



Rubrike

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



Izbor

- | Gradski promet |
- | Biološka toksikologija |
- | Koliko je sati na Mjesecu? |
- | Roboti za pomoć starijim osobama |
- | Tragovi na žalu |

Prilog

- | Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM-nastavi – Fischertechnik (66) |

ABC

tehnike

www.hztk.hr

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

Broj 675 | Svibanj / May 2024. | Godina LXVIII.

Umjetna inteligencija uči kako utjecati na ljude gledajući videoigricu

Nakon što je naučila igrati Overcooked, umjetna inteligencija mogla bi raditi s ljudskim suigračima

Ako ste ikada kuhali s nekim, znate da to zahtijeva koordinaciju. Jedna osoba sjecka povrće, druga miješa, ponekad jedno drugome dodate sastojke ili pribor. A kako se robot snalazi u ovoj vrsti timskog rada? Nedavna studija nudi neke odgovore.

Umjetna inteligencija, ili UI, promatrala je ljude kako igraju igricu Overcooked. Radeći to, model umjetne inteligencije uspio je ovladati igrom. A onda se otišlo dalje. Naučio je također kako može potaknuti svoje ljudske suigrače da donose bolje odluke.

Istraživači su podijelili ta otkrića prošlog prosinca i svoj rad predstavili na skupu Neural Information Processing Systems, održanom u New Orleansu.

Ova studija bavi se “ključnim i bitnim problemom”, kaže Stefanos Nikolaidis, a to je: Kako umjetna inteligencija može naučiti utjecati na ljude. Nikolaidis nije bio uključen u ovaj posao, ali on proučava interaktivne robote na Sveučilištu Južne Kalifornije u Los Angelesu.

U budućnosti će ljudi vjerojatno sve više surađivati s umjetnom inteligencijom. Ponekad možda želimo da nam umjetna inteligencija pomogne pri odabiru, kao što bi svaki dobar suigrač želio. Ali također želimo znati kada UI utječe na

Nastavak na 35. stranici



**HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE**

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 9 (675), travanj 2024.

Školska godina 2023./2024.

Naslovna stranica: Slika generirana umjetnom inteligencijom (Kathryn Hulick via DeepAI)

U OVOM BROJU

| | |
|---|----|
| Gradski promet | 3 |
| Biolška toksikologija, dio I. | 5 |
| BBC micro.bit [49]. | 8 |
| Koliko je sati na Mjesecu? | 13 |
| Ljubazna umjetna inteligencija | 15 |
| Mala škola fotografije | 17 |
| Analiza fotografija | 20 |
| Tragovi na žalu | 21 |
| Jednostavni elektronički sklopovi (6) — upravljanje pomoću zvučnih signala. | 28 |
| Roboti za pomoć starijim osobama | 32 |
| Umjetna inteligencija uči kako utjecati na ljude gledajući videoigricu. | 35 |

Nacrtr u prilogu:

Robotski modeli za učenje kroz igru

u STEM-nastavi – Fischertechnik (66)

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

Tisak: Alfacommerce d.o.o., Zagreb

S obzirom da su se ljudi još od najstarijih vremena nastanjivali uz rijeke, logičan je i slijed da se na njima pojavio prvi oblik prijevoza ljudi i tereta uz pomoć plovila. Poslije su se pojavila nosila, zatim teretna kola koja su služila i prijevozu osoba, a potom i kočije s konjskom zapregom kojima su se prevozili putnici. Prvi oblik javnoga gradskog prijevoza koji podrazumijeva prijevoz ljudi i dobara na području grada i prigradskih naselja, pojavio se početkom XIX. stoljeća u Parizu. Bio je to omnibus, velika putnička kola s konjskom zapregom koja su se kretala na određenim linijama, po utvrđenom voznom redu i uz stalnu prijevoznu cijenu. Prvo gradsko putničko vozilo na tračnicama bio je konjski tramvaj uveden u New Yorku 1832., a potom i u drugim velikim gradovima: u Parizu 1853., Sydneyju 1861., Cape Townu 1863., Osijeku 1884., Zagrebu 1891. i dr. Zbog gustog prometa, veliki gradovi su od druge polovice XIX. stoljeća započeli s korištenjem podzemne željeznice. Tako je London 1863. izgradio prvu podzemnu željeznicu u svijetu, u početku na parni pogon, koji je 1896. zamijenjen električnim. U Budimpešti stavljena je u pogon 1896., a u Bostonu 1897. Gradski promet jedan je od temeljnih čimbenika odvijanja i kvalitete gradskoga života, a čine ga vozila, prometnice (ceste, pruge, raskrižja), mjesta za zaustavljanje vozila (stajališta, postaje, kolodvori, terminali), mjesta za smještaj vozila (parkirališta, garaže, remize), mjesta za popravak i održavanje vozila,



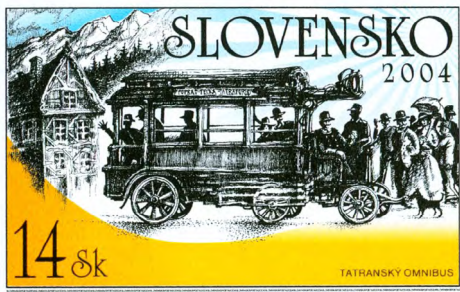
Slika 1. Malo je poznato da je u Rijeci čak 54 godine prometovao tramvaj



Slika 2. Prva podzemna željeznica puštena je u promet 1863. u Londonu

uređaji i postrojenja za opskrbu gorivom ili električnom energijom te sustavi za regulaciju prometa. Brojne su marke koje prikazuju povijesno-suvremeni razvoj gradskog prometa kako u svijetu tako i u Hrvatskoj. Jedna od hrvatskih

maraka koja opisuje zanimljivu povijest gradskog prometa u Rijeci izdana je u siječnju ove godine. U prigodnom tekstu koji prati ovu marku izdanu u bloku između ostalog piše: "Konačno je na četiri kilometra dugoj pruži od Fiumare do tvornice torpeda 7. studenog 1899. na prvu svečanu vožnju krenulo 8 tramvajskih kola iz spremišta na Školjiću. Cijena karte iznosila je 10 solda, a tramvaj je prometovao od 7 do 22 sata. Radni uvjeti vozača i konduktora u prvim godinama bili su teški, te bi često premoreni upravljali tramvajima u smjenama koje bi trajale i po 15 sati zbog čega je dolazilo i do nesreća. Tijekom Prvoga svjetskog rata tramvaj prometuje u financijskoj neizvjesnosti, ali se zato u poslijeratnom optimizmu ubrzano ulaže u njegovu obnovu. Unatoč tomu, u Rijeci se od 1930. uvodi sve više autobusnih linija, a već 1935. počinje se razmišljati o uvođenju trolejbusa umjesto tramvaja. Početkom Drugoga svjetskog rata broj putnika zbog potreba vojne industrije sve više raste, a tramvaj je tijekom većeg dijela ratnih godina bio jedino javno prijevozno sredstvo u gradu. Zbog neodržavanja kola i pruge tramvaj kraj rata dočekuje u teškom stanju. Iz Zagreba je zato dopremljeno nekoliko zamjenskih kola, a iz Beča se naručuju nove tračnice koje zbog nedostatka stručnih radnika nikad nisu ugrađene. Tramvaj je u konačnici proglašen previše financijski dvojbenim i nerentabilnim, te je prije uvođenja trolejbusa svoju posljednju vožnju imao u lipnju 1952. nakon 54 godine vjernog služenja građanima



Slika 3. Prvi oblik javnoga gradskog prijevoza bio je omnibus, velika putnička kola s konjskom zapregom

Rijeke.” Osim u Rijeci, još su u nekoliko gradova u Hrvatskoj vozili tramvaji: Dubrovnik (od 1910. do 1970. godine), Opatija (od 1908. do 1933.), Pula (od 1904. do 1934.) i Velika Gorica (od 1907. do 1937.). Danas se tramvajski promet u Hrvatskoj koristi u Zagrebu i Osijeku.

