europske unije na 37 200 km plovnih putova, a u ukupnome kopnenom prometu sudjeluje s približno šest posto. Glavnina toga prometa odvija se rajnskim koridorom s najvećim prometom u Europi, dunavskim koridorom (kanal Majna-Dunav), koridorom istok-zapad (sjeverna Njemačka – kanal Mittelland, rijeke Elba, Odra i Visla s pritocima) i koridorom sjever-jug (između donje Rajne i Sredozemnoga mora, s belgijskim i francuskim plovnim putovima). Rajnski i dunavski koridor spaja kanal Rajna-Majna, kojim je 1992. omogućena plovidba između Sjevernog i Crnoga mora. Hrvatska je svojim najvećim rijekama Dunavom, Dravom i Savom povezana sa

zapadnom, srednjom i istočnom Europom. Na njima su i glavne luke: Vukovar, Osijek, Slavonski Brod i Sisak (jedno od najstarijih riječnih plovila, monoksil ili ladva, pronađeno je na sisačkom području, a potječe iz I. stoljeća tijekom rimskog doba). Plovidba jezerima ograničena je na turističke brodove koji prometuju na kratkim relacijama unutar nacionalnih parkova Plitvičkih jezera i Krke, parkova prirode Kopačkoga rita, Lonjskoga polja i dr. Na riječnim prijelazima koriste se i skele, uglavnom bez vlastita pogona, npr. prijelaz preko rijeke Save kod Rugvice.

Brojni veliki gradovi i industrijski centri smješteni su uz obale rijeka i jezera kako bi maksimalno iskoristili prednosti vodenog prometa: Kairo (rijeka Nil) – glavni grad Egipta i najveći grad u Africi, London (rijeka Temza) – prijestolnica Ujedinjenog Kraljevstva Velike Britanije i Sjeverne Irske, Chicago (jezero Michigan) – treći



Slika 5. Velika jezera u Sjevernoj Americi međusobno su povezana vodenim tokovima, umjetnim kanalima s ustavama ili jezerskim tjesnacima, a rijekom Saint Lawrence s Atlantskim oceanom kojim mogu ploviti preokoceanski brodovi

grad po veličini u SAD-u, Baku (Kaspijsko jezero) – glavni grad Azerbajdžana, Wuhan (rijeka Yangtze) – višemilijunski grad u Kini i glavni grad pokrajine Hubei, Manaus (rijeka Amazona) – upravno središte savezne države Amazonas u Brazilu, New Orleans (rijeka Mississippi) – najveći grad u saveznoj državi Louisiana (SAD), Bujumbura (jezero Tanganjika) – glavni grad države Burundi u Africi i dr.

Ivo Aščić

Čudesna evolucija: Urbane zone

Velik broj ljudi još uvijek, barem u biološkom smislu, gradove smatra svojevrsnom "sterilnom" pustoši u kojoj, po pitanju kakva životinjskog svijeta, eventualno možete promatrati gradske golubove, mačke i vrapce. To je, međutim, daleko od istine. Broj divljih vrsta koje se prilagođavaju životu u gradovima sve je veći, a urbana ekologija i evolucija danas plijeni sve veću pozornost znanstvenika. Gradovi, ta naša umjetno adaptirana staništa, za prirodni su svijet zapravo ekstremna okruženja na mnogo različitih načina. Preživjeti u njima – i za biljke, i za životinje – jest vrhunac evolucijskog izazova.

Premda se nama možda u mnogo pogleda čine izrazito praktičnima i organiziranima, gradovi su zapravo iznimno zahtjevni za opstanak prirodnog svijeta na čijim su nekadašnjim staništima niknuli. Naime, gradovi formiraju urbane toplinske otoke, onečišćeni su i bučni, umjetno svjetlo ne razlikuje noć od dana, a buke i betona ima posvuda... S obzirom da je naš okoliš postao toliko različit od onog prirodnog, neke vrste ubrzano nestaju, dok se pak druge prilagođavaju novim uvjetima. Evolucija vrsta također se događa daleko brže jer se nove mutacije, koje vrstama daju sposobnost preživljavanja u takvom ekstremnom okruženju, šire vrlo brzo. Ovoj pojavi svjedočimo primarno u gradovima, ali i u drugim sredinama gdje ljudi preoblikuju staro ili stvaraju novo stanište ili izravno utječu na određenu ekološku situaciju. Takav je slučaj, primjerice, s našim nedavno istraživanim populacijama **gavrana** (*Corvus corax*) koji su se, uslijed siječe i krčenja šuma te kultivacije poljoprivrednih površina, prilagodili gnježdenju na rasvjetnim stupovima diljem Slavonije. Upravo u takvim primjerima antropogenih zahvata u prirodna staništa najjasnije vidite vrlo brze evolucijske prilagodbe, koje se mogu odvijati u vremenskom periodu od svega jednog desetljeća, pa do čak i svega nekoliko godina u ekstremnijim slučajevima. Ovo se, naravno, ne odnosi samo na životinje već i na biljke. Tako je francuski istraživač dr. Pierre-Olivier Cheptou, inače teorijski i empirijski evolucijski ekolog koji radi na obilježjima povijesti života biljaka u kontekstu globalne promjene,



Gavran

razvio program istraživanja terenskog rada u urbanom okruženju, usredotočujući se na korove koji rastu na malim komadima zemlje oko drveća posađenog uz gradske ulice. Pritom je otkrio da se korov vrste ***Crepis sanctase*** prilagodio betonskoj matrici grada smanjujući sposobnost raspršivanja svog sjemena. Naime, ove biljke proizvode dvije vrste sjemena: veliko i malo. Malo sjeme pritom ima one male "padobrane" (slično kao kod sjemena maslačka), kojima lebdi na vjetru. Međutim, istražujući ponašanje ovih biljaka u gradu, otkrili su da ovaj tip malog "padobranskog" sjemena nestaje, što ima veze s činjenicom da će u gradu takvo perolako sjeme vjerojatno sletjeti na asfalt, gdje potom neće moći klijati! Stoga geni biljke više ulažu u teško sjeme, koje potom pada izravno na zemlju u podnožju matične biljke, gdje potom može i klijati! Ti geni sada imaju ekskluzivnu prednost kod biljaka ove vrste koje žive u gradu, dok se kod iste vrste na selu i u prirodi još uvijek redovito nalazi i lako sjeme! Nadalje, ova se evolucijska prilagodba gradskih biljaka razvila u posljednjih 10-ak godina, što je zaista impresivno! Nadalje, već gorespomenuti gavrani spadaju u vrane (*Corvidae*), ali, po pitanju prilagodbe, osvrnimo se i na one "vrane naše svagdašnje" (tj. **sive vrane**), koje su također izvrstan primjer životinje koja, suočena s galopirajućom urbanizacijom, neustrašivo rješava problem

i okreće ga u svoju korist. Vrane su se dugo hranile orasima koje bi ispuštale s veće visine, ne bi li na taj način lakše slomile ljusku. No, u jednom su momentu vrane otkrile da je lakše uzeti orah i staviti ga pred kotače vozila koje se sporo kreće, poput npr. automobila u startu na semaforima! Ovaj sistem drobljenja oraha prve su razvile vrane u jednom japanskom gradu još osamdesetih godina prošlog stoljeća, no navika stavljanja oraha ispred kotača automobila od tada se proširila i na vrane, ne samo u ostalim gradovima Japana već i na vrane u gradovima ostalih kontinenata (uključujući i Europu, tako da naše suvremene zagrebačke vrane itekako slijede ovakvu politiku). A to je samo jedan primjer inteligencije koju uočavamo kod mnogih gradskih ptica. To, doduše, nije evolucija u smislu da postoji određeni gen za stavljanje oraha ispred kotača automobila, no svakako postoje geni za određene karakteristike osobnosti, a čiji se razvoj odnosi na sposobnost rješavanja problema, znatizelju i toleranciju prema ljudima. Tako gradske ptice i sisavci diljem svijeta neprestano pronalaze nove načine "upotrebe" ljudskih stanovnika grada. Pa ipak, primjeri koje smo do sada spomenuli evolucije su unutar vrste, odnosno, premda je do promjene došlo, ona još ne rezultira nekom novom vrstom. Međutim, još jedna česta gradska ptičica kreće se upravo tim smjerom! **Kos** (*Turdus merula L.*) je jedan od takvih slučajeva kod kojih se čini da se iz postojeće zapravo razvija nova vrsta. Kos je počeo naseljavati gradove prije otprilike dvije stotine godina u Njemačkoj i Italiji, da bi se urbani niz zatim proširio Europom

i Azijom. Prije toga i kosovi su bili poprilično sramežljive šumske ptice. U međuvremenu, gradski se kos promijenio na toliko različitih načina da se može reći da se, poput one glasovite Darwinove zebe, prilagodio potpuno novoj ekološkoj niši. Vidite, gradski kos danas ima kraći kljun, više ne migrira, ima potpuno drugačije reakcije na stres, počinje se gnijezditi dosta ranije u godini te pjevati u drugačijem, višem tonalitetu. Sve ga ove novostečene karakteristike sprečavaju u križanju sa šumskim kosovima, što je upravo onaj ključan korak u stvaranju nove vrste! Proučavanje DNK urbanih vrsta posljednjih godina dalo je, nadalje, još zapanjujućih rezultata. U urbanoj ekologiji ljudi stvaraju razne vrste prepreka o kojima smo već pisali, poput cesta, autocesta, zidova, zgrada i sl. Tako primjerice sjeverno od Los Angelesa (SAD), populaciju **crvenih risova** (*Lynx rufus*) dijele dvije vrlo velike autoceste, koje presijecaju područje na kojem žive. Ovakve prepreke nadalje uzrokuju evoluciju striktno ograničenu na područja odsječena od drugih populacija. U Los Angelesu je jednom prilikom došlo do epidemije šuge uzrokovane izloženosti grinjama, što je potom rezultiralo i velikom smrtnošću među risovima. No, visoka smrtnost ujedno znači i snažnu prirodnu selekciju, a u dijelu populacije risova koja je bila odsječena autocestom, razvili su se i geni koji su ove mačke učinili otpornijima na šugu. Drugim riječima, vrsta u tom striktno određenom području evoluirala je kako bi se bolje mogla nositi s ovom bolešću. U svakom slučaju, evolucijske promjene i prilagodbe urbanim

uvjetima imperativ su apsolutno svake gradske vrste; razlika je jedino u tome što je kod nekih životinja evolucijska stopa dulja i brža, dok je druge slijede nešto umjerenijim tempom. Alternativa je, nažalost, izumiranje. No što je s ljudima, razvijamo li se i mi u gradovima u evolucijskom smislu? Jer, ne zaboravimo, iako smo ga sami



Kos

stvorili, također živimo u ekstremnom okruženju, a naši preci nikada nisu živjeli kao mi sada – u gustim, umjetnim, prebučnim i prezasićenim “mega-selima”! Da, *moгли* bismo se evolucijski prilagoditi tome, ali za evoluciju nam je potrebno tzv. diferencijalno preživljavanje. Pojednostavljeno rečeno, to znači da bi ljudi s određenim genetskim karakteristikama morali imati veće šanse za opstanak, poput otpornosti i tolerancije na čitav niz nezdravih faktora, te istovremeno imati i više potomaka od ljudi “slabijih” urbanih karakteristika. Ali to je jedan od načina na koji se razlikujemo od divljih životinja i biljaka koje u velikom broju umiru u gradovima, dok smo sami skloni preživljavanju – naša se evolucija, naime, savršeno reflektira i kroz znanost poput medicine. Naravno, postoje i dokazi iz proučavanja gena kostura s groblja vrlo starih gradova, koji insinuiraju da se imunološki sustav ljudi već i prije prilagođavao borbi sa zaraznim bolestima koje su se mnogo lakše širile u gradovima, nego među rijetkim stanovništvom na selu. Pa ipak, ono glavno pitanje cijele ove teme glasi: možemo li dugoročno uopće održati takvu ogromnu populaciju?! Situacija u kojoj se Zemlja danas nalazi je neviđena, pri čemu jedna jedina vrsta dominira ekosustavom na vrlo dramatičan način, što se nikada prije u povijesti Zemlje nije dogodilo. Stoga nemamo neki prošli primjer iz paleontologije na osnovu kojeg bismo predviđeli što će se dogoditi, dok nam racio koji nas vodi cijelo ovo vrijeme, ujedno govori i da, ukoliko nastavimo ovim stopama, jednostavno nemamo šanse za opstanak! Promjena kojoj težimo za sada još može usporiti neminovno, no žalosna i vrlo znanstvena činjenica jest da smo Zemlju već uništili. Jedina šansa leži u nevjerojatnoj moći regeneracije same prirode. Postanimo, kao prvo, svjesni činjenice da *urbani ekosustav* postoji i da smo mi *dio* njega. Iz ove svjesnosti rađaju se i veliki novi trendovi u urbanom planiranju i arhitekturi, pri kojima se ekologija uključuje u same nacрте novih zgrada



Ris

ili određeni gradski dizajn, postavljanjem zelenih krovova ili zelenih zidova te džepova vegetacije unutar ili između zgrada. To je samo po sebi dobra ideja, iako bi se mogla i još daleko poboljšati boljim razumijevanjem urbane evolucije. Naime, mnoge su biljke posađene na takvim zelenim zidovima ili krovovima, jednostavno izabrane iz kataloga kakvog vrtnog centra, a često im je svrha daleko više dekorativna nego ekološki funkcionalna. Istovremeno, u gradu postoji mnogo samoniklih biljaka koje se prilagođavaju urbanim uvjetima. Stoga bi daleko bolje i pametnije bilo jednostavno im osigurati prostor, te dopustiti da se ta područja prirodno nasele biljkama već prilagođenim rastu u gradskoj sredini! “Više cvijeća, manje smeća” prastara je krilatica koja, međutim, u novim uvjetima i dugoročnije gledano, može značiti razliku između života i smrti. I to mislim doslovno. S posebnom napomenom da smeće nije samo plastika, staklo, papir i miješani otpad, već i buka, svjetlost, i čitav niz drugih nusprodukata ljudske (ne)kulture. I, za kraj, možemo samo još primijetiti da možda jedina šansa za preživljavanje leži u onom jednom te istom pojmu koji nas je i uvalio u sve ovo – raciu. Pitanje je samo ima li ga dosta u odnosu na ukupnu populacijsku masu čovječanstva?

Ivana Janković,
Croatian Wildlife Research
and Conservation Society

Poštovani čitatelji, u prošlom je broju *ABC tehnike* spomenut žiroskop pa ćemo se u ovom nastavku njime pozabaviti. Postavlja se pitanje što je to žiroskop i čemu služi? Najprije proučimo ono što znamo. Između baterija i motora nalazi se upravljački sustav. Čak i najmanji dron ima nekoliko podsustava, uključujući radijske prijemnike, predajnike, žiroskope, akcelerometre te, naravno, glavni mikrokontroler koji sve to povezuje. Budući da je svaka od navedenih komponenti jedan mali integrirani sklop zalemljen na tiskanoj pločici, ljudi nisu svjesni napretka koji su donijeli moderni sustavi upravljanja dronovima, no ovdje valja istaknuti da neki dijelovi datiraju godinama ili čak desetljećima unazad. Na primjer, mikrokontroleri od prije nekoliko desetaka godina mogli su obaviti kontrolu i upravljanje slično mikrokontroleru na BBC micro:bitu, a osim toga ista softverska rješenja i uključeni algoritmi korišteni su znatno prije nego što je izumljen mikrokontroler.

S druge strane, neki aspekti drona predstavljaju poboljšanja. Na primjer, fizičko smanjivanje elektroničkih komponenti i njihova manja potrošnja struje omogućuje izradu malih dronova, a barem jedan integrirani sklop predstavlja otkriće bez kojeg zrakoplovstvo ne može, žiroskop.

Žiroskopi se koriste za stabilizaciju zrakoplova još od Lawrencea Sperrya, koji ga je demonstrirao u Francuskoj 1914. godine. Više možete pročitati na stranici https://en.wikipedia.org/wiki/Lawrence_Sperry.