Križanja su uvijek otvorena

Jedan od odličnih primjera dobro organiziranog gradskog prometa je Bern, glavni grad Švicarske. Primjerice, na nekim gradskim cestama jednom trakom dozvoljena je vožnja samo vozilima javnog gradskog prometa i taksijima, i toga se svi pridržavaju. (Ovo nije slučaj u Hrvatskoj prema mišljenju autora teksta). Prilikom približavanja križanju na kojem postoji regulacija prometa sa semaforima, autobusima, trolejbusima i tramvajima automatski se pali zeleno svjetlo na semaforu (zahvaljujući sensorima koji prepoznaju vozila javnog gradskog prometa), tako da oni gotovo nikada ne čekaju na ulazak u križanje. Ovo je svakako opravdano jer postoje brojni razlozi za takvo nešto: u vozilima javnog grad-



Slika 4. U Zagrebu su 1910. konjski tramvaji zamijenjeni električnima

skog prijevoza vozi se znatno više putnika nego u automobilima, smanjuju se gradske gužve jer je gradski promet brži i pouzdaniji, manje se zagađuje okoliš i sl. Isto tako u ovom švicarskom gradu u kojem živi oko 130 tisuća stanovni-

ka, a s povezanim općinama (njem. *Gemeinde*) nešto više od 400 tisuća stanovnika, na primjerice jednoj liniji između dvije općine, a čija trasa prolazi kroz centar Berna, u udarnim špicama vozi preko 30 velikih autobusa, s polascima od svake 3 minute. Jedna putna karta vrijedi za sve vrste prijevoza u određenoj zoni bez obzira na javne operatore, a ima ih nekoliko. Hrvatski prometni stručnjaci svakako bi mogli puno naučiti od švicarskog gradskog prometa, ali i primijeniti na gradske prometnice hrvatskih gradova radi učinkovitijeg i sigurnijeg prometa.

Viseća željeznica

Jedan od najzanimljivijih oblika gradskog prijevoza, prema iskustvu autora teksta, viseći je vlak – tramvaj (njem. *Schwebebahn*) u njemačkom gradu Wuppertalu (pokrajina Nordrhein-Westfalen), 30 km zapadno od Düsseldorfa. Ovaj grad s 350 tisuća stanovnika smjestio se u uskoj dolini rijeke Wupper, pa je iz tog razloga jedino učinkovito rješenje javnoga gradskog prometa



Slika 5. Gradski promet igra važnu ulogu u smanjenju gužvi, zaštiti okoliša te promicanju održivih načina prijevoza. Na marki viseći vlak (*Schwebebahn*) u njemačkom gradu Wuppertalu

mogla biti viseća gradska željeznica, puštena u promet početkom XX. stoljeća. Viseća pruga na koju su "obješeni" vlakovi duga je 13,3 kilometra i ona prati rijeku: Stajališta su tako postavljena da se do njih dolazi liftom ili stepenicama, desetak metara iznad rijeke ili ceste. Ovom željeznicom svakodnevno se preveze gotovo 100 tisuća ljudi, a nije zanemariv niti broj turista jer, koliko je poznato, ovaj oblik gradskog prijevoza jedinstven je u svijetu.

Ivo Aščić

Biološka toksikologija, dio I.

Ukoliko se malo osvrnemo unazad, tijekom naše kolektivne povijesti imali smo kontinuiranu potrebu osigurati se protiv vrsta koje su imale potencijala ugroziti nas. Bilo da se radilo o prirodnim predatorima, bilo da se radilo o određenim otrovnim svojstama (ne nužno predatorskim), često smo ih desetkovali iz čista straha, neznanja i nerazumijevanja. U davna vremena, kada smo i sami još bili malobrojni te definitivno još nismo masovno devastirali prirodna staništa industrijom, urbanizacijom, zagađenjem itd. neki su postupci zaista bili opravdana nužda u svrhu vlastita opstanka, no u današnje vrijeme – i to većinom potpuno neopravdano! – nastavljamo s tim trendom, dovodeći brojne vrste na sam prag izumiranja. E sad, prije no što se upustimo u analizu otrovnih vrsta, bilo bi dobro ukratko objasniti i pozadinu toksikološke evolucije biljaka i životinja – čisto da ne bi došlo do one nama ljudima svojstvene podjele na "dobre i loše" životinje i biljke zbog nekih njihovih karakteristika i posljedičnog općeg "progona" iz naših domova, vrtova te, posebice, prirode. Jer mnoge od njih zaista su ugrožene vrste.

Vidite, u prirodi nema podjela na "dobro" i "loše". Svaka je vrsta evolucijski razvila neki sebi svojstven mehanizam preživljavanja pa tako otrovne zmije (i drugi gmazovi), kukci, vodozemci, ribe, sisavci itd. (koje ljudi stoga nerijetko preziru i imaju potrebu zatući čim ih vide) nisu sami po sebi ništa lošiji od npr. lavova koji se većinom glorificiraju u zakutcima ljudske svijesti pa će, premda predatori, za vrlo velik broj ljudi zapravo simbolizirati snagu, hrabrost, ljepotu, plemenitost... pod uvjetom da, naravno, ne žive na njihovu području. Drugim riječima, stvarno znamo biti selektivni i licemjerni jer što je na jednom kraju svijeta lokalnom stanovništvu *horror*, ekipi na drugom kraju lako može biti životinja prvog izbora u slučaju kakve namjerne ili nenamjerne personifikacije, zar ne? Budući da ćete kod nas u prirodi daleko prije susresti zmiyu ili pauka nego li lava, mogu samo konstatirati da su bilo kakve podjele u ovakvim slučajevima isključivo subjektivne. Svi se bojimo morskih pasa, no malo se tko boji dupina, zar ne? A trebali bismo... Poanta priče jest – pokušajmo izbjeći subjektivnost A



to je moguće jedino kroz edukaciju i podizanje svijesti o nužnosti tolerancije i zaštite prirodnog svijeta oko nas. No nisu isključivo životinje te koje mogu biti opasne i otrovne. Biljke su također prirodna bića koja svoj opstanak nastoje održati i produžiti baš poput svih ostalih. Budući da nemaju noge kako bi bježale, kako bi se obranile, ponekad posežu za nekoliko od potencijalno im dostupnih vrsta oružja – onim morfološkim ili pak onim kemijskim/toksikološkim. Tako će neke biljke za vlastitu obranu od predatora (kojih, dakle, imaju daleko veći broj no što to ima baš bilo koja životinjska vrsta u prirodi!) razviti npr. bodlje, ili dlačice, ili pak odbojan miris, ili odbojan okus, ili pak veći ili manji stupanj više ili manje selektivne toksičnosti. Tako različiti dijelovi određenih biljaka (korijen, stabljika, list, cvijet, plod ili sjeme) često sadrže različite koncentracije otrovnih tvari pri čemu i starost biljke doprinosi toksikološkoj varijabilnosti. Tako, ovisno o vrsti, mlade biljke mogu sadržavati više ili manje određenih štetnih sastojaka od zrelih biljaka, dok na sintezu nekih biljnih otrova utječe i klima te kemijski sastav tla. Općenito uzevši, otrovne biljke sadrže tvari koje mogu imati toksične učinke na kožu, pluća, kardiovaskularni sustav, jetru, bubrege, mjehur, krv, živčani sustav, kosti te endokrini i reproduktivni sustav, dok su kontakti dermatitis i fotosenzitivnost uobičajene kožne reakcije koje možemo iskusiti u doticaju s mnogim čak i načelno netoksičnim biljkama ili njihovim derivatima. Gastrointestinalni učinci variraju od lokalne iritacije do povraćanja i/ili proljeva, dok pak srčani glikozidi u biljkama