No, što je žiroskop? Wikipedija kaže:

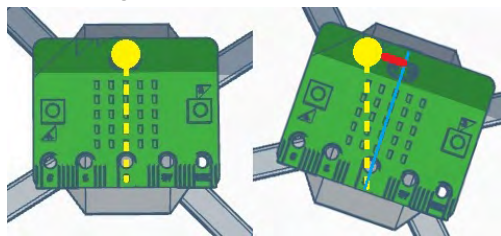
“Žiroskop je rotirajući predmet, najčešće disk, obješen u jednom ili dva okvira koji se nalaze u posebnom nosaču (kućištu žiroskopa). Rotacija diska proizvodi tromost ili inerciju čija se os rotacije diska, u nedostatku nekih vanjskih smetnji, zadržava usmjereno u fiksnom pravcu, u prostoru. Po Newtonu, prostor i vrijeme su apsolutni. Savršeni žiroskop podešen da rotira bez smetnji, s osi usmjerenom k nekoj zvijezdi, ostao bi u tom položaju vječno. Osim mogućnosti okretanja oko svoje osi žiroskop ima barem još jedan stupanj slobode kretanja. Na taj način žiroskop dobiva određena svojstva, a to su velika

stabilnost i [precesija](#). Stabilnost žiroskopa ogleda se u tome što se snažno suprotstavlja svim vanjskim utjecajima koji teže da mu promjene položaj osi. Pod precesijom podrazumijevamo osobinu žiroskopa da pri nasilnoj promjeni položaja jedne njegove osi skreće oko druge, njoj okomite osi.”

Inženjeri su tijekom godina razvili cijeli niz uređaja za stabilizaciju zrakoplova pa je tako i Orville Wright izradio takozvani nivelir (koji nažalost nije dobro radio). Prvi funkcionalni žiroskop za određivanje položaja zrakoplova izradio je, kako je prije rečeno, Lawrence Sperry, a temeljio se na izumima njegova oca, žirokompasima i žiroskopskim stabilizatorima za brodove.

Godine 1963. razvijen je prstenasti laserski žiroskop, no nažalost ta je tehnologija vrlo skupa za amaterske zrakoplove.

Moderni žiroskopi s integriranim sklopovima koji se koriste u dronovima temelje se na tehnologiji MEMS, *Micro Electrical Mechanical Systems* (mikroelektrični mehanički sustavi). Vibrirajuće strukture tih žiroskopa nazivaju se Coriolisovi vibracijski žiroskopi. Gaspard-Gustave de Coriolis (https://hr.wikipedia.org/wiki/Gaspard_Gustave_Coriolis) je 1835. godine opisao ovaj učinak nakon što je primijetio da su dalekometne topovske granate, zbog Zemljine rotacije, sletjele desno od svog cilja na sjevernoj Zemljinoj polutki i lijevo na južnoj Zemljinoj polutki. Kako biste ovo bolje razumjeli, zamislite lopticu koja preskakuje naprijed-natrag od prednje ka stražnjoj strani vašeg drona, Slika 46.1.



Slika 46.1. Loptica završava na istom mjestu, pomaknuo se dron

Sada zamislite da se dron počinje zakretati udesno onoga trenutka kad se loptica odbije od njegove stražnje strane. Kako loptica nije pove-

zana s dronom, nastavit će se kretati po istoj putanji te će udariti u prednju stranu drona malo pomaknuto lijevo u odnosu na prijašnje mjesto. Crvena crta na slici predstavlja skretanje putanje loptice u odnosu na dron zbog njegove rotacije.

Na sličan način dobivaju se sićušne vibracije strukture unutar integriranog sklopa žiroskopa drona kada se dron zakreće ulijevo ili udesno. Mjerenjem tih vibracija integrirani sklop nam kazuje koliko se brzo dron zakreće. Kombinacijom nekoliko takvih struktura dobivaju se podaci mjerenja rotacije u različitim smjerovima.

Struktura se u osnovi sastoji od utega male mase koja je pričvršćena na jednom kraju savitljive poluge koja se pomiče u odnosu na drugi kraj koji je pričvršćen za okvir. To stvara varijacije unutar ugrađenog promjenljivog kondenzatora koje se tako mogu mjeriti.

Sve je to slično akcelerometru, koji se uz žiroskop također koristi za stabilizaciju drona. Akcelerometar prvenstveno služi za mjerenje ubrzanja. To nam naravno kazuje koliko brzo ide dron, ali moguće je izračunati i koliki je prijeđeni put, što znači da mjeri udaljenost (iako takvo mjerenje nije previše precizno). Još važnije je da gravitacija djeluje na akcelerometar i na taj način moguće je odrediti što je dolje, a što gore.

Dobivene informacije koje se koriste kod kombinirane upotrebe akcelerometra i žiroskopa, služe za stvaranje potpune jedinice za inercijalno mjerenje, IMU (*Inertial Measurement Unit*).

Naravno, stvarni integrirani sklopovi žiroskopa/akcelerometra imaju znatno kompliciranije strukture od ovih opisanih. U svakom slučaju otkrivaju se male promjene koje se zatim digitaliziraju i šalju u daljnju obradu preko sabirnice I²C. Od tuda dalje nailazimo na kôd IMU koji služi za čitanje ovih podataka i njihovo razumijevanje. Jedinice za inercijalno mjerenje osnova su moderne tehnologije dronova. Stabilnost i upravljivost dronom oslanja se na podatke koje pruža ugrađeni IMU, a to su linearna ubrzanja i kutne brzine drona, koje zatim koristi mikrokontroler za pojedinačnu prilagodbu brzina elektromotora kako bi se održala stabilnost leta.

IMU

IMU čita neobrađene podatke s ugrađenih osjetila, kombinira ih i dobivene rezultate pretvara u vrijednosti koje možemo koristiti, kao što

su *roll*, *pitch* i *yaw*. Jednostavnim rječnikom IMU radi sljedeće:

1. čita sirove podatke sa žiroskopa i akcelerometra
2. izračunava stopu promjena na temelju trenutnog smjera i podataka sa žiroskopa
3. određuje razlike između procjene temeljene na žiroskopu i procjene temeljne na akcelerometru
4. ispravlja žiroskopsku procjenu promjene pomičući je prema smjeru temeljenom na akcelerometru, a to radi prema parametrima ugađanja (o parametrima ugađanja bit će govora poslije)
5. ažurira procjenu smjera na temelju prije navedenih ispravaka i vremena koje je prošlo
6. dobivene rezultate pretvara u *roll*, *pitch* i *yaw*.

Angle mode (kutni način rada)

Gotovo svi jednostavniji dronovi rade u načinu rada *Angle mode*. Početnicima je kutni način rada instinktivan, jer kut nagiba daljinskog upravljača izravno odgovara kutu drona.

Rate mode (način rada s procjenom)

Ono što se naziva *Rate mode* mnogi amateri poznaju kao akrobatski način rada, a ponekad se naziva ručni način rada. Ovaj način rada ne zahtijeva bezuvjetno navođenje u odnosu na tlo. Dron će se kotrljati ulijevo sve dok je daljinsko upravljanje nagnuto ulijevo, bez obzira na to koji je smjer prema gore. Radi toga ovdje nije potreban akcelerometar.

Mix

Kad upravljate dronom, u ruci držite daljinsko upravljanje koje naginjete u raznim smjerovima da biste dali dronu komande. S druge strane, gledate elektromotore drona koji brže ili sporije vrte propelere. Drugim riječima sve je pod kontrolom, ali kako jedno vodi do drugoga? Odgovor na to pitanje djelomice je dan u prošlom broju *ABC tehnike* gdje ste vidjeli kako je jednostavno pokrenuti dron naprijed/nazad ili bočno ulijevo/udesno jer se s jedne strane elektromotori okreću brže, a s druge sporije. Također i kôd za *Mix* relativno je jednostavan. Najprije se pokreću svi elektromotori na temelju gasa, zatim se mijenja brzina svakom pojedinom elektromotoru na temelju odgovarajuće osi (*Roll*, *Pitch*, *Yaw*), ali uz preslagivanje prema trenutnom gasu. Kao

što već znate, kad se dron nagne u stranu samo dio potiska postaje uzgon. IMU će to izračunati i dodati malo gasa kako bi se nadoknadio gubitak uzgona, što je dobro jer će dron lakše letjeti. No ima još nešto, dodan je još jedan algoritam koji će učinkovito "ispeglati" sve parametre između načina rada i miješanja dijelova, a naziva se PID.

PID

Uglavljena između načina rada i *mixa* nalazi se kontrola za PID (*Proportional-Integral-Derivative controller*). To je filter za izgladivanje koji se primjenjuje na podatke za osi prije slanja definitivnih naredbi elektromotorima.

Kako se parametri PID-a daju ugađati, to je mjesto gdje biste trebali posvetiti pažnju i uložiti svoje vrijeme i trud jer je malo stvari na dronu koje imaju tolik utjecaj na to kako će vaš dron letjeti.

P – Proportional

Zamislite da vozite automobil kojim želite brzo stići do cilja, ali poštujući znakove ograničenja brzine. Držat ćete papučicu gasa tako da na kilometar-satu čitate stalnu brzinu. Ako naiđete na uzbrdicu, tada ćete morati jače stisnuti papučicu gasa, a na nizbrdici obrnuto, morat ćete smanjiti gas. Može se reći da ćete tako djelovati na proporcionalni dio algoritma, odnosno na taj način implementirate P dio PID kontrole.

Izraz P nadzire ukupnu silu koju će sustav koristiti za postizanje željenog cilja. Drugim riječima, ako nema dovoljno P, dron neće imati snage odgovoriti na vašu naredbu s daljinskog upravljača. S previše P dron će pretjerano reagirati i početak će se njihati.

I - Integral

Vratimo se prijašnjem primjeru. Dakle, vozite uzbrdo pa automobil pomalo usporava što vas tjera da jače pritisćete papučicu gasa. Možda će biti dovoljan mali pritisak da zadržite konstantnu, ali sporiju brzinu. To će u konačnici značiti da postoji dugoročna pogreška brzine od nekoliko kilometara na sat. Ako dodate još malo gasa kako biste to popravili, vi tada implementirate I dio PID kontrole.

Izraz I ispravlja dugoročnu pogrešku kako bi se osiguralo da izlaz što prije dosegne željenu vrijednost. Kad povećavate I vaš će dron brže

reagirati na komande s daljinskog upravljača, ali previše I može uzrokovati njihanje drona.

D – Derivative

Dok se izraz I odnosi na dugoročne pogreške, izraz D nam govori o trenutnom odzivu. U trenutku kad krenete uzbrdo automobil će početi usporavati. Kako biste spriječili da previše uspori, dodajete malo gasa i tražite pravi položaj papučice gasa kako biste održavali svoju brzinu. Izraz D reagira na promjene pogreške, a ne na trenutnu veličinu pogreške. Isto tako, ako na vrijeme ne maknete nogu s papučice gasa kad se cesta izravna brzina automobila će iznenada porasti. Izraz D kod drona čini trenutni odgovor bržim, brži je od vaših refleksa pa tako sprječava nagla prekoračenja čime prigušuje njihanje drona.

PID algoritam jedan je od najkorisnijih i najvažnijih algoritama u sustavima upravljanja. Razumijevanjem PID-a počinjete razotkrivati tajne o tome kako dronovi rade, jer se doista događa više nego što se na prvi pogled čini.

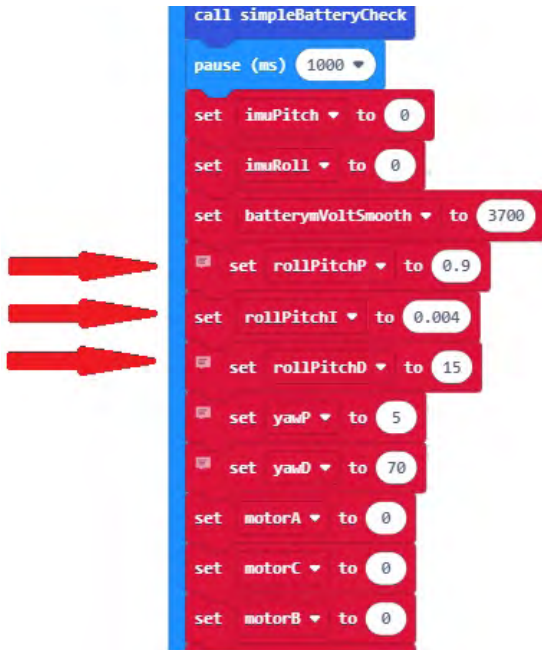
Ispravno podešavanje PID-a mukotrpan je posao, osobito kad treba mijenjati više od jednog parametra, a nepravilno ugađanje ima za posljedicu nekontrolirano njihanje koje ruši vaš dron. Na sreću vi se ne nalazite u takvoj situaciji jer je Air:bit 2 već ugođen. Na vama je da ga učinite "malo boljim" pa će ugađanje PID-a biti jednostavnije.

Ako je vaš dron već sad dobar, ali biste željeli da bude glatkiji i da ima brži upravljački odziv onda jednostavno prepravite sva tri PID parametra u jednakom omjeru naviše ili naniže. Na primjer, najprije povećajte sve parametre za 10 %, a zatim smanjite za 10 %. Nakon toga trebali biste moći ustanoviti je li se situacija poboljšala ili pogoršala. Međutim, ako ste na dronu napravili neku veću preinaku, kao na primjer ugradili ste druge elektromotore, propelere, veću bateriju ili ste dodali kameru, tada ćete morati napraviti drastičnije promjene, no o tome drugom prilikom.

Operativa

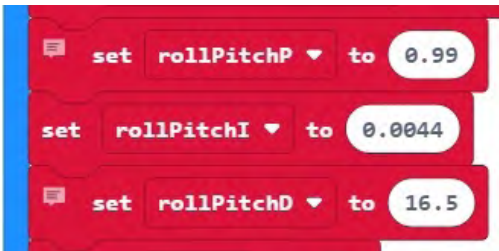
Povećajte PID parametre za 10 % kod *Roll* i *Pitch*.

U MC Editoru otvorite program AB2 V33. U bloku "on start" pronađite blokove koji su na Slici 46.2 označeni crvenom strelicom.



Slika 46.2. Unutar bloka "on start" pronaći ćete blokove s PID parametrima

U bloku "set rollPitchP to 0.9" promijenite vrijednost na 0,99 (to je 10 %!). U bloku "set rollPitchI to 0.004" promijenite vrijednost na 0,0044. U bloku "set rollPitchD to 15" promijenite vrijednost na 16,5, Slika 46.3.



Slika 46.3. Nakon uvrštenih promjena spomenuti blokovi za PID izgledaju ovako

Program otpremite do drona. Priključite Li-Po bateriju te sačekajte da se na displeju BBC micro:bita pojavi kvačica. Nakon početnog lebđenje isprobajte komande *Roll* i *Pitch*. Ponaša li se dron bolje ili gore nego prije preinaka?

Smanjite PID parametre za 10 % kod *Roll* i *Pitch*.

U maloprije spomenutim blokovima promijenite PID vrijednosti za 10 % u odnosu na originalne, Slika 46.4.



Slika 46.4. Ovako izgledaju blokovi nakon posljednje promjene PID parametara

Program otpremite i isprobajte. Ponaša li se dron bolje ili gore nego prije preinaka?

Radi vaše informacije autor ovih redaka polučio je bolje rezultate kada su parametri bili povišeni za 10 %.

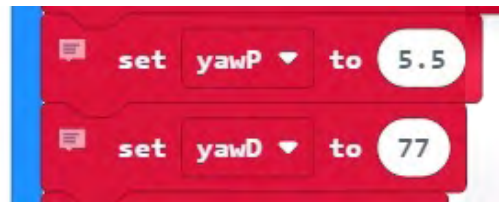
Sada promijenite PID parametre kod *Yaw*. Ovdje valja napomenuti da je u programu predviđeno mijenjanje P i D parametara, ali ne i parametar I.

Na Slici 46.5. vidljive su originalne postavke.