mogu izazvati mučninu, povraćanje i srčane aritmije kod životinja i ljudi. Primjeri takvih posebno (smrtonosno) otrovnih biljaka koje nalazimo u našim krajevima su npr. beladona (velebilje), oleander, mrazovac, đurđica, hortenzija, tisa itd. Otrovnost pak životinje otrov sintetiziraju najčešće u visoko razvijenim i u tu svrhu specijaliziranim sekretornim žlijezdama ili skupini stanica te svoje toksine najčešće isporučuju ugrizom ili ubodom. S druge strane, postoje i vrste konzumacija čijeg je tkiva od predatora (uključujući i ljude), u cijelosti ili djelomično, otrovna. Trovanje se tada događa ingestijom. Neke pak životinje same po sebi ne bi bile otrovne da nije simbioze s određenim vrstama bakterija koje produciraju otrov umjesto svojih simbiotskih domaćina. Neovisno o kojem se toksinu animalnog podrijetla radi, bioraspoloživost otrova određena je njegovim sastavom, veličinom molekule, količinom ili gradijentom koncentracije, topljivošću, stupnjem ionizacije, kao i brzinom cirkulatorne distribucije u određena tkiva. Ipak, raspodjela većine frakcija otrova poprilično je nejednaka, na što, među ostalim čimbenicima, utječe i vezanje proteina, varijacije u pH te propusnost membrana. Naime, zbog svog proteinskog sastava, mnogi toksini proizvode i naš imunološki odgovor što je posebno bitna stavka za proizvodnju antiseruma, tj. protuotrova. Jednom unesen, otrov se, ovisno o vrsti, može metabolizirati u nekoliko ili više različitih tkiva. Nadalje, kao što ste već zasigurno primjetili, mnoge su otrovne životinje razvile poprilično impresivne načine skretanja pozornosti na, odnosno, sa sebe tijekom evolucije razvivši vrlo intenzivne i upozoravajuće nijanse boja, što je pojava također poznata pod nazivom "aposematizam" (u doslovnom prijevodu – "znak za držanje distance"). Te su boje dakle često jarke, oštre i kontrastne te doslovno arhetipske po pitanju označavanja opasnosti zbog čega ih većinom, barem

podsvjesno, razumiju i ljudi i životinje. Žuto na crnom. Crveno. *Electric blue* tj. "kričavo plava" (kako je ja nazivam). Žuto na crnoj ili tamnoj podlozi primjerice koriste ose, određene morske i kopnene zmijske, daždevnjaci, dok je istovremeno i simbol za radioaktivnost, biohazard itd. Pa ipak, koja je prva asocijacija koja vas pogodi pri spomenu pojma "otrovnih životinja"? Zahvaljujući evoluciji koja je bezbrojnim generacijama gradila naše osobne alarmne mehanizme, to će vjerojatno biti *zmija*. Nakon zmijske, vjerojatno ćete pomisliti na pauke, pčele i ose. Međutim, carstvo otrovnih životinja obuhvaća daleko veći broj vrsta od ovih navedenih – štoviše, danas brojimo više od 200 000 vrsta otrovnih stvorenja, raširenih diljem našeg planeta. No prije no što se upustimo u nabranje nekih manje poznatih, a otrovnih vrsta, osvrnimo se malo i na sam otrov.

Dakle, što je to uopće otrov?

Povijest je prepuna priča o najranijim ljudima koji su tisućljećima koristili biljne ekstrakte i životinjske otrove za lov, ratovanje, atentate i političke spletke itd. Primjena takvih bioloških otrova zaista je vrlo šarolika, no, kao što smo već prethodno napomenuli, toksična svojstva samih biljaka i životinja zapravo imaju samo jednu, i to daleko plemenitiju, svrhu: povećanje njihove sposobnosti preživljavanja. Bilo da se otrovni spojevi kod određenih životinja prvenstveno koriste kao sredstvo za lov, tj. priskrbivanje hrane, bilo da su životinje razvile toksična svojstva kako bi spriječile korištenje same sebe za hranu drugim organizmima, iza svega stoji samo jedan i jedini postulat – opstanak vrste. Tek potom, ti su isti toksini s naše (ljudske) strane korišteni kao alati za proučavanje ljudske biokemije i fiziologije kako bi se otvorio put novim lijekovima i protuotrovima ili, u slučaju nekih manje dobronamjernih individua, vrlo zlonamjerno rabljenih otrova u njihovoj izvornoj ili prerađenoj formi. Da rezimiramo – postoje otrovi, postoje *toksini* i postoje razlike. Kao prvo, otrov proizvode *životinje* sa svrhom da njime onesposobe druge životinje. Kao drugo, otrov treba ubrizgati u tkivo te posredno ili neposredno u krvotok ubodom, porezotinom ili ugrizom, što je ujedno i primarna definicija aplikacije animalnog otrova, odnosno, uzrokovanje ulazne rane očajnicima, pandžama, žalcima, bodljama itd. Izuzev činjenice da životinje proizvode otrov kako bi ga ubriz-

gale drugim životinjama, otrov je također kemijski dosta komplicirana supstanca čije su molekule često visoko specijalizirani kokteli toksina. Mislim, kad govorimo o otrovima ove vrste, želim zapravo istaknuti da se tu radi o supstancama kojima je evolucija evidentno već neko duže vrijeme petljala po molekularnoj strukturi, stvarajući u konačnici majstorsko sredstvo za remećenje funkcioniranja tijela jedinke neke druge vrste, uključujući i naše! U dalekoj prošlosti otrov je u slučajevima mnogih vrsti bio kooptiran, tj. angažiran za drugačiji posao nego što je to danas. Možda najbolje da evoluciju otrova pokušamo objasniti na primjeru jedne svima poznate otrovne zmijske vrste – kraljevske kobre. Naime, naše se stanice drže zajedno mrežom kolagena i drugih proteina koji čine želatinstu masu koju nazivamo vezivnim tkivom, a koje treba razgraditi kako bi npr. zacijelila rana, pa čak se i osigurao rast i razvoj od fetusa do ljupkog primjerka koji čita ovaj članak. Stoga i životinje i mi, ljudi, imamo posebne enzime koji obavljaju taj posao. No, što je s tim enzimima učinila kraljevska kobra? Razvila duplikat ovih normalno konstruktivnih enzima i upotrijebila ih za ubrizgavanje u druge životinje! Dakle, kada njen plijen dobije dozu njena otrova, ovako pojačani i nabrijani enzimi zapravo samo nastavljaju raditi svoj posao pa u tuđem neimuniziranom organizmu otapaju tkiva i proždiru stanice, čime zapravo otvaraju prolazni put za još više otrova! Uostalom, razmislite i o ovome – mi ljudi, recimo, bez problema jedemo škrobne namirnice, razlažući škrob na šećere. Škrob se sastoji od građevnih blokova zvanih amiloza koje treba razgraditi te potom i probaviti, za što se služimo kompliciranim enzimima. Dakle, evolucijski smo razvili te enzime koji razgrađuju