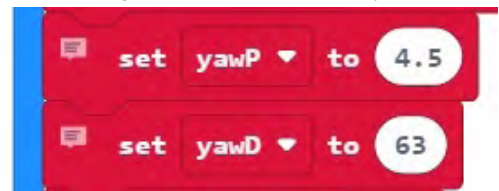
Slika 46.5. Originalne P(I)D postavke za *Yaw*

Postavke povećajte za 10 % kako je prikazano na Slici 46.6. pa program otpremite i isprobajte.



Slika 46.6. P(I)D postavke za *Yaw* povećane za 10 %

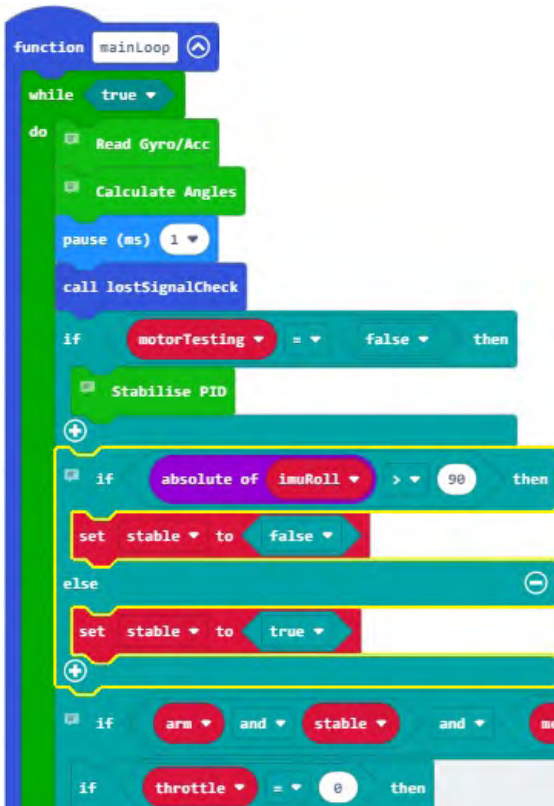
Nakon toga, postavke smanjite za 10 % u odnosu na originalne kako je prikazano na Slici 46.7. pa program otpremite i isprobajte.



Slika 46.7. P(I)D postavke za *Yaw* smanjene za 10 %

Jeste li zadovoljni dobivenim rezultatima? Ako niste, uvijek možete vratiti originalne postavke.

Kako je već uobičajeno, na kraju članka bit će opisana još jedna vježba letenja. Zove se *FLIP* (manevar za prevrtanje). Ovdje valja odmah istaknuti da je to najteža vježba koja donosi puno rizika za vaš dron. Trebat ćete hrabrosti i dobru pripremu. Savjet je da tu vježbu ne isprobavate ako niste vrsni pilot drona. Osim toga postoji još jedan problem. Air:bit 2 nije programiran za taj akrobatski manevar pa ćete najprije morati u kodu nešto promijeniti. Najveća prepreka je u programiranoj zaštiti od prevrtanja drona koja u tom slučaju gasi sve elektromotore. Te naredbe valja odstraniti, Slika 46.8.



Slika 46.8. Žutom bojom uokvirane su naredbe unutar logičke petlje if...then...else koje sprječavaju prevrtanje drona

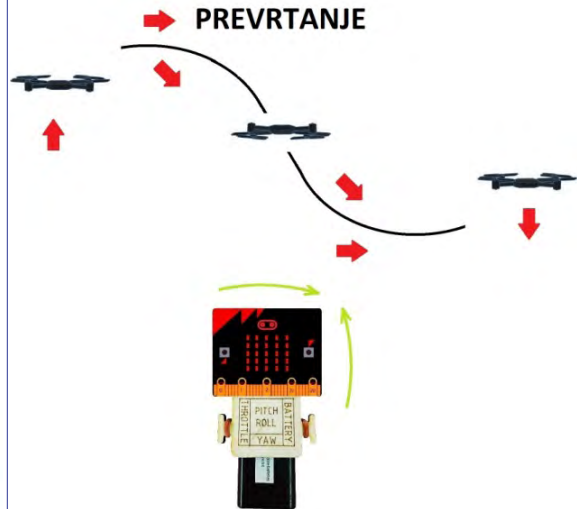
Na slici su označene naredbe koje trebate jednostavno izbrisati. To učinite desnim klikom na

logičku petlju gdje ćete u padajućem izborniku izabrati *Delete Blocks*. To je sve.

Deseta vježba

Manevar za prevrtanje – *FLIP*

Najprije lebdite na nekoliko metara visine. Nakon nekoliko sekundi, kada postignete stabilnost, trebate obaviti manevar za prevrtanje, Slika 46.9. Potom dron prizemljite na mjesto otkud ste krenuli (na helidrom).



Slika 46.9. Manevar za prevrtanje – *FLIP*

Za obavljanje ovog manevara trebate daljinski upravljač zakrenuti za konstantni *Pitch* (oko 15°), a istovremeno trebate obaviti brzi i cjelokupni *Roll* (360°) u smjeru u kojemu želite prevrnuti dron. Najbolje da to napravite na nekoj livadi kako ne biste uništili vaš dron.

Ova je vježba vrlo komplicirana pa ne bi bilo loše da ju najprije izvježbate na nekom simulatoru. Izbor simulatora je šarolik, pogledajte stranicu <https://www.droneblog.com/drone-flight-simulator/>. Preporuka je da izaberete neku demo aplikaciju kao na primjer *FPV Freerider App*.

Vježbajte i uživajte.

Za ove ste vježbe trebali:

- dron Air:bit 2
- daljinski upravljač za dron.

Marinino Čikeš, prof.

Roboti od tekućeg metala koji mijenjaju oblik možda nisu više prisutni samo u znanstvenoj fantastici

Magnetska polja otapaju se i ponovno tvore nove uređaje za promjenu oblika

Roboti koji se tope i mijenjaju oblik pojavili su se u filmovima kao što je *Terminator 2*. Sada su istraživači stvorili materijal koji se na sličan način može prebacivati iz krutog u tekuće stanje i obrnuto. Koristili su ga za izradu malih strojeva. Jednog dana bi novi materijal mogao fleksibilnim robotima dati mogućnost da se kreću kroz uske prolaze.

Nadahnuće za izradu uređaja za promjenu oblika stiglo je iz prirode. Morski krastavci, na primjer, "mogu vrlo brzo i reverzibilno promijeniti svoju krutost", kaže Carmel Majidi, inženjerka strojarstva sa Sveučilišta Carnegie Mellon u Pittsburghu. "Izazov za nas kao inženjere je oponašati to u mekim materijalima."

Kako bi napravio uređaje za promjenu oblika, njen tim se okrenuo galiju. Ovaj se metal topi na temperaturi od oko 30° Celzija. Umjesto korištenja grijača, istraživači su rastalili materijal pomoću magnetskog polja koje se brzo mijenja. Promjenjivo polje stvara elektricitet unutar galija. To uzrokuje njegovo zagrijavanje i topljenje. Materijal ponovno postaje čvrst kad se ohladi na sobnu temperaturu.

Magnetske čestice posute su po galiju. Kao rezultat, trajni magnet može se koristiti za privlačenje materijala. Kad je materijal čvrst, magnet ga može pomicati oko 1,5 metara u sekundi. Magnetizirani galij također može povući oko 10 000 puta veću težinu.

Vanjski magneti također mogu manipulirati materijalom u njegovom tekućem obliku. Mogu ga rastegnuti, razdvojiti i spojiti. No, kontrolirati kretanje tekućine nije lako. Te magnetske čestice u rastopljenom galiju mogu se okretati. Dakle, njihovi magnetski polovi bivaju pomiješani. Zbog toga se čestice kreću u različitim smjerovima kao odgovor na magnet.

Majidi i njeni kolege koristili su svoj materijal za izradu sićušnih strojeva. Jedna je igračka osoba pobjegla iz zatvorske ćelije tako što se rastopila između rešetki i postala čvrsta na dru-

goj strani. Igračka je ponovno dobila svoj izvorni oblik pomoću kalupa postavljenog s druge strane rešetki.

Drugi stroj izvadio je malu kuglicu iz modela ljudskog želuca. To je učinio tako što se lagano otopio kako bi se omotao oko kuglice prije nego što je iskliznuo iz organa.

Sam od sebe galij bi se rastopio u ljudskom tijelu, koje funkcionira na oko 37 °C, ali dodavanje drugih metala galiju, poput bizmuta i kositra, moglo bi povisiti točku taljenja materijala. To bi moglo omogućiti korištenje uređaja za promjenu oblika u medicini.

Amir Jafari, biomedicinski inženjer sa Sveučilišta North Texas u Dentonu, smatra da je novi materijal koji mijenja oblik veliki korak naprijed, ali ostaju izazovi za njegovu upotrebu u medicini. Prije svega, moglo bi biti teško precizno usmjeriti uređaje unutar tijela pomoću magneta koji ostaju izvan tijela.

Ključne riječi

Biomedicinski: Ima veze s medicinom i načinom na koji ona djeluje sa stanicama ili tkivima.

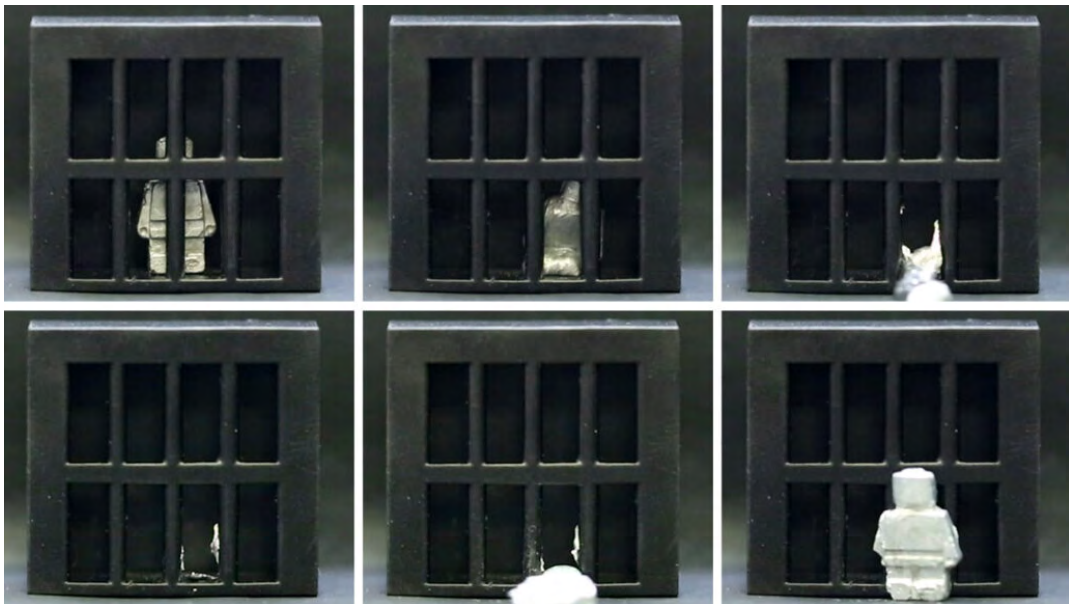
Biomedicinski inženjer: stručnjak koji koristi znanost i matematiku za pronalaženje rješenja za probleme u biologiji i medicini; na primjer, mogli bi izraditi medicinske uređaje kao što su umjetna koljena.

Krug: mreža koja prenosi električne signale. U tijelu, živčane stanice stvaraju krugove koji prenose električne signale u mozak. U elektronicima, žice obično usmjeravaju te signale kako bi aktivirale neku mehaničku, računsku ili drugu funkciju.

Fikcija: Ideja ili priča koja je izmišljena, a ne prikaz stvarnih događaja.

Polje: (u fizici) Područje u svemiru gdje djeluju određeni fizički učinci, poput magnetizma (stvorenog magnetskim poljem), gravitacije (pomoću gravitacijskog polja), mase (pomoću Higgsovog polja) ili elektriciteta (pomoću električnog polja).

Tekućina: materijal koji slobodno teče, ali ima konstantan volumen, poput vode ili ulja.



Ova figurica nalik Lego-kocki pobjegla je iz zatvora zahvaljujući posebnom materijalu: mješavini galija i magnetskih čestica. Novi materijal postaje tekući kada je izložen promjenjivom magnetskom polju i kreće se pod vodstvom trajnog magneta.
Q. WANG ET AL/MATTER 2023 (CC BY-SA)

Magnet: materijal koji obično sadrži željezo i čiji su atomi raspoređeni tako da privlače određene metale.

Magnetno polje: područje utjecaja koje stvaraju određeni materijali zvani magneti ili kretanjem električnih naboja.

Inženjer strojarstva: Netko educiran u području istraživanja koje koristi fiziku za proučavanje gibanja i svojstava materijala za projektiranje, izradu i/ili testiranje uređaja.

Metal: nešto što dobro provodi struju, ima tendenciju da bude sjajno (reflektira) i savitljivo je (što znači da se može preoblikovati toplinom, bez previše sile ili pritiska).

Model: Simulacija događaja iz stvarnog svijeta (obično pomoću računala) koja je razvijena za predviđanje jednog ili više vjerojatnih ishoda. Ili pojedinac koji treba pokazati kako bi nešto funkcioniralo ili izgledalo na drugima.

Organ: (u biologiji) različiti dijelovi organizma koji obavljaju jednu ili više posebnih funkcija. Na primjer, jajnik je organ koji stvara jajašca, mozak je organ koji daje smisao živčanim signalima, a korijenje biljke je organ koji uzima hranjive tvari i vlagu.

Čestica: vrlo mala količina nečega.

Polovi: (u fizici i elektrotehnici) Krajevi magneta.

Robot: stroj koji može osjetiti svoje okruženje, obraditi informacije i odgovoriti određenim rad-

njama. Neki roboti mogu djelovati bez ikakvog ljudskog učešća, dok druge vodi čovjek.

Znanstvena fantastika: Područje književnih ili filmskih priča koje se odvijaju u pozadini fantastije, obično temeljene na nagađanjima o tome kako će znanost i inženjerstvo usmjeravati razvoj u dalekoj budućnosti. Zapleti u mnogim od ovih priča fokusirani su na svemirska putovanja, pretjerane promjene koje se pripisuju evoluciji ili životu u (ili na) stranim svjetovima.

Čvrst: Krut, stabilan oblik; nije tekući ili plinovit.

Kositar: metalni element s atomskim brojem 50.

Izvor: www.snexplores.org

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=UGNvQNNfno8>

Opis videa

Uz pomoć magneta, istraživači su komade galija pretvorili u uređaje za promjenu oblika. U prvom isječku, figura igračka bježi iz zatvorske ćelije tako što se pretvara u tekućinu i klizi između rešetki. S druge strane ponovno postaje čvrsta pomoću kalupa postavljenog s druge strane rešetki. U drugom isječku, jedan uređaj uklanja loptu iz modela ljudskog želuca tako što se lagano otapa kako bi se omotala oko predmeta, a zatim izlazi iz organa.

Snježana Krčmar

25 godina programa PANTONE Color of the Year

TISAK I BOJE

Ove godine obilježava se 25. godišnjica programa *Pantone Color of the Year* (COTY), (PANTONE boja godine) koji je osmislio slavni institut za boje Pantone. Pantone odabire boju godine, odnosno nijansu za koju smatra da će obilježiti sljedećih 12 mjeseci i biti glavna smjernica u određivanju globalnih trendova u različitim područjima primjene, prije svega u dizajnu, kako grafičkom i modnom tako i u arhitektonskom i industrijskom te dizajnu interijera i dekora. Program Pantone boja godine započeo je 1999. godine koju je obilježila boja PANTONE 15-4020 Cerulean Blue.

Pantone Colour System najvažniji je sustav usklađivanja boja na svijetu. Sustav je nastao 1963. godine kako bi riješio problem kompliciranog usklađivanja boja u tiskarskoj industriji. Ubrzo nakon toga, Pantone je postao najlakši i najjednostavniji način za klasifikaciju, komunikaciju i usklađivanje boja uz korištenje kataloga boja. Svaka boja, u svakom tonu i nijansi, dobila je svoj klasifikacijski broj.

Za boju koja će obilježiti 2024. Pantone je proglasio Peach Fuzz (Pantone 13-1023), svijetlu, toplu nijansu za koju iz instituta kažu da "bilježi našu želju da nježujemo sebe i druge". Radi se o baršunasto nježnom tonu breskve (boja između ružičaste i narančaste) koji obogaćuje um, tijelo i dušu.



"U potrazi za nijansom koja odražava našu urođenu čežnju za bliskošću i povezanošću, odabrali smo boju koja zrači toplinom i modernom izvrsnošću. Nijansa koja odjekuje suosjećanjem, nudi taktilni zagrljaj i bez napora spaja mladenačko s bezvremenim", rekla je Leatrice Eiseman, izvršna direktorica Pantone Color Instituta.

Pantone boja godine je način na koji Pantone spaja moderni duh svijeta i trenutno stanje svijeta u jednu nijansu, uzimajući u obzir utjecaj pop-kulture i aktualnih događaja kako bi prikazao način na koji se svi mi osjećamo kroz boje. S tim u vezi, brojni proizvodi koji koriste Peach Fuzz već su dostupni. Primjerice pametni telefoni Motorola, tenisice Cariuma itd.



Prošlogodišnja boja godine, Viva Magenta, bila je puno dublja i odvažnija. Ovo je povratak pastelnijim bojama iz prošlosti, poput Very Peri iz 2022. To je također povratak pojedinačnim bojama, za razliku od godina u kojima je Boja godine zapravo bila kombinacija boja. Poput 2021. gdje su Ultimate Gray i Illuminating podijelile naslov boje godine.

Autor: James Wormald
Izvor: Archdaily
Pripremila: S. Knežević

Shigeo Shingo – začetnik japanske proizvodne filozofije

Uvod

Shigeo Shingo, (新郷 重夫), (1909.-1990.) rođen je u gradu Saga u Japanu gdje je pohađao Visoku tehničku školu. Diplomirao je na Tehničkom fakultetu Yamanashi nakon čega se zapošljava u Taipeinoj željezničkoj kompaniji. Shingo 1943. godine biva premješten u proizvodno postrojenje Amano u Yokohami. U Yokohami je bio šef proizvodnog sektora. Vrlo je uspješno upravljao proizvodnim sektorom pa je povećao proizvodnju za čak 100%. Shingo je krajem drugog svjetskog rata radio za nekoliko proizvođača te je započeo dugotrajnu suradnju s Japanskim udruženjem menadžera (engl. *Japan Managament Association*, JMA). Od 1946. do 1954. godine Shingo je radio na više projekata, objavio više stručnih članaka i razradio svoje ideje u procesima i planiranju proizvodnje.

Godine 1955. Shingo započinje svoju poslovnu suradnju koja ga je proslavila. Nakon nekoliko godina osniva svoju vlastitu konzultantsku tvrtku. Tijekom cijele karijere radio je na usavršavanju proizvodnih procesa u tvornicama. Njegov najpoznatiji koncept je Poka-yoke u kojem se statistička kontrola kvalitete zamjenjuje otkrivanjem uzroka svakog defekta i modifikacijom proizvodnog procesa kojom se sprečava nastajanje grešaka. Godine 1969. objavio je SMED (*Single Minute Exchange of Die*), kada je skratio vrijeme pripreme 1000-tonske preše u Toyoti s 4 sata na 3 minute. Sedamdesetih godina dvadesetog stoljeća Shingo putuje zemljama istočne Europe i sjeverne Amerike gdje održava niz predavanja, posjećuje tvorničke pogone te sklapa poslovne dogovore. Počeo je pomagati nekolicini američkih i europskih tvrtki kod implementacije tada već uspješnog Toyotinog proizvodnog sustava. Dr. Shigeo Shingo napisao je 14 opsežnijih knjiga i stotine značajnih članaka iz područja proizvodnje: *A Study of the Toyota Production System; Revolution in Manufacturing: The SMED System; Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-yoke System; The Sayings of Shigeo Shingo: Key Strategies for Plant Improvement; Non-Stock Production: The Shingo System for Continuous*

Improvement i The Shingo Production Management System: Improving Process Functions. Njegova najpoznatija knjiga koja je prevedena i na hrvatski jezik je *Nova japanska proizvodna filozofija* koja je nastala je početkom 1970-ih.

(Nova) japanska proizvodna filozofija

Osnovni cilj nove japanske proizvodne filozofije prvotno implementirane u Toyoti je eliminiranje svega što je nepotrebno za funkcioniranje proizvodnje. Sustav Toyota daje veću važnost ukupnoj iskoristivosti cjelokupnog strojnog parka (kroz broj efektivno odrađenih sati u odnosu na ukupni fond sati u tijeku smjene, dana, mjeseca itd.), a manju važnost stupnju iskoristivosti pojedinačnih strojeva. Ovakav pristup iskoristivosti strojnog parka proizašao je iz shvaćanja da je ekonomičnije da stroj čeka na radnika, a da radnik ne čeka na stroj, jer je radna snaga skuplja. Posljedica ovakvog pristupa povećan je broj jedinica strojnog parka u odnosu na stvarno potreban, međutim, povećani obim strojnog parka čini proizvodni sustav fleksibilnijim u smislu povišenja obujma strukture poslova, posebno kada se radi o narudžbama sezonskog karaktera. Postizanje ovakvih efekata vrši se na način da je organizacijski pristup u novoj proizvodnoj filozofiji zasnovan na određenim principima od kojih će biti samo navedeni oni osnovni:

- Nije problem proizvesti, nego prodati. Još je veći problem proizvesti kvalitetno, brzo, uz što manje troškova.
- Konkurencija se pobjeđuje kvalitetom, cijenom i rokom.
- Čak i u trenucima najboljih poslovnih rezultata treba imati jasno koncipiran novi program proizvodnje.
- Plan nije ništa, a planiranje je sve.
- U proizvodnji se samo na proizvodnim radnim mjestima stvara nova vrijednost, sve ostalo je trošak.
- Kontrolu kvalitete ne treba razvijati, nego svoditi na najmanju moguću mjeru.
- Procese treba planirati da se sve odvija točno na vrijeme.



MALA ŠKOLA FOTOGRAFIJE

Piše: Borislav Božić, prof.

KEMOGRAM otisak dlana

Premda živimo u blagodatni digitalnog vremena ljepote i lakoće rada s fotografskom digitalnom tehnologijom, mnogi autori, a posebno mladi, pokazuju veliki interes prema analognoj tehnologiji. Kod analognih procesa nisu nam sve faze vizualno dostupne. One se događaju na latentnoj razini, a to su periodi iščekivanja, periodi mističnosti dok te faze ne postanu vidljive. Dakle, drugačiji je i emocionalni i mentalni angažman autora kod analognoga rada u odnosu na digitalni rad. Za ovaj analogni kemijski proces treba nešto opreme i kemikalija te temeljna predznanja za rad s fotografskom kemijom kako bi sam rad bio uspješan, ali također je potrebno elementarno znanje i zbog sigurnosnih, odnosno zdravstvenih razloga.



Otisak dlana može biti uvodna igra ili radionica kako bi početnici donekle upoznali kemijski proces nastajanja analogne fotografije. Trebamo razvijач za pozitivne i fiksir, a kao prekidnu kupku koristit ćemo običnu vodu. Prednost ovakvog načina upoznavanja početnika je u tome što se sve radi na dnevnom svjetlu tako da se s najvećom pažnjom i potpunim uvidom može pratiti svaka faza i detalji rada, za razliku od rada pod laboratorijskim radom koji je u polumraku, s diskretnim crvenim svjetlom pod kojim je početniku teško jer ne može imati temeljit uvid u sve detalje. U svakom slučaju trebamo se pridržavati svih standarda rada kod analogne, tj. kemijske obrade fotografija, a to podrazumijeva da se kemikalije drže u kadicama: razvijач obavezno u kadi crvene boje, prekidač u bijeloj boji i fiksir može



biti zelena kadica ili neke druge boje koja se razlikuje od ovih prethodnih dviju. Kada smo na radnom stolu rasporedili te kadice s kemikalijama i izvadili fotopapir iz kutije i zaštitne folije, onda krećemo korak po korak u pravljenje otiska dlana. Inače, fotografski

papir smijemo vaditi iz zaštitnog omota samo pod laboratorijskim crvenim svjetlom ako na njemu želimo raditi fotografije. Međutim, kada radimo kemogram, fotopapir vadimo na dnevnom svjetlu. Tada je on osvijetljen i na njemu se više ne mogu raditi fotografije, ali



mogu se raditi kemogrami i druge kemijske intervencije. Dakle, pažljivo otvoreni dlan umočimo u razvijач kako to pokazuje slika iznad ovoga teksta. Voditeljica radionice drži dječju ruku i tako kontrolira koliko će polaznik držati dlan u razvijачu. Ako je previše kemikalije na dlanu, to nije dobro jer će se napraviti crna fleka, a neće ostati onaj fini crtež papirnih linija. Kada smo namočili dlan, otrešli višak kemikalije i sačekali da ona iskapa, tada ravnomjerno pritisnemo dlan na fotopapir. Zaostala kemikalija na dlanu, odnosno u borama kapilarnih linija počinje djelovati na emulziju i ta se mjesta u vidu linija počinju razvijati, odnosno zacrnjivati. Moramo voditi računa da dlan snažno pritisnemo na papir što si možemo pomoći drugom rukom. Važno je da pritisnuti dlan ne držimo prekratko, a ni predugo, jer će u tom slučaju otisak biti ili svijetao ili pretaman. Bilo bi dobro da nam netko tko ima iskustva u tom lagano podigne vrh jednoga prsta i kontrolira u kojoj je fazi otisak dok držimo pritisnut dlan. To je dobar način kontrole kako bismo u konačnici imali otisak koji može sličiti na kakav briljantan crtež ili grafiku. Kada smo završili s pritiskom dlana i zadovoljni smo izgledom otiska, tada

otisak ispiremo u vodi, tj. prekidaču. Ako hoćemo da nam prekidač bude što djelotvorniji, u kadicu s vodom-prekidačem nakapamo nekoliko kapi octa. Ispiranje traje kratko, 30-ak sekundi i sada ispran otisak polažemo u kadicu s fiksirom gdje ga zadržavamo 4-6 minuta. Nakon fiksiranja otisak treba dobro isprati pod tekućom vodom. Kada smo otisak dobro isprali, iscijedimo ga, obrišemo višak vode i takvoga ga je najbolje ostaviti na novinama



ili papirnatim ubrusima da se osuši. Dio vode i vlage s donje strane otiska upit će novine ili ubrus, a s gornje će strane izvjetriti na zraku.



Ljepota otiska vlastitoga dlana ovisi o nekoliko faktora: o količini kemikalije-razvijča koji se zadržao na površini dlana, tj. u utorima papilarnih linija što sam već ranije spomenuo, a sama konfiguracija, reljef dlana nije isti kod svih i to je još jedna specifičnost koja utječe na konačni izgled otiska. Naravno, možemo se beskrajno igrati s kombinacijama vlastitih dlanova ili kombinirati svoj i još nečiji dlan. Kada steknemo potrebno iskustvo u radu s kemikalijama, mašta je samo granica. Nema nikakve zapreke da otisak pra-



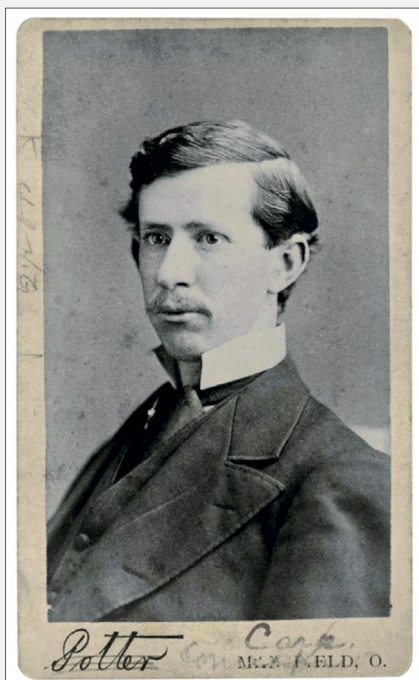
vimo i od stopala kako to pokazuje fotografija ispod. Ako imamo male formate papira, spojimo ih u veći format da nam stane dlan ili stopalo.



ANALIZA FOTOGRAFIJA

Frank George Carpenter 1855. - 1924.

Bio je svestrani američki umjetnik, novinar, putopisac, predavač u školi, turistički promotor, fotograf. Proputovao je cijeli svijet i svoja je putovanja zabilježio i tekstem i fotografijom. Njegove tekstove i fotografije rado i često su objavljivali mnogi mediji u Americi.



Carpenter je rođen u gradu Mansfieldu u saveznoj državi Ohio. Kao sin imućne obitelji završava studij na najpoznatijem Sveučilištu Wooster koje i do danas ima reputaciju jednoga od prestižnih američkih sveučilišta. Po završetku studija počinje raditi kao novinar i piše za mnoge ugledne američke novine koje vrlo često prenose i objavljuju njegove tekstove. Postaje vrlo poznat i popularan. Na svoje prvo putovanje oko svijeta krenuo je 1888. godine.



Svaki je tjedan slao putopise iz različitih zemalja koje je posjetio, proputovao u dvanaest američkih časopisa i bili su vrlo čitani u cijeloj Americi. Na putovanjima je nosio i fotoaparat. Sve je fotografirao tako da je svaki njegov tekst bio ilustriran vlastitim fotografijama. Ovo prvo putovanje ohrabrilo ga je te je tako do kraja života putovao po cijelom svijetu, pisao i fotografirao. Fotografija iznad teksta prikazuje žene iz Rumunjske, a lijevo dolje je sakupljanje smeća u Parizu. Napisao je više od četrdeset knjiga, a neke su u školama služile kao udžbenici iz geografije. Pored umjetničke vrijednosti fotografije su i dokument načina života, prirodnih ljepota, narodnog blaga i raznolike arhitekture. Njegova kćer Frances 1972. godine darovala je očevu ostavštinu Kongresnoj knjižnici: više od 16800 fotografija i oko 7000 negativa.



Grad, psi i kruna

Gledano iz zraka, grad je bio ravna crta kroz pustinju, dugačka 170 kilometara. Bio je širok oko 200 metara i izvorno smješten u 500 metara visoku ovojnicu od stakla. Na mnogim je mjestima bila urušena i Maks je mogao vidjeti kosture nebodera unutar nje.

Grad je bio građen za devet milijuna stanovnika. Dok je slijetao maskiranom lebdjelicom kroz kostur ovojnice, Maksa nije nitko čekao. Grad je bio prazan, napušten.

Barem se tako činilo.

Tiho zujanje AG-pogona lebdjelice konačno je utihnulo i Maks se našao okružen zavijanjem vjetra, što je ulicama grada raznosio pijesak. Neboderi s obje strane glavne ulice bili su poput čeličnih kostura. Čak se ni pustinjski nomadi nisu zadržavali u gradu. Svejedno, Maks se osjećao kao da ga sa svakog praznog kata gledaju stotine pari očiju.

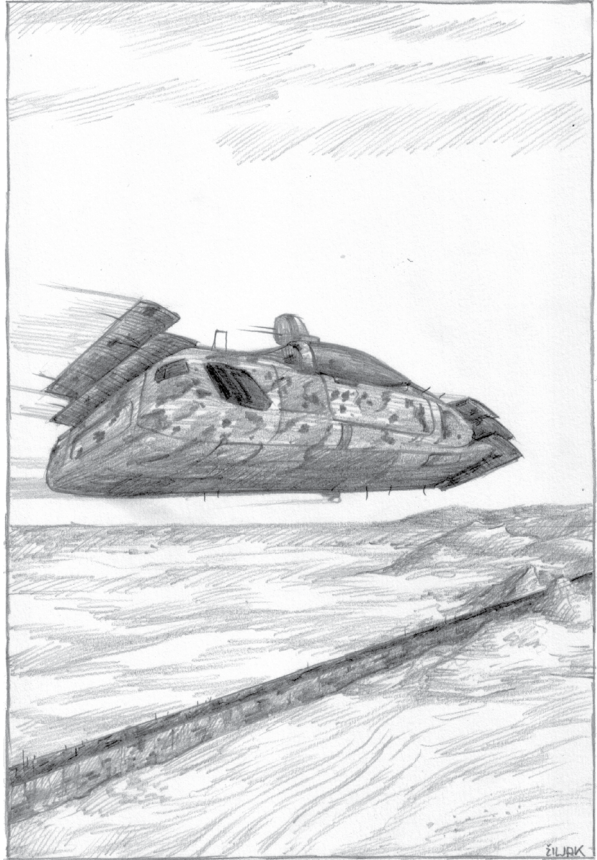
Ulaz u podzemnu željeznicu bio je urušen. Maks je vidio stare snimke: maglevi su ležali poput kakvih nasukanih kitova prelomljenih kralješnica, vagoni nabijeni jedni na druge, raskomadani da ih neumoljivo zasipa pijesak s površine. Koliko je Maks shvatio, nitko nikad nije bio uklonio tijela poginulih i ubijenih.