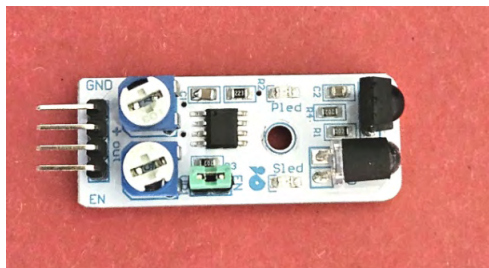
škrob još u našoj usnoj šupljini, tj. slini. Dakle, kada zagrizete, primjerice, štapić pomfrita, vaša slina već "pred-probavlja" škrob prije no što on stigne do vašeg želuca! A to je upravo ono što su mnoge otrovne zmije učinile sa svojom slinom, pretvarajući je u svojevrsan izvantjelesni "digestor" koji ugrizom ulazi u vaš sustav, napada vaše stanice, razgrađuje vaše tkivo te koagulira krv prije nego ste uopće pojedeni! Eeee, sad, postoji jedna caka. Kako bi izvršio te svoje impresivne funkcije, poput pretvaranja krvi u žele ili izazivanja kardioarresta ili paralize te drugih nepopravljivih učinaka, otrov nužno mora biti sofisticiran što ga čini delikatnim i osjetljivim u strukturnom smislu. To znači i da ga je zapravo relativno lako uništiti! To je ujedno jedan od razloga zašto se otrov mora ubrizgati u tkivo te potom u krv plijena da bi funkcionirao, što je još jedna značajna razlika između otrova i toksina. Kada bi se otrov npr. neke zmije otrovnice progutao, kao primjerice pri konzumaciji biljnih ili životinjskih toksina određenih vrsta (tipa riba napuhača), naša bi želučana kiselina uništila njegove delikatne molekule i ostavila nam jedino paranoju izazvanu placeboom. Izuzev, naravno, ukoliko nemate posjekotine uzduž probavnog trakta. Međutim, ne proizvode sve otrovne vrste životinja otrov same! Uzmimo za primjer plavoprstenastu hobotnicu, inače predivno sićušno stvorenje čija odrasla jedinka jedva da doseže dužinu od 10 cm, a koja će vas, ako vas "ključne" – što možda nećete ni osjetiti sve dok vam se ruke i noge ne počnu grčiti, srce stezati, a vaše disanje ne postane sve teže, kruće i pliće – ugušiti samo nekoliko minuta nakon ugriza. Zanimljivo je da neurotoksin hobotnice (no ne samo plavoprstenaste hobotnice, već i svake druge hobotnice, lignje ili sipe), poznat kao TTX, zapravo ne proizvodi sama hobotnica, već simbiotska bakterija koju nosi u svojim žlijezdama slinovnicama! E sad, budući da smo već dobrano na knap s prostorom za ovaj članak, a imamo još pregršt zaista vrlo informativnih i korisnih podataka u svezi s otrovnim biljkama i životinjama, svakako nas pratite i u idućem broju jer nastavak uskoro slijedi! Tada ćemo se osvrnuti i na digestibilne toksine te potom upoznati i konkretne otrovne biljne i životinjske vrste, kako svijeta, tako i naših krajeva stoga – *sit tight and avoid to get bitten!*

Ivana Janković,
Croatian Wildlife Research
and Conservation Society

Poštovani čitatelji, vjerojatno ste nakon svih dosad učinjenih preinaka na dronu Air:bit 2 poprilično zadovoljni s izbornim poboljšanjima, no može još bolje. Naime, postoji realna vjerojatnost da se elektromotori ne vrte jednakom brzinom. To se događa zbog tvornički prihvatljive tolerancije, i to ne samo kod jeftinijih elektromotora. Kod skupljih i sofisticiranijih dronova predviđena je mogućnost provjere i podešavanja broja okretaja elektromotora. Toga kod Air:bita 2 nema pa eto ideje za samogradnju.

Brojač okretaja elektromotora

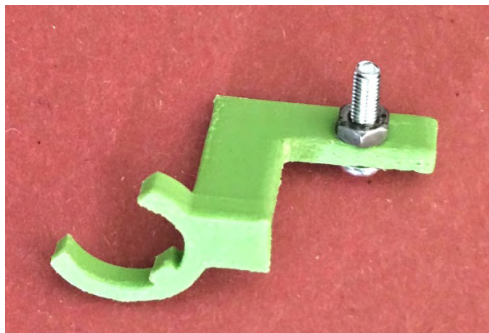
Najprije trebate saznati kojom se brzinom vrte propeleri pa izradite brojač okretaja. Za to ćete trebati osjetilo koje se u robotici koristi za izbjegavanje prepreka, kao na primjer *Velleman VMA330*, Slika 49.1.



Slika 49.1. Osjetilo koristi infracrvenu LED-icu i infracrveni prijemni modul

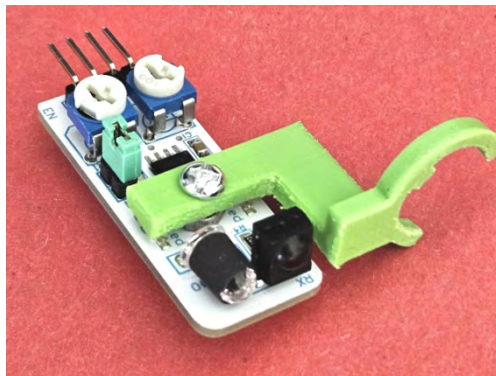
Iako je to osjetilo predviđeno za ARDUINO, dobro će raditi i s BBC micro:bitom jer njegov radni napon ide od 3,3 V do 5 V.

Trebate i držač osjetila koji je prilagođen vašem dronu, Slika 49.2.



Slika 49.2. 3D-printani držač osjetila

3D-crtež možete preuzeti na adresi <https://www.thingiverse.com/thing:6599531>. Nakon printanja skalpelom odrežite potpore. Kroz rupu na držaču provucite vijak M10 × 3 te ga pritegnite maticom M3. Potom ugradite osjetilo koje ćete pričvrstiti drugom maticom M3, Slika 49.3.



Slika 49.3. Osjetilo mora biti ugrađeno kako je prikazano na ovoj fotografiji, nemojte ga obrnuti jer LED-ica i modul moraju biti u liniji s propelerom

Električna instalacija

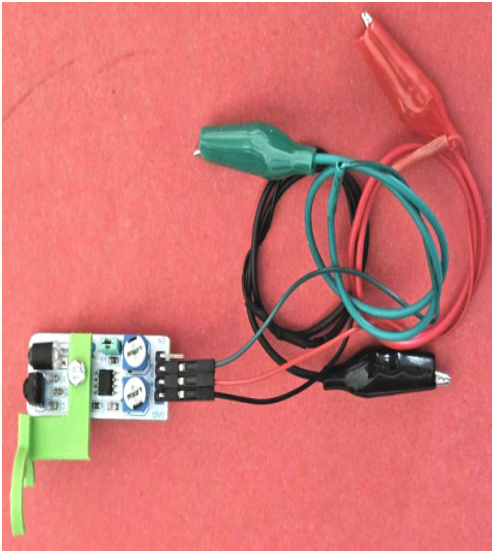
Za električno spajanje osjetila s BBC micro:bitom pripremite tri prenosnice F – F tipa ARDUINO tako da im s jedne strane umjesto F-priključaka zalemite krokodil-štipaljke, Slika 49.4.



Slika 49.4. Za spajanje osjetila s BBC micro:bitom trebate pripremiti tri vodiča, crveni za plus pol, crni za minus pol i zeleni (ili neka druga boja) za signal

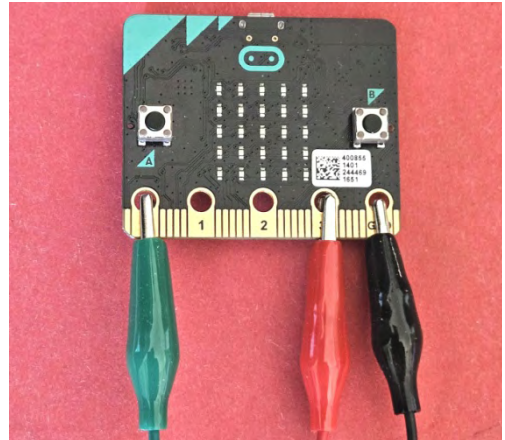
Spojeve koje ste zalemili zaštitite termobužirrom.

Tako pripremljene vodiče priključite na izvode osjetila kako slijedi: crveni na izvod +, crni na izvod **GND** i zeleni na izvod **OUT**, Slika 49.5.



Slika 49.5. Spajanje vodiča na priključak osjetila, četvrti izvod EN ostaje slobodan

Drugi kraj vodiča priključite na BBC micro:bit kako slijedi: crni na izvod **GND**, crveni na izvod **3V** i zeleni na izvod **P0**, Slika 49.6.



Slika 49.6. S daljinskog upravljača drona skinite pločicu BBC micro:bita koju ćete koristiti za brojač okretaja te na nju spojite krokodil-štipaljke vodiča koji dolaze s osjetila

Kodiranje

U MicroPython Editoru prepisite program sa Slike 49.7.

Iako je programski kôd kratak izgleda komplicirano, no uz objašnjenja koja slijede sve će biti jasnije.

```

1  from microbit import *
2  lista = []
3  a = 0
4  b = 0
5  while True:
6      for n in range(5):
7          okretaj = 0
8          uzorkovanje = 0
9          start = running_time()
10         while uzorkovanje < 1000:
11             if pin0.read_analog() < 512:
12                 b = 1
13                 if b == 1 and a == 0:
14                     okretaj = okretaj + 1
15                     a = 1
16                     b = 0
17             if pin0.read_analog() > 512:
18                 a = 0
19             uzorkovanje = uzorkovanje + 1
20         stop = running_time()
21         T = (stop - start)/1000 #milisekunde pretvorene u sekunde
22         broj_okretaja = int((okretaj / T) / 2) # izračunava broj okretaja u sekundi
23         lista.append(broj_okretaja)
24     srednja_vrijednost = int((lista[0] + lista[1] + lista[2] + lista[3] + lista[4]) / 5)
25     print(srednja_vrijednost)
26     lista.clear()

```

Slika 49.7. Kôd za mjerenje broja okretaja propelera u s-1 (sekunde na -1 ili okretaja u sekundi)

Najprije treba riješiti brojanje prolazaka krakova propelera koje osjetilo osjeća, ali na način da broji samo kad se infracrveni snop svjetlosti prekida, a ne stalno. Treba napisati kôd koji se ponaša kao naredba koja se inače koristi za provjeravanje je li tipka A (ili B) na pločici BBC micro:bita bila pritisnuta, a glasi `button_a.was_pressed()`. O tom se problemu raspravljalo kad ste gradili minijaturni kalkulator s BBC micro:bitom (665. broj *ABC tehnike*) pa se time nećemo više baviti. Samo valja spomenuti da se rješenje nalazi između jedanaeste i osamnaeste linije programa na Slici 49.7.

Sad kad je ovo odgonetnuto, postavlja se pitanje kako se u programu dobiva broj okretaja u sekundi? Formula je jednostavna, treba izbrojati okretaje u jednoj sekundi. Kako to riješiti? Prvo što pada napamet je korištenje naredbe `sleep(1000)`, no ona zaustavlja bilo kakvo izvođenje programa na određeno vrijeme što znači da se u tom trenutku neće brojati impulsi s osjetila. Potreban je drugačiji pristup. Treba očitati vrijeme dok se istodobno izvodi programski kôd brojanja okretaja. BBC micro:bit ima jedno zgodno svojstvo koje će se ovdje iskoristiti. Naime, u trenutku kada se pokreće izvođenje bilo kojeg programa, procesor BBC micro:bita u pozadini pokreće i tajmer koji odbrojava vrijeme u milisekundama dokle god se program odvija. U MicroPythonu je predviđena naredba za provjeru tog vremena, `running_time()`. Na početku, prije pokretanja brojanja impulsa s osjetila valja pročitati vrijeme s naredbom `start = running_time()` (linija 9). Isto valja ponoviti na kraju nakon brojanja impulsa s osjetila s naredbom `stop = running_time()` (linija 20). Razlika dvaju brojeva je vrijeme koje tražimo, $T = (stop - start)/1000$ koje odmah valja pretvoriti u sekunde dijeljenjem dobivenih milisekunda s 1000 (linija 21). Između tih dviju promjenljivih (`start` i `stop`) treba brojati okretaje propelera. Zbog veće preciznosti treba višestruko brojanje kroz duže vrijeme kako bi se došlo do realnog broja okretaja i to što duže to bolje, no ne pretjerivati jer se time produžuje odziv. Radi toga u ovom je programu predviđeno da će se brojanje vršiti unutar 1000 prolaza (takozvano uzorkovanje) između `while uzorkovanje < 1000:` (linija 10) i `uzorkovanje = uzorkovanje + 1` (linija 19), gdje se unutar te petlje konačni broj okretaja posprema u promjenljivoj `okretaj` (linija 14).

Sad imamo sve potrebno pa slijedi izračunavanje broja okretaja. Formula glasi, **`broj_okretaja = int((okretaj / T)/2)`** (linija 22). Izbrojani okretaji dijele se s proteklim vremenom, a sve se još dijeli s 2 jer propeler ima dva kraka. Dobiveni broj zaokružen je s `int` kako bi se izbjegle decimalne vrijednosti. Na kraju, prema fizikalnom načelu izračunava se srednja vrijednost na način da se pet rezultata uzorkovanja sprema u listu (linija 23) i potom redom proziva, uvrštava i izračunava (linija 24). Dobivene vrijednosti kontinuirano se ispisuju na zaslonu računala preko serijskog porta (linija 25). Prije ponovnog brojanja i mjerenja vremena treba isprazniti memoriju liste za što je zadužena naredba `lista.clear()` (linija 26).

Ugađanje osjetila

Ugodite polupromjenljive potencioetre na pločici osjetila. Iako u proizvođačkim specifikacijama piše da je osjetilo već ugođeno, ipak ćete trebati ugađati ako ste ranije po njima švrljali. Program otpremite; ako je sve kako valja na pločici mora svijetliti barem lijeva LED-ica (**`Pled`**) koja ukazuje da je osjetilo pod naponom. Klizače polupromjenljivih potencioetara ugodite odvijanjem kroz udesno. Desna LED-ica (**`Sled`**) ne svijetli. Na 30 do 40 mm udaljenosti od osjetila, ispred IR LED-ice i modula namjestite dlan ili neku prepreku. Zakrećite klizač lijevog polupromjenljivog potencioetra ulijevo sve dok se **`Sled`** ne upali i tu ga ostavite. Premjestite dlan ili prepreku na oko 10 mm od IR LED-ice i modula osjetila te odvijanjem zakrećite klizač desnog trimer-potencioetra ulijevo sve dok se **`Sled`** ne ugasi. Nakon toga, klizač vratite malo udesno da se **`Sled`** opet upali i tu ga ostavite. Provjerite ugađanje. Na udaljenosti od oko 10 mm nekoliko puta prijeđite rukom ispred modula osjetila, **`Sled`** bi se kod svakog prolaska dlana trebao paliti i gasiti, a na zaslonu računala bi se trebali ispisivati neki brojevi.

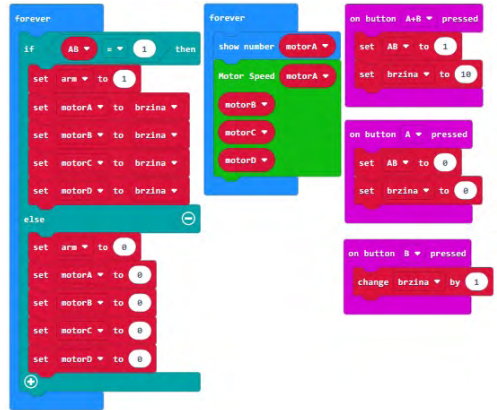
Mjerenje broja okretaja elektromotora

Trebat ćete testni program za elektromotore drona. U MP Editoru najprije učitajte originalan program AB2 V33. Iz programa izaberite i bacite u smeće apsolutno sve osim bloka `on start` i u njemu pridružene blokove, Slika 49.8.

Uz to trebate napisati i dio koda koji je prikazan na Slici 49.9.