Sve je oko Maksa bilo pijesak. Jednom kad je grad propao i ovojnica od staklenih ploča se raspala, nije više bilo ničega da zaustavi pustinju.

Tu i tamo, na mjestima gdje su nekad bili drvoredi i parkovi, neko je grmlje, otporno na pustinju, nastavilo rasti. Po njemu su se bučno svađali vrapci. Od nekoć raskošnih stabala ostala su samo debla i gole grane.

Naokolo su bile razbacane olupine električnih automobila i popadali aero-taksiji. Smrt grada bila je nagla i nasilna. Propadanje, međutim, traje već desetljećima.

Maks rastvori svoj PDA i uključi holografski 3D-plan grada. Crveni trokutić: Maks. Zeleni pravokutnik na dvadesetom katu nebodera udaljenog pola kilometra: ono po što je došao.



Maks je došao u grad savršeno svjestan da nije bio prvi. Dalekozorom je klizio po mračnim dupljama omeđenim rešetkama nebodera. Na ulici je vladala sjena. Ulica između nebodera nikad nije imala puno sunca. Gospodari grada ionako nisu voljeli ni željeli vanjski svijet u svome tehno-luksuznom carstvu.

Pogledao je niz ulicu i da, našao je lebdjelicu što je izgledala novija od olupina oko nje. Ostala je iza pustolova što su se zaputili u grad prije tri godine. O njima se ništa više nije čulo. A nisu bili prvi.

Maks se prisjeti dana kad je prihvatio posao. S njim su u skupom uredu, kamo su ga pozvali, raz-

govarala dvojica, odjevena poput skupih odvjetnika. Kad je Maks htio znati za koga će raditi, odgovorili su mu kako to nije njegova briga.

Ono što je trebao naći, e to već jest bila njegova briga.

Na dvadesetom katu luksuznog nebodera (a svi su neboderi ovdje nekad bili luksuzni) nalazila se raskošna radna soba. U njoj, skriven iza bogate knjižnice, nalazio se sef.

Maks je sklopio plan grada. Ako ništa drugo, točno je znao kuda treba ići. Malo je bilo onih koji su imali tako precizne karte: to mu je puno govorilo o tajanstvenom čovjeku koji ga je unajmio.

Iz maskirane lebdjelice, Maks je izvukao aeronaprtnjaču. Rasklopio ju je, bila je jednostavna. Stavio ju je na leđa, zategao remenje. Njom se dalo precizno upravljati i bila je dovoljno malezna da može ući na katove razrušenih nebodera. Na glavu je stavio zaštitnu kacigu. Spustio je vizir i na njemu su se iscrkali pokazivači.

Maks je pritiskom na startno dugme pokrenuo mlazne motore. Zahukali su, oko njega se uskovitlao pijesak. Pojačao je potisak i tijelo mu se odiglo od tla. Lebdio je, držan mlazevima. Nagnuo se u vodoravan položaj, ubrzao i poletio prema neboderu.

Pažljivo je gledao ispod i oko sebe da vidi vreba li ga tko. Nije bilo nikoga. Zvuk mlaznih motora preplašio je gavrane s nebodera na desnoj strani. Visoka zdanja bila su im poput litica gdje ih nitko nije uznemiravao.

Gavrani i vrapci, pomisli Maks. Kad više ničega ne bude, ostatak će gavrani i vrapci.

Maks se uspravio pred ciljanom zgradom i motori su ga podigli. Kad je stigao do dvadesetog kata, opet se nagnuo i pustio da ga motori uvedu u mračnu unutrašnjost, među nosive stupove i pregradne zidove.

Maks se opet uspravi i smanji potisak. Stopalima je dotaknuo tlo, isključio aeronaprtnjaču i pričekao da se podignuti pijesak slegne.

Skinuo je s leđa naprtnjaču i naslonio je na potporni stup. Skinuo je i kacigu, odložio je i primio se 3D-plana grada. Prešao je prstom preko njega i zumirao na tlocrt zgrade. Odabrao je dvadeseti kat, našao crveni trokutčić pored stupa i pogledao oko sebe da se orijentira.

Usprkos polutami kojom je bio okružen, bilo je vruće. Mnogi pregradni zidovi od panela bili su srušeni. Razbacane uredske stolice, izvučene

ladice, porazbijani zasloni. Rupe od metaka. Maks je pratio tlocrt, brzo je među poharanim uredima našao ono što je tražio.

Razbijeno staklo pucketalo mu je pod čizama. Vrata su bila izvaljena, okvir nagorio. Kao da ih je netko razvalio eksplozivom. Ušao je u radnu sobu.

Knjige su bile porazbacane po podu. Ladice su bile izvučene iz tamnog drvenog pisačkog stola, njihov sadržaj prosut, udobna fotelja razrezana nožem. Razbijene vitrine nekoć su čuvale vrijedne umjetnine, vaze i kipove stare tisućljećima. Tako su odvjetnici bili rekli Maksu. Naravno, odavno su bile opljačkane.

Sigurno ih netko u Americi ili Europi skriva u svojim trezorima. Ne bi bilo prvi put. Ako nisu uništene. Ni to ne bi bilo prvi put.

Ali naravno, pljačkaši nisu znali za sef, skriven iza knjiga i drvenih panela.

* * *

Maks je bio angažiran iz jednostavnog razloga: bio je stručnjak za sefove, preciznije njihovo otvaranje. Moć čovjeka koji ga je angažirao malo je brinula Maksa. Vodio je računa da za njega znaju samo oni koji trebaju znati. Policije i privatne agencije mogle su tek slijegati ravnima nakon njegovih uspješnih pothvata. Obični lopovi pojma nisu imali da on uopće postoji. U najgorem slučaju, podzemljem bi povremeno prostrujale mutne glasine o otvorenim bravama, prethodno smatranim neprobojnim.

Sef pred njim nije mu predstavljao nikakav problem.

Znao je gdje treba pritisnuti da mehanička naprava pomakne police u stranu. Ni paneli nisu bili neka prepreka. Elektroničke brave davno su otpustile, što je Maksu olakšalo posao. Ukratko, za nepunih sat vremena, vrata sefa bila su pomaknuta u stranu.

Maks je znao da bi inače, pod normalnim okolnostima, alarmi već zvonili na sve strane. Ali, propali grad nije se mogao smatrati normalnom okolnošću. Razvaljivao je sef kao da radi građevinskim alatom.

Maks je posvijetlio u sef. Ostao je ushićen pred zlatnom krunom pohranjenom u njemu.

Uzeo je krunu i izvadio je. Izašao je iz sobe, tražeći gdje ima nešto dnevnog svjetla. Ruke su mu se tresle. Mislio je da će se srušiti. Bio je iskusni profesionalac, ali ljepotu krune u rukama prije nije vidio. Pretpostavio je da dolazi iz neke

drevne grobnice u središnjoj Aziji: toliko se razumio u povijest umjetnosti i arheologiju.

Nasmiješio se. Jedan od najlakših poslova u životu! I dobro plaćen.

Uložio je krunu u podstavljeni valjkasti spremnik. Trebao se još i izvući iz ovog ukletog grada.

* * *

Htio je podići aero-naprtnjaču na leđa. A onda je iza sebe začuo prijeteće režanje.

Polako se okrenuo.

Na dva metra od njega stajao je pas. Veličine doge. Odnosno, bio bi to pas da nije imao metalno tijelo i noge i glavu. Metal je nekad bio sjajan, ali desetljeća izloženosti pijesku i vjetru učinila su svoje. Dvije crne leće promatrala su Maksa. Smrtonosni zubi. To nije bila dobra kuca, već oružje za ubijanje.

Maks je razmišljao što da radi. Nije o psu znao ništa. Čiji je bio? Gdje se skriva? Ima li ih još?

Režanje s lijeve strane. I s desne. Tri su metalna psa opkolila Maksa. Naslućivao je što se dogodilo njegovim prethodnicima. Ništa lijepo.

Polako je posegnuo za aero-naprtnjačom. Ali, prije no što je mogao zgrabiti remenje, jedan ga je pas preduhitrio, skočio i odvuкао mu leteću napravu izvan dohvata.

Maks nije imao oružje. Nikad ga nije nosio na posao. Pažljivim bi planiranjem izbjegavao da se nađe u situaciji gdje bi mu pištolj mogao zatrebati.

Ali zato je u torbi s priborom imao nešto drugo. EMP bombu.

Polako ju je izvadio, praćen nepovjerljivim robotskim pogledima.

Htio ju je aktivirati i baciti da elektromagnetni puls onesposobi elektroniku u psima. Ali, onaj prvi pas skočio je na njega!

Maks se bacio ustranu, u zadnji čas da ga robot ne sruši. Potrčao je! Zvijeri za njim. Hitre, nije im mogao pobjeći. Tu su, samo što ga ne zgrabe i ne raskomadaju.

Više nije razmišljao. Povukao je iglu i bacio bombu. Prasak. EMP što gasi svu elektroniku. Tri metalna tijela stropoštala su se na pod. Ali, Maks je znao da će se brzo oporaviti.

Nije mogao računati na aero-naprtnjaču. I njena je elektronika bila onesposobljena. I zato je pohitao preko razorenog kata do stubišta. Dvadeset katova dolje.

Dolje je ipak lakše nego gore, tješio se.

Bio je negdje na trećini puta, kad je začuo bijesan lavež odozgo. A s ostalih katova odgovorili su drugi roboti!

Maks je jurio niz stepenice, praćen lavežom. Za njim je bio cijeli čopor.

Stigao je do drugog kata, kad je shvatio da su ga psi odsjekli. Nije gubio vrijeme. Skočio je dolje!

Tresak! Pijesak, ublažio je udarac. Hitro se pridigao i potrčao, pola kilometra do lebdjelice. Čuo je za sobom lavež. Jedan pas je na ulazu dozivao ostale. Ubrzo je za njim trčalo dvadesetak pasa.

I naravno, sustigli su ga i opkolili, režeći. Trebao je bliže sletjeti, proklinjao je sam sebe, ali mjesto mu se bilo učinilo sigurnim. Nije znao za pse. Sletio bi bliže da je znao...

Ukipljen, teško dišući, znojav, napeto je promatrao pse. I oni njega. Pitao se što čekaju. Mogli su ga rastrgati u trenu.

I tada se jedan pas izdvoji iz kruga i napravi nekoliko koraka prema Maksu. Gledao ga je, kao da je nešto htio poručiti.

Maks je grozničavo razmišljao što da radi. Čak i da je bio naoružan, ne bi se mogao oduprijeti. Bio je u klopci. Konačno je shvatio kako ima samo jednu mogućnost. Opsovao je kroz zube.

Uzeo je spremnik s krunom.

Otvorio ga je, izvukao krunu i podigao je da je psi jasno vide. Zlatna kruna, s nje su visjele stotine listića, izgledala je kao da je zarasla u neku zlatnu puzavicu.

Vratio je krunu u spremnik i položio ga na tlo. Onaj pas je prišao, ponjušio krunu i uhvatio spremnik zubima. I onda se vratio prema neboderu. A svi ostali psi su, kao jedan, pošli za njim.

Sam na pijesku, među olupinama, okružen hukanjem vjetra i graktanjem gavrana odozgo, Maks se srušio na koljena.

Prvi put u njegovoj karijeri lopova, plijen mu je izmakao iz ruku. Što je doduše, morao je priznati, bilo bolje nego da ostane bez tih istih ruku.

Netko će biti jako nezadovoljan, znao je. A s druge strane, Maks se mogao vratiti, bolje pripremljen za pse. Netko je sigurno nešto znao o tom modelu i gdje su mu slabe točke.

Ali Maks je naslućivao kako su psi dovoljno pametni da krunu sklone na neko drugo mjesto. Grad je bio 170 kilometara dugačak.

Aleksandar Žiljak



Shigeo Shingo

- Poštovati svaku ideju, a provoditi samo najbolje.
- Dobri ljudski potencijali mogu nadomjestiti loš plan, ali nijedan plan ne može nadomjestiti loše ljudske potencijale.
- U organizaciji treba slijediti netroškovni princip, odnosno princip stalnog snižavanja troškova onakvih kakvi jesu preko cijene proizvoda.
- Radnike ne treba otpuštati već motivirati, a otpuštati samo one koje nije moguće motivirati.
- Kvaliteta proizvoda može se povećati samo povećanjem kvalitete proizvodne organizacije.
- Ako su ideja, brzina odluke i rizik osnovne odrednice glavnog menadžera, onda su adekvatan uvid u postojeće stanje, brza i točna identifikacija uzroka poremećaja i efikasna korekcija postojećeg ka željenom stanju osnovne odrednice menadžera u proizvodnji.
- Ne treba proizvoditi niti velike niti male serije, nego optimalne.

Temelj japanskog gospodarstvenog čuda u drugoj polovici XX. stoljeća činili su: racionalizacija proizvodnje, inovacija i unapređenja svih sastavnih elemenata proizvodnje uz maksimalno korištenje vlastitog i tuđeg znanja. Temeljna platforma Shingova rada su sljedeće kategorije:

1. Točno-Na-Vrijeme (engl. *Just-In-Time*, JIT)
2. Proizvodnja bez zaliha i proizvodnja bez grešaka (defekata)
3. Poslovanje bez gubitaka
4. Netroškovni princip.

Just-In-Time je ekonomski pojam koji predstavlja strategiju smanjenja troškova u proizvodnji, gdje se proračunom postiže kraće vrijeme skladištenja dijelova, repromaterijala odnosno sirovina ili samo izbjegavanje skladištenja te stavljanje u najkraćem roku u proizvodni proces. Prema Shigeu Shingu, to je sustav čiji je glavni zadatak eliminiranje svega nepotrebnog. Tom prilikom dobiva se na skraćanju vremena izrade pojedinih dijelova proizvodnje, sinkroniziranju procesa rada, faza proizvodnog procesa, balansiranju

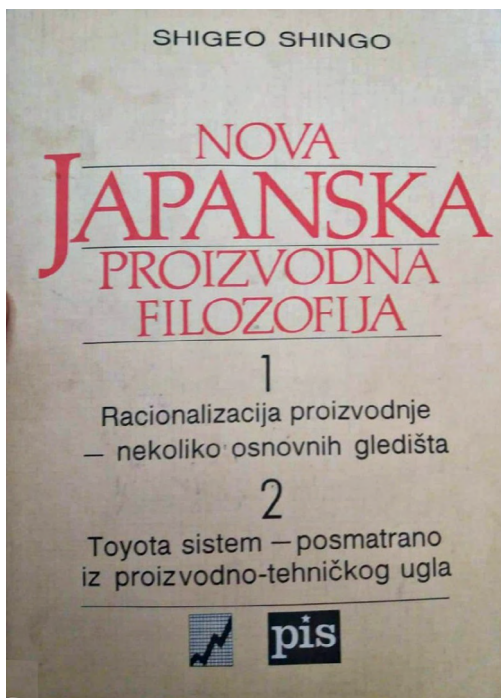
kapaciteta. Povijest JIT-a seže još u 1920-te godine. Postoje indicije da ga je Ford koristio kada je rudača dolazila "upravo na vrijeme" da se pretvori u čelik za karoserije. Zatim je McDonald's koristio JIT za pečenje hamburgera. Međutim Toyota je u 1970-ima pokazala da se to može primijeniti na sve grane industrije. Pomoću JIT sustava koriste se materijali, dijelovi i sklopovi samo u potrebnoj količini s najmanjim mogućim vremenom protoka. Također se nastoji eliminirati potreba dvostruke kontrole kvalitete i to kod proizvođača i prilikom eliminiranja pošiljki kod kupca. Takav proizvodni proces podrazumijeva da svaki zaposlenik mora provjeriti posao koji je obavljen u koraku ispred, jer to je ujedno preduvjet da svoj posao obavi dobro. JIT se može u literaturi naći pod terminima: proizvodnja bez zaliha, nulte zalihe, *lean* proizvodnja, Toyota sistem, japanska proizvodnja, worldclass proizvodnja ili ujednačeni tok proizvodnje.

Citati

Shigeo Shingo zamjerao je inženjerima jer nisu okrenuti unapređenju i napretku proizvodnje. On ih je dijelio na tri skupine:

- prvu grupu čine oni koji sjede za stolom i nikada ne odu u proizvodnju
- drugu čine oni koji nemaju svoje ideje, kreativan duh, a imaju znanje
- treću grupu čine tzv. "njet inženjeri" koji za svaku novu stvar kažu "ne može".

Prvoj grupi inženjera treba narediti da odu u pogone i svoje znanje provjere u procesu proizvodnje. Inženjer bez proizvodne hale sličan



Naslovnica Shigeovo knjige na hrvatskom jeziku

je liječniku bez bolničke sobe i pacijenata. Bez upoznavanja s proizvodnjom on ne može biti ekspert za stvaranje novih proizvoda, već administrativac, poput pisara i drugih neproizvodnih zanimanja.

Drugu grupu inženjera treba probuditi i ukazati im da je rad bez inovacija spavanje i statiranje koje je u kompaniji nedozvoljeno. Inženjer

bez inovativnog duha je manipulator onoga što je netko drugi stvorio. Zato se kvaliteta inženjera, prije svega, ocjenjuje po broju inovacija u različitim dijelovima proizvodnje.

Treću grupu inženjera treba eliminirati, jer oni žive bez promjena i postaju kočnice napretka. "Njet" je inače opasna riječ u bilo kojem sustavu, a na makronivou japanskog društva je i zabranjena.

"Nije sramota pogriješiti, sramota je ne suočiti se s greškom i njenim posljedicama, sramota je skrivati grešku jer to ne rješava problem niti pomaže u čovjekovom nastojanju da učenjem ne ponavlja prethodne greške".

"Moji lijekovi su efikasni, ali su isuviše gorki."

"Treba vjerovati u nemoguće."

"Preporučuje se opće pravilo: prvo se proučavaju i racionaliziraju procesi, pa tek onda razmatraju operacije."

"Jesi li prezaposlen za poboljšanje? Često sam zatrpan ljudima koji kažu da su prezaposleni i da oni nemaju vremena za takve aktivnosti. Rekao sam im: Gledajte, prestat ćete biti prezaposleni onda kada umrete ili kad vam tvrtka propadne."

"Najbolji pristup je – 'iskopati' i eliminirati probleme tamo gdje se pretpostavlja da ne postoje."

"Poboljšanje obično znači raditi nešto što nismo radili nikad prije."

"Kad kupuješ banane sve što želiš je voće, ne i koru, ali prisiljen si platiti i koru. To je otpad. A ti kao kupac ne bi trebao plaćati otpad."

"Najopasnija vrsta otpada je otpad koji ne prepoznamo kao otpad."

Ivo Mišur



Jednostavni elektronički sklopovi (3) – senzori dodira

Na većini suvremenih kućanskih aparata, kao i na mnogim drugim elektroničkim uređajima, više ne nalazimo sklopke i tipkala – zamijenili su ih dodirni senzori. Dovoljno je približiti prst senzoru ili ga lagano dotaknuti, i željena funkcija je aktivirana! U ovom članku analizirat ćemo nekoliko jednostavnih elektroničkih sklopova koji će promijeniti svoje stanje ako ih dotaknemo.

Za uvod, pogledajmo shemu prikazanu na Slici 9a! Tranzistor Tr1 je u zapiranju jer ne postoji izvor iz kojeg bi potekla bazna struja, pa ni LE dioda neće svijetliti. Međutim, prekrijemo li prstom kontakte A i B, LE dioda će zasvijetliti punim sjajem! Kako se to dogodilo?

Kada prstom prekrijemo kontakte, od pozitivnog pola napona napajanja (+5 V) kroz kožu će poteći neka vrlo mala struja prema bazi tranzistora, ne veća od nekoliko stotina nA. Ali, ako je strujno pojačanje tranzistora dovoljno veliko, i to će biti dovoljno da LE dioda zasvijetli! Zbog toga smo upotrijebili NPN Darlingtonov tranzistor BC517, čije je tipično strujno pojačanje oko 100 000. S "običnim" NPN tranzistorom, poput BC548, sklop ne bi radio ili bi LE dioda jedva primjetno zasvijetlila.

Ako za napajanje ne koristimo bateriju nego mrežni adapter, primijetiti ćemo još jednu interesantnu pojavu: LE dioda će zasvijetliti i ako dotaknemo samo kontakt B, bez da smo zatvorili strujni krug prema + polu napona napajanja! I više od toga: ako na kontakt B spojimo žicu dugu

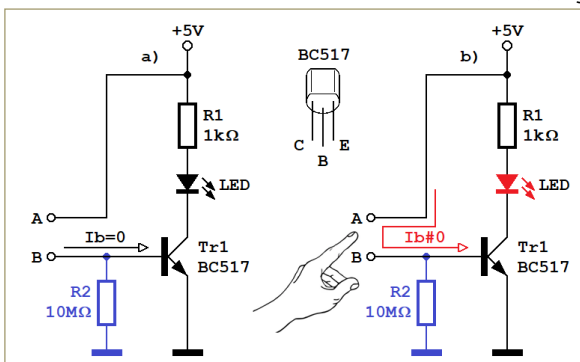
10-ak cm, LE dioda će početi svijetliti kada žici približimo dlanove na udaljenost od centimetar ili dva. Naš dodirni senzor postao je senzor približavanja, barem na malim udaljenostima.

Kod baterijskog napajanja ovo neće biti slučaj, eventualno će LED-ica kratkotrajno bljesnuti kada prvi put dotaknemo kontakt B. Opisane pojave posljedica su izvedbe mrežnih adaptera, koji u pravilu nemaju uzemljenje. Primarni i sekundarni krug dovoljno su razdvojeni da bi ti uređaji bili sigurni za upotrebu, ali uslijed influencije, indukcije i preko parazitnih kapaciteta poneki elektron ipak "preskoči" iz primarnog u sekundarni krug pa tako i prema našem prstu i kroz nas prema zemlji. Dio tog naboja prođe i baznim priključkom tranzistora, ta struja biva pojačana i LE dioda zasvijetli.

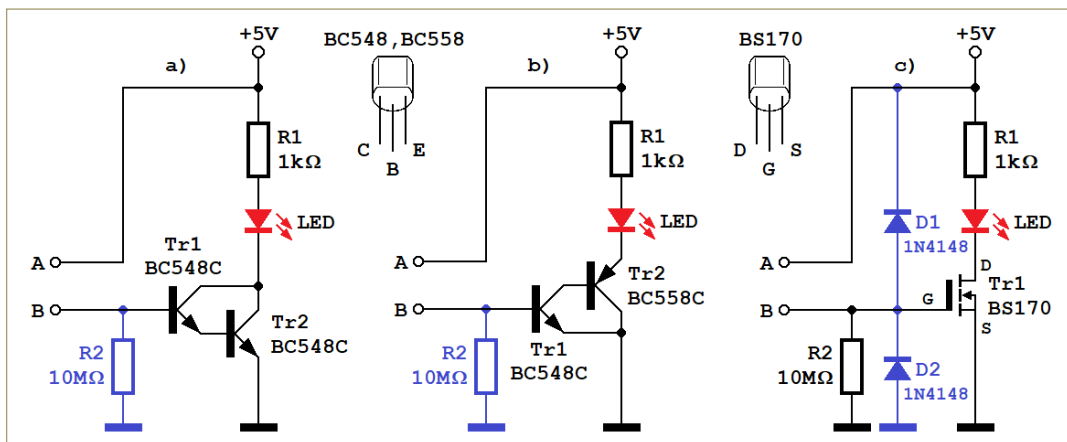
Otpornik R2 nema bitnu ulogu u funkcioniranju senzora, i zato je na shemi označen plavom bojom. Kod baterijskog se napajanja može izostaviti bez utjecaja na rad sklopa, ali će pomoći da sklop radi stabilnije kod napajanja iz mrežnog adaptera. Koristimo li ga, njegov otpor mora biti jako velik. Preporučena vrijednost je oko 10 M Ω ; manji otpori bi predstavljali "kratki spoj" za malu baznu struju pa bi senzor postao slabije osjetljiv.

Slika 10 prikazuje sheme nekoliko alternativnih izvedbi senzora dodira. Sve one rade na identičan način kao sklop sa Slike 9 i jednako su funkcionalne; zamijenili smo samo tranzistor.

Na shemi a) upotrijebili smo dva NPN tranzistora u Darlingtonovom spoju, koji su jednakovrijedna zamjena za BC517. Strujna pojačanja ovih tranzistora se množe, a, kako bismo postigli što veće ukupno strujno pojačanje, preporučljivo je koristiti tranzistore sa sufiksom C, poput BC548C. Na shemi b) upotrijebili smo NPN i PNP tranzistor u konfiguraciji koja se naziva Sziklaiev par. Spoj se ponaša kao jedan tranzistor velikog strujnog pojačanja. I ovdje je ukupno pojačanje jednako umnošku strujnih pojačanja oba tranzistora, a opet je preporučljivo koristiti tranzistore sa sufiksom C.



Slika 9. Senzor dodira s Darlingtonovim tranzistorom



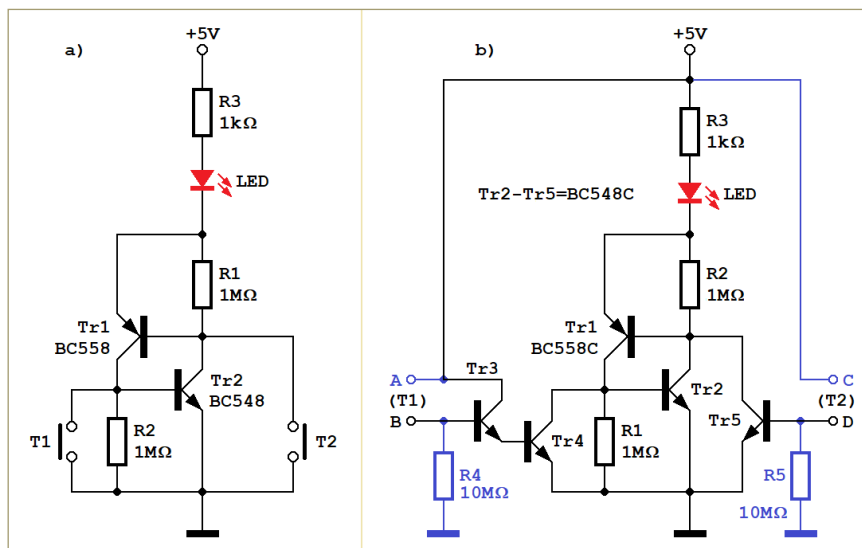
Slika 10. Još nekoliko izvedbi senzora dodira

Sklop na shemi sa Slike 10c koristi drugu vrstu tranzistora, MOSFET BS170. Provodnost MOSFET-a ne ovisi o baznoj struji, nego o prednaponu upravljačkog priključka, koji se zove *gate*. Otpornik R2 u ovom je spoju nužan, jer je otpor upravljačkog priključka jako velik pa dugo "pamti" napon na koji je postavljen. Zbog toga bi LE dioda ostajala uključena duže nego li bi trebala biti. Zbog vrlo velikog otpora, gate je jako osjetljiv na prenapone. Dodatno ga možemo zaštititi diodama D1 i D2, koje sprečavaju nastanak takvih visokih napona, ali nisu nužne za ispravan funkcioniranje sklopa.

Svi senzori sa Slike 9 i 10 reagiraju na isti način: aktivirani su samo dok kontakte dotičemo, ili dok smo im dovoljno blizu – čim taj poticaj nestane, deaktiviraju se. Želimo li dodiranjem uključiti ili isključiti neki uređaj, morat ćemo im dodati sklop koji može zapamtiti stanje u koje je postavljen – bistabil. Bistabila ima različitih izvedbi, a mi smo na Slici 11a predstavili jedan neobičan, s tranzistorom NPN i PNP. Da bi tranzistor Tr2 vodio, potrebno mu je osigurati baznu struju preko tranzistora Tr1. Da bi tranzistor Tr1 vodio, potrebno mu je osigurati baznu struju preko tranzistora Tr2. Drugim riječima, ili niti jedan od tranzistora neće voditi, pa kroz LE diodu

neće teći nikakva struja, ili će voditi oba, pa će i LE dioda zasvijetliti.

Struja kroz LE diodu određena je naponom izvora, padovima napona na LE diodi i bistabilu i otpornikom R3, i u našem primjeru iznosi oko 2 mA. Otprilike pola te struje prolazi kroz baze, a pola kroz kolektore obaju tranzistora, zbog čega se transi-



Slika 11. Bistabil sa sensorima dodira

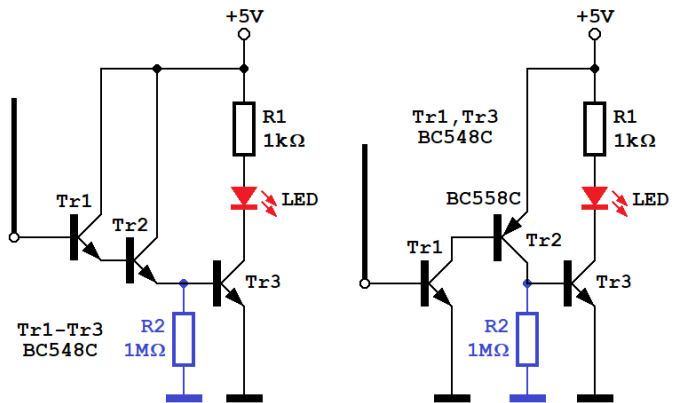
stori nalaze u stanju jakog vođenja (tj. u zasićenju). Zbog toga je pad napona na aktiviranom bistabilu malen, niži od 1 V.

S druge strane, kroz neaktivirani bistabil ne teče nikakva struja. Ovo, zapravo, nije baš u potpunosti točno! Oni koji su detaljnije proučavali tranzistore znaju kako kod tranzistora, i kad nije u stanju vođenja, iz kolektora prema bazi teče "struja curenja" (*leakage current*), I_{cb0} . Ta je struja vrlo mala no, u sklopu prema Slici 11a, biva pojačana drugim tranzistorom, čiju kolektorsku struju opet pojačava prvi tranzistor... Upali smo u začarani krug u kojem bi ta najčešće potpuno zanemariva struja uzrokovala da oba tranzistora snažno provedu i kad bi trebali biti isključeni.

Problem smo riješili dodatkom otpornika R1 i R2. Iako je njihov otpor velik, za vrlo male struje I_{cb0} predstavlja "kratki spoj" pa one ne mogu "skrenuti" prema bazi drugoga tranzistora i izazvati opisanu lančanu reakciju. Tako je sklop postao stabilan, a ima i još jedno dobro svojstvo: za razliku od nekih drugih izvedbi bistabila, kod kojih ne možemo predvidjeti koje će stanje zauzeti kad ga priključimo na napon napajanja, bistabil sa Slike 11a uvijek će inicijalno biti isključen. Uključiti ga možemo tako da bilo koji od tran-

zistora dovedemo u stanje vođenja. U našem primjeru, dovoljno je samo na trenutak zatvoriti tipkalo T2: provest će tranzistor Tr1, on će uzrokovati da provede Tr2 i nakon toga više nije važno je li tipkalo T2 pritisnuto ili ne – LE dioda ostaje upaljena.