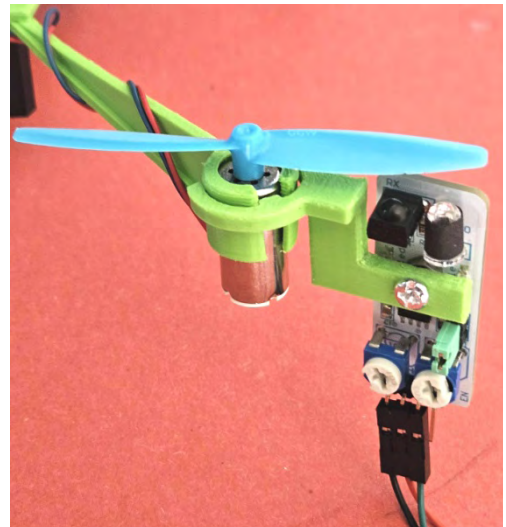
Slika 49.8. Unutar bloka *on start* koji ste sačuvali postoje još neki blokovi koje nećete trebati pa usporedite s ovom slikom i višak uklonite



Slika 49.9. Uz *on start* u MC Editoru dodajte ove blokove

Program otpremite do BBC micro:bita drona. Ako je sve kako valja, kad spojite Li-Po bateriju na displeju će se ispisati broj 7, a zatim 0. Istovremeno pritisnite tipke A i B na pločici BBC micro:bita drona. Svi se elektromotori uključuju, a na displeju se ispisuje broj 10 (to je ugođena mjera za *Throttle*) koji nam ukazuje da se propeleri vrte smanjenim brojem okretaja. Za zaustavljanje vrtnje pritisnite tipku A.

S vašeg drona skinite četiri štitnika propelera. Kod motora A (M0) ugradite brojač okretaja, Slika 49.10.

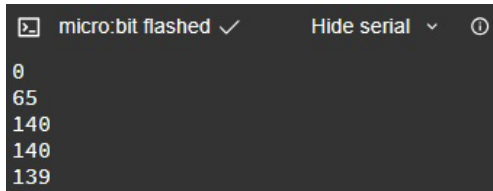


Slika 49.10. Ispod propelera umjesto štitnika ugradite brojač okretaja

Preko USB-a računala spojite BBC micro:bit preko brojača okretaja te pokrenite MicroPython Editor.

Povežite (programska tipka *Connect*) brojač okretaja s MP Editorom te proširite prikaz serijskog porta.

Na dronu pokrenite propelere istovremenim pritiskom tipki A i B. Sačekajte nekoliko sekundi da se brojanje stabilizira pa pročitajte i na papir zapišite broj okretaja elektromotora A, Slika 49.11.



Slika 49.11. Ovo su brojevi okretaja elektromotora A koje je dobio autor ovih redaka

Zaustavite elektromotore. Redom selite brojač okretaja na sljedeće elektromotore te tako izmjerite okretaje za sve elektromotore drona, a rezultate zapisujete.

Ako imate sreće, razlika brojeva okretaja četiriju elektromotora bit će minimalna pa nema potrebe za intervencijom. Ako pak ustanovite veće razlike, trebat ćete nešto poduzeti.

Autor ovih redaka izmjerio je sljedeće brojeve okretaja:

Motor A (M0) – 140 s^{-1} , motor B (M1) - 139 s^{-1} , motor C (M2) – 139 s^{-1} i motor D (M3) – 127 s^{-1} . Kako je vidljivo, motor D vrti se znatno sporije pa to treba popraviti.

Softversko rješenje

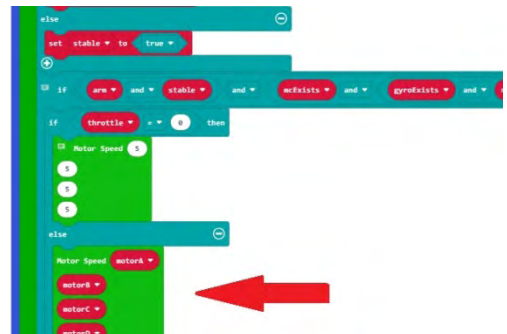
Koliko treba ubrzati motor D iz gornjeg primjera?

Brojač okretaja valja montirati ispod propelera elektromotora D. Potom treba pokrenuti elektromotore. Kod svakog pritiska tipke B na BBC micro:bitu drona povećava se broj okretaja za jedan korak (*Throttle*). Nekoliko puta treba pritisnuti tipku B kako bi se broj okretaja motora D povećao do tražene vrijednosti od 139 s^{-1} . Nakon toga na displeju valja pročitati koji je to broj koraka. Za ovaj primjer traženi broj okretaja postignut je kad se na displeju ispisao broj 14, odnosno trebalo je *Throttle* povećati za 4. Sad znate za koliko valja ubrzati elektromotor D.

Kako u softveru drona ubrzati motor D iz gornjeg primjera?

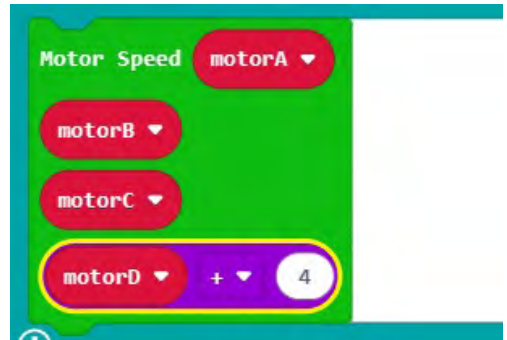
U MC Editoru otvorite originalan program AB2 V33. Pronađite i proširite funkciju *mainLoop*.

Unutar funkcije pronadite blok *Motor Speed*, Slika 49.12.



Slika 49.12. Unutar funkcije *mainLoop* ima nekoliko blokova *Motor Speed*, vama treba ovaj označen crvenom strelicom

U izabranom bloku *Motor Speed* promijenite naredbu *motorD* kako je vidljivo na Slici 49.13.



Slika 49.13. Kod *motorD* dodajte matematički blok zbrajanja te upišite broj koji će ubrzati izabrani elektromotor

Program otpremite i isprobajte. Ako niste zadovoljni rezultatom, onda dodatno povećajte brzinu motoru D, jer morate imati na umu da ste 4 dobili kod niskog broja okretaja, što ne mora značiti da će biti dovoljno kod visokog broja okretaja. Nažalost, trebat ćete puno strpljenja da pronadete pravi broj.

Hardversko rješenje

Ako ste u mogućnosti, daleko najbolje rješenje za problem nejednolikog broja okretaja elektromotora je da nabavite nekoliko novih te da nakon mjerenja uparite četiri elektromotora koji vrte približno jednakim brojem okretaja.

Zabavljajte se i uživajte!

Ispravak

Poštovani čitatelji, u prošlom nastavku serije (ABC tehnike broj 674) potkrala se greška na Slici 48.13. Ispravak možete vidjeti na Slici 49.14.

```
9 while True:
10     #THROTTLE
11     #oduzimanje gasa
12     if pin1.read_analog() < 480:
13         Throttle -= 1
14         if Throttle <= 0:
15             Throttle = 0
16     #dodavanje gasa
17     if pin1.read_analog() > 500:
18         Throttle += 1
19     if Throttle >= 255: ▶
```

Slika 49.14. Ovo je ispravljena Slika 48.13. Crvene strelice ukazuju da treba pisati 255 umjesto 99

Hvala na razumijevanju.

Podsjetnik:

running_time() > naredba u MicroPythonu kojom je moguće otkriti koliko je vremena u milisekundama proteklo od trenutka pokretanja bilo kojeg programa na BBC micro:bitu

Za ove ste vježbe trebali:

- dron Air:bit 2
- BBC micro:bit v.1. (v.2.)
- osjetilo VMA330 od Vellemana
- 1 komad vijka M3 × 10
- 2 komada matica M3
- 3 komada prenosnica F – F u raznim bojama
- 3 komada krokodil-štikaljki u raznim bojama
- 3 komada termobužira u raznim bojama
- lemilo
- odvijač
- 3D-printer.

Marino Čikeš, prof.

Koliko je sati na Mjesecu?

NASA će stvoriti vremenski standard za Mjesec kako bi pomogla svemirskim letjelicama iz cijelog svijeta da sinkroniziraju svoje satove

NASA želi uspostaviti jedinstveni standard vremena za Mjesec i druga nebeska tijela, budući da Sjedinjene Države namjeravaju postaviti međunarodne norme u svemiru usred rastuće lunarne utrke među državama i privatnim tvrtkama.