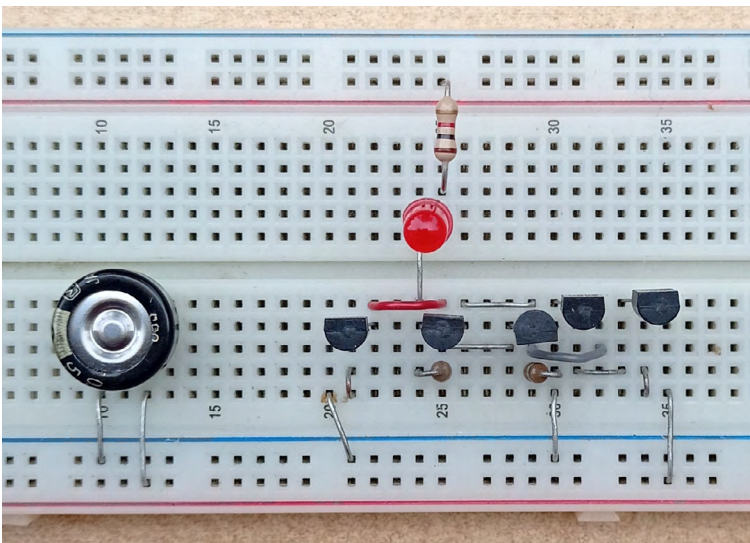
Bistabil možemo isključiti ako bilo koji od tranzistora "isključimo". U našem primjeru, dovoljno je samo na trenutak zatvoriti tipkalo T1: tranzistor Tr2 će prestati voditi, a odmah



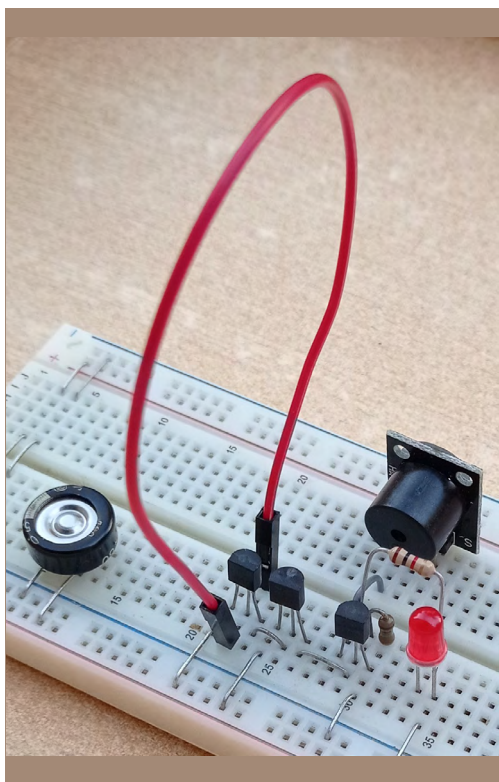
Slika 13. Detektor električnih vodova

potom i Tr1 jer će "nestati" njegova bazna struja. Nakon toga, više nije važno je li tipkalo T1 pritisnuto ili ne – oba tranzistora ostaju u stanju nevođenja i LE dioda je ugašena.

Tipkala T1 i T2 možemo zamijeniti našim senzori- ma dodira prema shemi na Slici 11b. Za T2 dovoljno je postaviti samo jedan tranzistor, Tr5, jer on, zajedno s tranzistorom Tr1, čini Sziklaiev par (pogledati objašnjenje uz Sliku 10b). Tipkalo T1 zamjenjujemo tranzistorima Tr3 i Tr4 u Darlingtonovom spoju. Kako bismo sklop učinili osjetljivijim, i ovdje je preporučljivo koristiti tranzistore sa sufiksom C, zbog njihovog većeg strujnog pojačanja. Premostimo li



Slika 12. Bistabil sa senzori- ma dodira na eksperimentalnoj pločici



Slika 14. Detektor električnih vodova s aktivnom zujalicom

jagodicom prsta kontakte C i D, provest će tranzistor Tr5 i prebaciti bistabil u stanje u kojem LE dioda svijetli. Premostimo li jagodicom prsta kontakte A i B, provest će tranzistori Tr3 i Tr4 i prebaciti bistabil u stanje u kojem LE dioda ne svijetli.

Ovdje je interesantno napomenuti da će sklop mijenjati stanje i ako dotičemo samo "aktivne" kontakte B i D, čak i kada ima baterijsko napajanje. Zašto to kod dodirnih sklopki sa Slika 9 i 10 nije bio slučaj? U trenutku kada prstom dotaknemo aktivni kontakt dodirne sklopke, dolazi do izboja zbog kojeg će poteći bazna struja tranzistorskog senzora – tranzistor će provesti i LE dioda će zasvijetliti. Taj izboj toliko kratko traje da je ovu pojavu teško uočiti. Međutim, za promjenu stanja bistabila sa Slike 11b dovoljno je i vrlo kratko aktiviranje tranzistora Tr3, odnosno Tr4 i Tr5: zato nam u ovom slučaju kontakti A i B zapravo niti nisu nužni. Ista napomena vrijedi i za otpornike R4 i R5.

Dodatkom jednog tranzistora i malom modifikacijom sklopova sa slike 10 dobit ćemo sklopove prikazane na Slici 13. Trostruki Darlingtonov i trostruki Sziklaiev "par" imaju još veća strujna pojačanja pa će stoga biti i još osjetljiviji na okolne utjecaje. Postavimo li na bazu prvog tranzistora žicu duljine 10-ak cm, dobit ćemo svojevrsnu antenu koja će prikupljati elektromagnetske smetnje iz okoline.

Kada je sklop prema Slici 13 spojen na mrežni adapter, LE dioda će stalno svijetliti: preko adaptera iz gradske mreže dolazi dovoljna pobuda da sklop bude stalno aktiviran. Svoju pravu namjenu postići će osiguramo li mu baterijsko napajanje: tada antena mora prikupiti dovoljno signala iz okoline, kako bi se sklop aktivirao. Elektromagnetske smetnje bit će najjače kada antenu približimo njihovom izvoru – npr., energetskom kابلu kojim je neki uređaj spojen u zidnu utičnicu. LE dioda počinje svijetliti kada se antena nalazi na udaljenosti od nekoliko centimetara od kabla i svijetli to jače, što je ta udaljenost manja. Povećamo li otpor otpornika R2, ili ako ga potpuno uklonimo, sklop će postati osjetljiviji, ali i nepouzdaniji. Također, senzor će biti osjetljiviji ako prstom dotaknemo neke njegove dijelove (npr. bateriju).

Modifikacijom dodirnog senzora dobili smo detektor električnih vodova pod naponom! Bilo bi zgodno kada bi nas takav sklop, osim svjetlosnim efektima, na blizinu električnih vodova mogao upozoriti i zvukom. Pokušao sam paralelno LE diodi i otporniku R1 spojiti aktivnu zujalicu (*buzzer*) nadajući se kako će zujalica zapištati kada LED-ica zasvijetli (Slika 14). Ali, detektor tada nije radio dobro: LED-ica je jedva svijetlila, a iz zujalice nije dopirao nikakav zvuk. Zaključio sam kako je aktivna zujalica preveliko opterećenje za tranzistor Tr3, i počeo tražiti prikladno rješenje s pasivnom zujalicom. Da bi ona zapištala, potreban joj je odgovarajući izvor promjenjivog napona – oscilator. Kako jednostavno napraviti oscilator za pasivnu zujalicu, proučavat ćemo u sljedećem nastavku!

Napomena: Članak je izvorno objavljen u slovenskom časopisu *Svet elektronike*. Za objavljivanje u časopisu *ABC tehnike* prilagodio autor.

Mr. sc. Vladimir Mitrović

“Womans in robotics”

Međunarodno udruženje IEEE Robotics and Automation Society uočilo je 2015. godine važnost uključenosti žena u robotiku na svim razinama pa je na glavnoj svjetskoj konferenciji ICRA 2015 (Međunarodna konferencija za robotiku i automatizaciju) imenovalo u cijelosti ženski organizacijski odbor. Na tom su skupu organizirani i brojni događaji kojima se žene i studente iz različitih manjinskih zajednica privlačilo robotici. Program “Postani robot guru” namijenjen je mentorstvu studenata, dok je program “Go, Girl, Go!” privlačio mlađe studentice. ICRA je i 2022. propagirala veću zastupljenost žena na međunarodnim robotičkim konferencijama.

Za taj uspjeh u poboljšanju svjetskog položaja robotičarki zaslužna je udruga “Woman in robotics (WiR)” (Žene u robotici), međunarodna organizacija žena koje rade u robotici ili se žele baviti robotikom u industriji, državnim službama, akademskoj zajednici i sl. Osnovana 2019. godine, danas ima lokalne podružnice u 16 zemalja. Više od 2000 članova na mreži bavi se mentorstvom, mogućnošću izgradnje karijera, širenja informacija i podrškom.

Tema o ženama u robotici ili odnosu prema ženama u robotici je slojevita. Osim navedenih

Glavni cilj američke udruge “Woman in robotics” (Žene u robotici) globalno je povećanje broja žena koje se bave robotima. Od 2013., svake godine objavljuju globalni popis “Žene u robotici za koje trebate znati”. Počevši s 10, popis je 2023. narastao na 50 robotičarki iz više od 20 zemalja.

aktivnosti dokidanja neravnomjerne raspodjele spolova u tradicionalno muškim zanimanjima, o rodnoj pa i rasnoj neravnopravnosti žena, tema obuhvaća i medijima vrlo privlačno pitanje o ženskim roboticama koje se ponekad po ugledu na androide nazivaju i ginoidama. Veliko društveno zanimanje za strojeve robotice zasmatala je i profesionalne robotičarke, kojih je u svijetu sve više.

Vidljivo je da društvo ni izdaleka ne pokazuje zanimanje za njihov profesionalni položaj kao za humanoide sa ženskim obilježjima. Dovoljno je bilo pogledati svjetsku famu koju su raspirili mediji o robotici Sophie i gotovo komično dodjeljivanje uloge počasne građanke u Saudijskoj Arabiji, zemlji s, u najmanju ruku, restriktivnim pravima žena.



ŽENE U MUŠKOJ ZNANOSTI I INŽENJERSTVU. Dvije slike iz NASA-inog upravljačkog centra prikazuju koliko se promijenila zastupljenost žena u toj agenciji u razdoblju od pola stoljeća. Na slici lijevo NASA-ina je kontrolna soba za slijetanja Apolla 11 na Mjesec 1969. godine s jednom ženom (u sredini slike) u timu. Tek su poslije postala poznata imena žena koje su imale ključnu ulogu u ostvarenju te misije. “Žene kontrole lansiranja” misije Artemida (slika desno) u Centru za kontrolu lansiranja NASA-ina Svemirskog centra Kennedy na Floridi, 4. ožujka 2020. Direktor lansiranja te misije je također žena, Charlie Blackwell-Thompson. Misija Artemida I ima za cilj spustiti i prvu ženu na Mjesec.

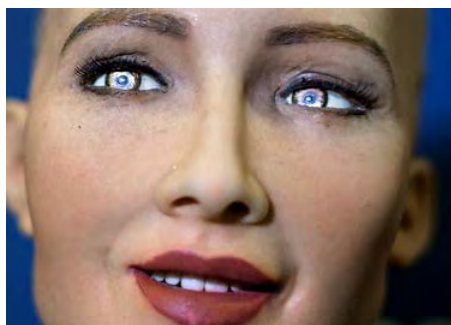


ŽENSKI PIONIRI ROBOTIKE: Joana Pransky (1959.-2023.), poznata i kao “prava dama robotike” ipso riječima Isaca Asimova prvi robotički psihijatar (na slici lijevo), osnovala je zakladu “Celebrating Woman in Robotics” koja pomaže ženama školovati se za robotička zanimanja. Cynthia Breazeal (slika u sredini) poznata je po razvoju prvog socijalnog robota Kismet a kao osnivačica tvrtke Jibo za proizvodnju prvog obiteljskog robota. Vodila je grupu za personalnu robotiku pri MIT Media Laboratoriju. Helen Greiner (slika desno) ponekad je nazivana i kraljicom robotike. Zaslužna je i za uspjeh vojnog robota Packbota i prvih zračnih izviđačkih i komunikacijskih bespilotnih letjelica. Suosnivačica je tvrtke iRobot prvog svjetskog proizvođača konzumerističke robotike. Po struci je strojarski inženjer s diplomom u računalnim znanostima, a nagrađivana je kao poduzetnik i inovator za 21. stoljeće.

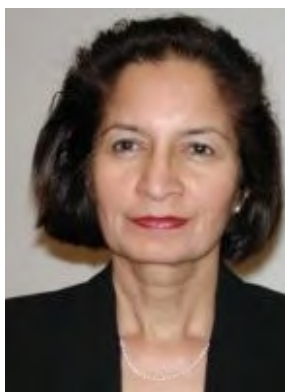
Kao odgovor na lošu zastupljenost i zadržavanje žena u robotici, udruga WiR poduzela je sljedeće tri aktivnosti poticanja i pomaganja u povećanju vidljivosti doprinosa žena u području robotike:

“WiR” Photo Challenge – promovira povećanje zastupljenosti žena korištenjem videomaterijala o ženama na praktičnim programima s terena.

Žene se suočavaju s mnogim preprekama sudjelovanju u obrazovanju u području znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike (STEM). Zbog toga samo jedna od 10 žena s kvalifikacijom za rad u tom području zaista i radi u STEM-u.



ŽENE ROBOTICE SU POPULARNIJE OD ROBOTIČARKI. Prva najpoznatija fiktionalna ženska robotica bila je False Marija (slika lijevo), negativni lik iz filma *Metropolis* iz 1921. godine koju radnici na kraju spale. Ginoida Geminoid F iz filmske verzije predstave *Sayonara* nominirana je za nagradu “Najbolja glumica” Međunarodnog filmskog festivala u Tokiju 2015. godine. Iako nije pobijedila, sama nominacija omogućuje nam razmišljanje o odnosu između karaktera i glume i o tome koje kvalitete čine bilo koju glumu “uspješnom”. Nerazmjerno je veći broj ženskih od muških androida izrađenih u svijetu. Razlikovanje ginoida i androida pokazuje da je rodno razlikovanje prisutno i u svijetu strojeva, no od broja važniji je veliki društveni nesklad u socijalnoj recepciji ženskih i muških robota: robotice su medijima daleko zanimljivije od rijetkih muških robota. Još je zanimljiviji nesklad u odnosu pojedinih vrlo tradicionalnih sredina (arapske zemlje, npr.) prema ženskim robotima koji je daleko napredniji prema ženama u društvu.



ŽENE U ROBOTICI ZA KOJE BI SVI TREBALI ZNATI. Bala Krishnamurthy (slika lijevo) istinski je pionir robotike. Radila je u čuvenom Unimationu. Ima preko 40 godina iskustva u razvoju, istraživanju i oblikovanju. Prilagodila je jezik VAL za hidrauličke robote PUMA, potom je vodila tim u Engelbergerovoj tvrtki HelpMate Robotics na razvoju softvera za autonomnu navigaciju robota kroz bolnicu. Ayanna Howard (slika u sredini) američka je robotičarka, poduzetnica i mentorica. Godine 2021. bila je dekanica na College of Engineering Ohio State Universitya. Prva je žena na mjestu dekana na tom fakultetu. Radila je na programu NASA-inih robota za Mars. Maja Matarić (slika desno) poznata je američka robotičarka koja radi u području socijalne robotike.

“WiR” Globalna godišnja lista – na Dan Ade Lovelace udruga objavljuje godišnji “Popis žena u robotici za koje bi svi trebali znati”.

“WiR” promiče osnivanje lokalnih programa i mentorstva u različitim zemljama.

Moglo bi se pomisliti da je problem zastupljenosti žena u tehnici kod nas drugačiji nego u svijetu, no upravo rasprave i teme koje pokreće spomenuta udruga ukazuju da smo u tome slični razvijenima.

Od 1990. godine broj zaposlenih u znanosti, tehnici, inženjerstvu i matematici (STEM) porastao je za 80 posto, a do 2027. bi se trebalo povećati za još 13 posto. Unatoč velikom rastu područja, žene čine skromnih 28 posto radne snage u znanstvenim i inženjerskim poslovima. U robotici je taj broj još manji: samo 19 posto inženjera robotike su žene. Za usporedbu, u SAD-u žene čine 13 posto inženjera i 82 posto plesača i koreografa. Veća zastupljenost žena u vodećim područjima poput robotike važna je u razdoblju krize vještina zbog zadržavanja talentata i opstanka industrije.

Žene danas više nego prije mijenjaju tvrtke kako bi dobile ono što žele od posla, a u današnjoj globalnoj ekonomiji zapošljavanja to uključuje i preseljenje u inozemstvo. Udruga se aktivno bori protiv “odljeva mozgova” talentiranih žena.

Važno je razumjeti da se svijest i opredjeljenje djevojčica prema matematičkim, inženjerskim i računarskim karijerama uspostavlja rano, prije napuštanja osnovne škole. Opće preporuke udruge WiR za osnovne i srednje škole sadrži sljedeće smjernice:

- Već u osnovnoj i srednjoj školi promicati svijest djevojčica o važnosti robotike.
- Povezati se s učiteljskim timovima i potpomoći ulazak u robotiku preko STEM područja.
- Razviti održivi model rada za obavljanje školskih programa.
- Pojačati STEM inicijative i osigurati proporcionalan fokus na robotiku.
- Osigurati potporu za bolji STEM trening učitelja i poboljšati STEM kurikulume tako da odražavaju stvarni trenutni utjecaj robotike na svijet.
- U visokom obrazovanju savjetuje se upoznavati inspirativne svjetske primjere uspješnih karijera žena u robotici, njihovu društvenu prepoznatost i utjecajnost, kao i mentorski doprinos. U ranoj i početnoj radnoj karijeri žena potrebno je:
- Povećati ulagački kapital namijenjen robotičkim poduzećima koje vode žene.
- Razmatrati kako na poduzetništvo utječe rodna raznolikost radnih mjesta.
- Povećati vladinu potporu kompanijama koje primjenjuju rodnu ravnopravnost.

- Političko propagiranje da robotička industrija uključuje više žena.
- Poboljšati vidljivost rodne raznolikosti u prestižnim događajima uključivanjem žena na ključne uloge.
- Povećanje vidljivosti žena u robotici tako što će vlada koristiti suvremene videomaterijale koji prikazuju žene u aktivnim tehničkim ulogama.
- Ohrabrivanje muškaraca da uzimaju roditeljski dopust i podijele teret skrbi.
- Selektivno podržavati žene koje iskazuju ambicije za dosizanje višeg profesionalnog razvoja.
- Usvojiti politike ženskog uključivanja kao potporu zapošljavanja i zadržavanja žena u robotici.

Rodna ravnopravnost korisna je jer izravno utječe na 50% stanovništva i može povećati fleksibilnost radnih mjesta na ostalih 50%. Robotičke tvrtke širom svijeta traže talente. Da bi država izgradila konkurentnu i održivu industriju robotike, ona mora biti privlačno radno okruženje za cjelokupno stanovništvo, a ne samo za 50% muškog stanovništva. Tako će se osigurati veći društveni učinak robotike od sadašnjeg.

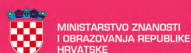
U industrijski razvijenim društvima još je snažan rodni pristup određivanja prikladnosti muškaraca i žena za različita zanimanja. Taj pristup se i medijski propagira što dovodi do diskrimina-

cije pri zapošljavanju, ali i odnosu prema ženama na radnom mjestu. Stvara se rodni stereotip koji rezultira nedostatkom samopouzdanja djevojaka u vlastite sposobnosti i obeshrabruje ih u izboru tehnike ili znanosti kao povijesno muškog područja rada i djelovanja.

Odnos na radnom mjestu prema ženama u STEM području pokazuje da pet godina nakon završetka studija više od 70% žena kvalificiranih za STEM djelatnosti neće raditi u tim zanimanjima. Danas se to objašnjava odljevom mozgova potaknutog rodnom diskriminacijom. Žene napuštaju radna mjesta u tehnici dvostruko brže od muškaraca.

Žene se ne zadržavaju ni u robotici za koju se očekuje da je naprednija od ostalih tradicionalnih zanimanja poznatih po dominaciji muškaraca. Radno ozračje obilježava velike razlike u plaćama između spolova, sporije napredovanje žena u karijeri, ali i seksualno uznemiravanje. Uredskom kulturom znanstvenih i inženjerskih institucija dominiraju muškarci i rodna pristranost pri zapošljavanju što obeshrabruje žene da nastave rad na tim područjima. Istraživanja govore o hladnoj i odbojnoj klimi prema ženama na radnim mjestima u tehnici, kako na onim fizičkim tako i na onim virtualnim poslovima na mreži. Posljedica je diferenciranje i isključivanje žena iz robotike.

Igor Ratković



MINISTARSTVO ZNANOSTI
I OBRAZOVANJA REPUBLIKE
HRVATSKE



HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE



HRVATSKI ROBOTIČKI
SAVEZ

17. ROBOKUP

ekipno natjecanje učenika viših razreda osnovnih škola
iz elementarne robotike, koje će se održati

14. - 16. lipnja 2024.

OŠ "Stjepan Radić", IMOTSKI



Nove naočale mogu "čuti" što govorite i prenijeti to vašem telefonu

Uređaj za čitanje s usana omogućuje glasovne naredbe bez glasa

"Siri, pošalji poruku mami."

"Alexa, pusti pjesmu *Flowers* Miley Cyrus."

Glasovne naredbe su praktične – osim ako ste na bučnom koncertu, u tihom knjižnici ili ako ne možete koristiti svoj glas. Novi okviri za naočale koji čitaju s usana sada nude super rješenje.

Čitanje s usana uključuje praćenje pokreta lica kako bi se utvrdilo što netko govori. Neki uređaji za čitanje s usana usmjeravaju kameru prema licu korisnika. Drugi se oslanjaju na senzore postavljene u ili oko usta osobe koja govori. Ali niti jedan od tih pristupa nije prikladan za svakodnevnu upotrebu, kaže Ruidong Zhang koji studira informacijske znanosti na Sveučilištu Cornell u Ithaci, New York.

Njegov tim napravio je novu tehnologiju čitanja s usana na naočalama. Koristi akustiku, zvuk, za prepoznavanje tihog govora. Zhang je predstavio ovaj rad u travnju prošle godine na ACM konferenciji o ljudskim faktorima u računalnim sustavima u Hamburgu, Njemačka.

Danas glasovne naredbe nisu privatne, kaže Pattie Maes, stručnjakinja za interakcije između ljudi i računala i umjetnu inteligenciju koja radi na Institutu tehnologije Massachusetts u Cambridgeu. Razvijanje "tihih pristupa bez ruku i očiju" moglo bi učiniti digitalne interakcije dostupnijima, a istovremeno ih zadržati povjerljivima, smatra ona. Maes nije bila uključena u novi rad, ali je razvila druge vrste tihih govornih sučelja.

Slušanje tihog govora

"Zamislite sonarni sustav koji koriste kitovi ili podmornice", kaže Zhang. Oni šalju zvuk u svoju okolinu i oslušuju odjeke. Iz tih odjeka oni lociraju objekte u svojoj okolini.

"Naš pristup je sličan, ali ne potpuno isti", objašnjava Zhang. "Nismo zainteresirani samo za lociranje nečega, već pokušavamo i pratiti suptilne uzorke kretanja."

Zhang novu tehnologiju naziva EchoSpeech. Sastoji se od dva mala zvučnika ispod jedne leće naočala, dva mala mikrofona ispod druge leće i strujnog kola pričvršćenog na bočni dio naočala.

Kad je EchoSpeech uključen, njegovi zvučnici reproduciraju visoke zvukove. Ljudi to ne mogu čuti, ali zvučni valovi se šire u svim smjerovima. Neki putuju oko usana i usta korisnika. Dok govori, korisnikovi pokreti lica mijenjaju putanju tih zvučnih valova. To mijenja vibracije koje hvataju mikrofoni.

Ti se uzorci šalju korisnikovom pametnom telefonu Bluetoothom. Koristeći umjetnu inteligenciju, aplikacija EchoSpeech zatim razotkriva uzorke jeke. Spaja svaki uzorak s naredbama koje pametni telefon zatim slijedi.

Kako bi testirali ovu tehnologiju, 24 osobe naizmjenice su nosile naočale. Davale su tihe naredbe dok su sjedile ili hodale. EchoSpeech se pokazao dobrim u oba slučaja, čak i uz glasne pozadinske zvukove. Bio je oko 95 posto točan.

Izrada prototipa koštala je manje od 100 dolara, a Zhang kaže da bi okviri vjerojatno mogli biti projektirani tako da sakriju elektroniku u budućim verzijama. Trebate leće na recept? Nema problema. Samo ih ubacite u okvire EchoSpeecha.

Poboljšanje osobne komunikacije

EchoSpeech trenutno prepoznaje 31 glasovnu naredbu, od "uključiti" do "hej, Siri." Također prepoznaje brojeve od tri do šest znamenki. Ali to nisu granice, kaže Zhang. On misli da bi buduće verzije mogle prepoznati puno veći vokabular. "Ako ljudi mogu naučiti učinkovito čitati s usana, onda to može i umjetna inteligencija", kaže on.

Ako je tako, korisnici bi mogli pisati osobne tekstualne poruke tihim govorom. U bučnom restoranu mogli bi upotrijebiti taj pristup za slanje poruka prijateljima koji imaju loš sluh ili su daleko, umjesto da pokušavaju nadglasati buku ili tipkati njihove riječi. A oni koji su ostali bez glasa mogu sudjelovati u razgovorima licem



Ruidong Zhang napravio je prototip EchoSpeecha na jeftinim naočalama koje su već gotove. S njegove desne strane, ispod leće vire dva slična mikrofona. S njegove lijeve strane, dva zvučnika vise malo više. U budućim verzijama ova bi oprema mogla biti potpuno skrivena unutar okvira. Dave Burbank/Sveučilište Cornell

u lice. Njihovi pokreti lica mogu se tumačiti u stvarnom vremenu, a njihove riječi slati na pametne telefone njihovih prijatelja.

EchoSpeech je osmišljen za tumačenje tihog govora, ali bi također mogao pomoći u ponovnom stvaranju glasova. Ljudi kojima su uklonjene glasnice kontaktirali su Zhangov tim. Žele znati može li im ovo sučelje čitati s usana i onda govoriti naglas umjesto njih.

Zhang sada istražuje može li EchoSpeech to učiniti glasom osobe. Obrasci odjeka za istu riječ malo se razlikuju među govornicima, a razlike bi mogle odražavati specifične vokalne kvalitete govornika.

Ljudi bez glasa često koriste programe za pretvaranje teksta u glas koji zvuči robotski. Poruka "nema vaše emocije, nema vaš ton, nema vaš stil govora", primjećuje Zhang. Zato, kaže, "pokuša-

vamo zadržati tu informaciju kako bismo dobili stvarni, živi glas."

Ključne riječi

Akustika: Znanost o zvuku.

App: Skraćenica za aplikaciju ili računalni program dizajniran za određeni zadatak.

Umjetna inteligencija: Vrsta odlučivanja temeljena na znanju koje pokazuju strojevi ili računala. Termin se također odnosi na područje proučavanja u kojem znanstvenici pokušavaju stvoriti strojeve ili računalni softver sposoban za inteligentno ponašanje.

Bluetooth: Bežična tehnologija koja prenosi podatke na kratke udaljenosti, obično oko 1 metar.

Krug: Mreža koja prenosi električne signale. U tijelu, živčane stanice stvaraju krugove koji prenose električne signale u mozak. U elektronici, žice obično usmjeravaju te signale kako bi aktivirale neku mehaničku, računsku ili drugu funkciju.

Kolega: Netko tko radi s drugim; suradnik ili član tima.

Znamenka: (u matematici) Pojedinačna brojka (od 0 do 9) koja se koristi za predstavljanje broja ili nekog dijela broja.

Digitalno: (u informatici i inženjerstvu) Pridjev koji označava da je nešto numerički razvijeno na računalu ili na nekom drugom elektroničkom uređaju, temeljeno na binarnom sustavu gdje su svi brojevi prikazani korištenjem niza samo nula i jedinica.

Elektronika: Uređaji koji se napajaju električnom energijom, ali čija svojstva kontroliraju poluvodiči ili drugi sklopovi koji usmjeravaju ili zatvaraju kretanje električnih naboja.

Faktor: Nešto što igra ulogu u određenom stanju ili događaju; suradnik.

Prototip: Prvi ili rani model nekog uređaja, sustava ili proizvoda koji još treba usavršiti.

Stvarno vrijeme: Pojam koji označava neposrednost; nešto se proučava, bilježi i/ili prijavljuje upravo u trenutku kada se događa.

Odjek: Proces vraćanja odjeka svom izvoru nakon odbijanja od tvrdih površina.

Senzor: Uređaj koji prikuplja informacije o fizičkim ili kemijskim uvjetima – kao što su temperatura, barometarski tlak, vlažnost, pH, intenzitet svjetlosti ili zračenje, te pohranjuje ili emitira informacije. Znanstvenici i inženjeri često se



Glasovne naredbe način su interakcije s pametnim telefonima bez upotrebe ruku, ali na javnim mjestima nisu baš privatne. Uskoro bi ljudi mogli imati opciju upotrebe bez ruku i glasa. Westend61/Getty Images

oslanjaju na senzore koji ih informiraju o uvjetima koji se mogu promijeniti tijekom vremena ili koji postoje daleko od mjesta gdje ih istraživač može izravno mjeriti.

Sonar: Sustav za otkrivanje objekata i mjerenje dubine vode. Djeluje tako da emitira zvučne impulse i mjeri koliko je vremena potrebno da se eho vrati.

Zvučni val: Val koji prenosi zvuk. Zvučni valovi imaju izmjenične nizove visokog i niskog tlaka.

Podmornica: (u transportu) Brod dizajniran za kretanje kroz oceane, potpuno potopljen. Takvi brodovi, posebno oni koji se koriste u istraživanju, također su poznati kao podmornice.

Sustav: Mreža dijelova koji zajedno rade kako bi postigli neku funkciju. Na primjer, krv, krvne žile i srce primarne su komponente krvožilnog sustava ljudskog tijela. Slično tome, vlakovi, peroni, tračnice, cestovni signali i nadvožnjaci među potencijalnim su komponentama nacionalnog željezničkog sustava. Sustav se čak može primijeniti na procese ili ideje koje su dio neke metode ili uređenog skupa postupaka za obavljanje zadatka.

Tehnologija: Primjena znanstvenih spoznaja u praktične svrhe, posebno u industriji, ili uređaji, procesi i sustavi koji proizlaze iz tih napora.

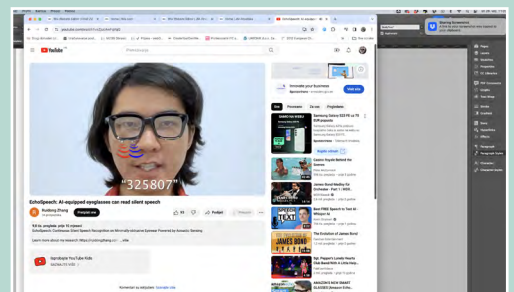
Ton: (u akustici) Visina zvuka, posebno za glazbene note.

Val: Poremećaj ili varijacija koja putuje kroz prostor i materiju na pravilan, oscilirajući način.

Izvor:

www.snexplores.org

Snežana Krčmar



Video:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZjucAwFqVqQ>

U ovom videu istraživači Sveučilišta Cornell prikazuju kako EchoSpeech koristi pokrete lica za prepoznavanje tihog govora. Pokušavaju povećati njegov vokabular pomoću umjetne inteligencije za prepoznavanje govora.