Voditelj Ureda za znanost i tehnološku politiku Bijele kuće naložio je svemirskoj agenciji da surađuje s drugim dijelovima američke vlade kako bi do kraja 2026. osmislili plan za postavljanje onoga što nazivaju koordiniranim lunarnim vremenom (LTC).

Različita gravitacijska sila i potencijalno drugi čimbenici na Mjesecu i na drugim nebeskim tijelima mijenjaju način na koji se vrijeme odvija u odnosu na to kako ga se doživljava na Zemlji. Između ostalog, LTC bi osigurao mjerilo mjerenja vremena za lunarne svemirske letjelice i satelite koji zahtijevaju iznimnu preciznost za svoje misije.

NOVE TEHNOLOGIJE



“Isti sat koji imamo na Zemlji na Mjesecu bi se kretao drugom brzinom”, kaže Kevin Coggins, NASA-in šef svemirskih komunikacija i navigacije.

Za osobu na Mjesecu, čini se da sat na Zemlji gubi u prosjeku 58,7 mikrosekundi po zemaljskom danu i dolazi s drugim periodičnim varijacijama koje čine dodatnu razliku između Mjesečevog i Zemljinog vremena.



NASA je spremna stvoriti vremenski standard za Mjesec
Izvor: Roslan Rahman/AFP

NASA namjerava poslati astronautske misije na Mjesec u narednim godinama i uspostaviti znanstvenu lunarnu bazu koja bi mogla pomoći u postavljanju pozornice za buduće misije na Mars.

Bez jedinstvenog standarda lunarnog vremena bilo bi teško osigurati sigurnost prijenosa podataka između svemirskih letjelica i sinkronizirane komunikacije između Zemlje, lunarnih satelita, baza i astronauta.

Nepodudarnosti u vremenu također mogu dovesti do pogrešaka u kartiranju i lociranju položaja na Mjesecu ili oko njega.

Zamislite da svijet ne sinkronizira svoje satove na isto vrijeme – koliko bi to moglo biti ometajuće i koliko izazovne bi postale svakodnevne stvari.

Na Zemlji se većina satova i vremenskih zona temelji na koordiniranom univerzalnom vremenu ili UTC. Ovaj međunarodno priznati standard oslanja se na ogromnu globalnu mrežu atomskih satova postavljenih na različitim lokacijama diljem svijeta. Oni mjere promjene u stanju atoma i generiraju prosjek koji u konačnici čini točno vrijeme.



Vrijeme teče drugačije na Zemlji nego na Mjesecu
Slika: Roslan Rahman /AFP
Izvor: Roslan Rahman/AFP

Prema dužnosniku OSTP-a, možda će biti potrebno postaviti atomske satove na površinu Mjeseca.

Kako se komercijalne aktivnosti šire na Mjesec, jedinstveni vremenski standard bit će važan za koordinaciju operacija.

NASA je u siječnju priopćila da je za rujun 2026. zakazala svoje prvo slijetanje astronauta na Mjesec od završetka programa Apollo 1970-ih, s misijom planiranom za rujun 2025., kojom će četiri astronauta letjeti oko Mjeseca i natrag.

Dok su Sjedinjene Države jedina zemlja koja je poslala astronaute na Mjesec, druge imaju lunarne ambicije. Zemlje imaju oko na potencijalnim mineralnim resursima na Mjesecu, a lunarne baze mogle bi pomoći u budućim misijama s posadom na Mars i drugdje.



Standardno lunarno vrijeme značilo bi da bi svemirske letjelice iz cijelog svijeta mogle komunicirati točno i sigurno. Na slici je raketa SpaceX Falcon Heavy koja prolazi kraj Mjeseca 28. prosinca 2023.

Kina je prošle godine rekla da namjerava poslati svoje prve astronaute na Mjesec do 2030. Japan je u siječnju postao peta zemlja koja je poslala svemirsku letjelicu na Mjesec. Indija je prošle godine postala prva zemlja koja je spustila svemirsku letjelicu blizu neistraženog lunarnog južnog pola i najavila je planove za slanje astronauta na Mjesec do 2040. godine.



Ova fotografija snimljena je 20. srpnja 1969., a prikazuje američkog astronauta Edwina "Buzza" Aldrina kako hoda u blizini lunarnog modula tijekom svemirske misije Apollo 11

Upitnik

Što mislite koliko je važno da NASA uspostavi jedinstveni standard vremena za Mjesec?

1. Iznimno važno, za preciznu koordinaciju misija
2. Nije važno. Pojedinačne misije mogu djelovati neovisno
3. Zašto se uopće truditi? To ne utječe na život na Zemlji

Ključne riječi

- Unificirani: okupljeni ili spojeni u jednu cjelinu
- Nebeska tijela: objekti u svemiru kao što su planeti, mjeseci i zvijezde
- Norme: standardi ili smjernice koje prihvaća zajednica ili društvo
- Lunarna utrka: natjecanje različitih zemalja za slijetanje na Mjesec
- Ured Bijele kuće za politiku, znanosti i tehnologije: agencija Vlade SAD-a koja savjetuje predsjednika o znanstvenim i tehnološkim pitanjima
- Gravitacijska sila: sila privlačenja između tijela s masom
- Mjerilo: standard ili referentna točka za mjerenje ili usporedbu
- Mikrosekunda: jedan milijunti dio sekunde

- Atomi satovi: satovi koji mjere vrijeme na temelju vibracija atoma
- Sinkroniziranje: koordiniranje ili usklađivanje u vremenu
- Mapiranje: stvaranje karata ili dijagrama nekog područja
- Koordinirano univerzalno vrijeme (UTC): primarni vremenski standard prema kojem svijet regulira satove i vrijeme
- Komercijalne aktivnosti: poslovni pothvati ili operacije koje se provode za profit
- Program Apollo: niz svemirskih misija koje je provodila NASA 1960-ih i 1970-ih, uključujući prve misije s ljudskom posadom na Mjesec
- Ambicije: ciljevi ili težnje
- Neistraženo: još nije istraženo ili ispitano
- Lunarni južni pol: najjužnija točka na Mjesečevoj površini

Izvor: NASA/AFP

Izvor: www.kidsnews.com.au

Snježana Krčmar

NOVE TEHNOLOGIJE BUDUĆNOSTI

Ljubazna umjetna inteligencija

Kako dizajnirati umjetnu inteligenciju koja se ponaša ljubazno – i samo ljubazno

Današnji botovi ne mogu se okrenuti protiv nas, ali mogu uzrokovati štetu. Sigurnost UI-ja ima za cilj osposobiti ovu tehnologiju tako da uvijek bude ljubazna, bezopasna i od pomoći.



Mogu li se roboti ikada okrenuti protiv čovječanstva? To ostaje stvar znanstvene fantastike. Ipak, čak i botovi koje sada imamo mogu uzrokovati štetu na neki način. Stoga istraživači rade na načinima kako ih učiniti sigurnijima.

Cemile Bingdol/Digital Vision Vektori/Getty Images



Učenje s potkrepljenjem pomalo je poput dresure psa. Dajete psu nagrade za ponašanje koje želite. UI modeli ne mare za poslastice ili igračke. “Nagrada” u ovom slučaju prilagođava matematiku u modelu UI-ja kako bi se povećala vjerojatnost davanja željenog odgovora.

TDerden/E+/Getty Images Plus

Običan je dan u Minecraftu... sve dok bot ne uđe u selo i ne počne uništavati kuću. Ali... bot je obučen za prikupljanje resursa i izradu predmeta. Zašto onda napada?

Botu greda u kući izgleda kao drvo, objašnjava Karolis Ramanauskas, doktorand informatike na Sveučilištu Bath u Engleskoj. Eksperimentirao je s botom kada je svjedočio ovakvom ponašanju. “Rado ide i siječe seoske kuće”, kaže. U Minecraftu je to pomalo neugodno. U stvarnom svijetu, robot koji neočekivano uništava kuće bio bi mnogo strašniji.

Umjetna inteligencija ili UI svaka je tehnologija koja omogućuje pametno ponašanje automatiziranih *online* robota i fizičkih robota u stvarnom svijetu. I oni postaju sve sposobniji. Brzo se pridružuju svakodnevnim životima



Sljedeći put kad budete igrali Minecraft, provjerite možete li izvršiti ove zadatke: pronaći špilju, napraviti vodopad, izgraditi kuću i staviti dvije životinje u tor. U natjecanju 2022. niti jedan Minecraft robot nije mogao nadmašiti ljudske igračke u ovim zadacima.

R. Shah

mnogih ljudi – kaže Siri ChatGPT, samovozeći automobili i drugo. Zato je još važnije paziti da ne pokazuju loše ponašanje.

Kako dizajnirati pametne, sposobne robote koji neće uništavati? Ili chatbotove koji pružaju istinite, sigurne informacije? Računalni znanstvenici rade na tome. Njihov cilj je dizajn umjetne inteligencije koja slijedi upute ili je usklađena s ljudskim vrijednostima i očekivanjima. Stručnjaci ovo rješavanje nazivaju “problemom poravnanja”.

Trebamo li brinuti?

Mnogi čelnici u području umjetne inteligencije počeli su skretati pozornost na rizike strojeva koji se loše ponašaju. Neki su zabrinuti što bi se moglo dogoditi kako umjetna inteligencija bude napredovala. Jednog dana stroj bi mogao bilo koji zadatak obavljati bolje i brže od osobe. Ako se to ikada dogodi, umjetna inteligencija mogla bi nas nadmudriti.



Ako kažete ovom robotu “odloži bocu, molim te”, koju bi bocu trebao odabrati? Osjećaj neizvjesnosti može pomoći. Kada robot zna da ne zna, može tražiti pomoć.

Allen Ren Et Al/Sveučilište Princeton. Shah

Neki se boje da bi takva napredna umjetna inteligencija mogla postati samosvjesna i početi donositi odluke koje služe njihovim ciljevima, kakvi god oni bili. Ljudi bi mogli biti nemoćni spriječiti takvu umjetnu inteligenciju u pustošenju.

Geoffrey Hinton računalni je znanstvenik u Kanadi na Sveučilištu u Torontu. Izumio je tehniku strojnog učenja koja se koristi za osposobljavanje mnogih današnjih modela UI-ja za izvršavanje zadataka. Govorio je o problemu usklađivanja na konferenciji u svibnju 2023. na Institutu za tehnologiju Massachusetts u Cambridgeu. “Želimo naći način da budemo



MALA ŠKOLA FOTOGRAFIJE

Piše: Borislav Božić, prof.

SKENOGRAM ILI SKENOGRAFIJA

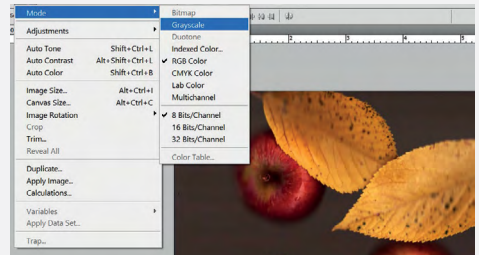
Evolucija civilizacije pa time i pojedinca temelji se na pronalascima i korištenju tehničko-tehnoloških inovacija. Svaka novina u bilo kojem području je korak naprijed i mi već koje desetljeće svjedočimo te mijene i napredak u fotografskom stvaralaštvu. Digitalna tehnologija blagodat je ovoga doba, samo je treba pažljivo i suvislo koristiti. Svakako, sve što nam je u službi za realizaciju ideje moramo dobro upoznati i pažljivo i svrsishodno koristiti kako bismo tu ideju i ostvarili. U ovom prilogu opisat ću korištenje skenera, za ono za što on nije primarno namijenjen, ali izvrsno može poslužiti – pravljenje kreativnih fotografija. Koliko će ti naši radovi biti inovativni i originalni, ovisi o našoj mašti i kreativnoj slobodi.



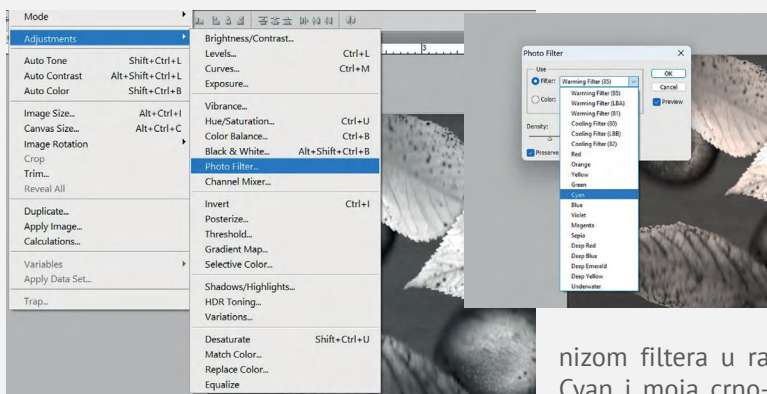
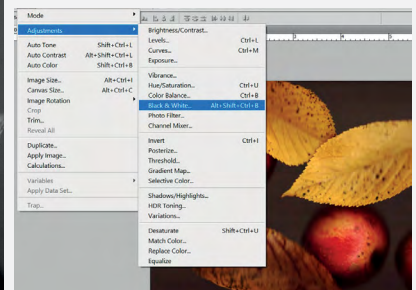
Za ovu kreativnu igru sasvim će nam dobro poslužiti najobičniji kućni skener namijenjen za skeniranje dokumenata. Dakle, koristit ćemo plošni skener koji sasvim dobro skenira i trodimenzionalne predmete, iako u uputama o njihovu korištenju nigdje ne piše da mogu i njih skenirati. No neovisno o uputama, mi ćemo ga koristiti za vrlo interesantne kreativne igre. Fotografija iznad ovoga teksta ilu-

strira postupak rada. Ovi plošni skeneri imaju poklopac koji zatvorimo, tj. prekrijemo dokument koji skeniramo, ali kod aranžmana trodimenzionalnih predmeta na skeneru poklopac ne možemo zatvoriti pa u tom slučaju preko naših predmeta trebamo staviti crno platno ili crni papir. Preporučujem crnu neutralnu boju pozadine, ali to ne znači da ne možemo koristiti i neku drugu boju – sve ovisi o boji

predložaka koje skeniramo i o krajnjem efektu koji želimo postići. U nekoliko koraka kroz Photoshop proći ćemo postupak pretvaranja ovog originala u boji u sliku koja podražava cijanotipiju. U programu Photoshopa predložak u boji možemo na dva načina pretvoriti u crno-bijelu sliku. Prvi postupak je da idemo na Image (slika desno gore). Kad se otvori padajući izbornik, biramo Grayscale i u ovom slučaju cijeli je sustav slike u nizu sivih tonova, do krajnjih potpunih crnih i bijelih elemenata. Ako odaberemo ovu opciju Grayscale, neki alati ili sustavi koji se odnose na boju u Photoshopu neće biti aktivni. Zato ćemo predložak u boji pretvoriti u crno-bijelu fotografiju tako da nam ostanu aktivni alati i sustavi u Photoshopu koji se bave bojom. U tom slučaju idemo u gornji izbor-



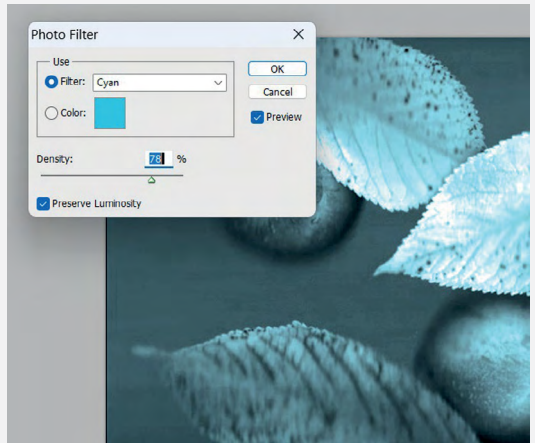
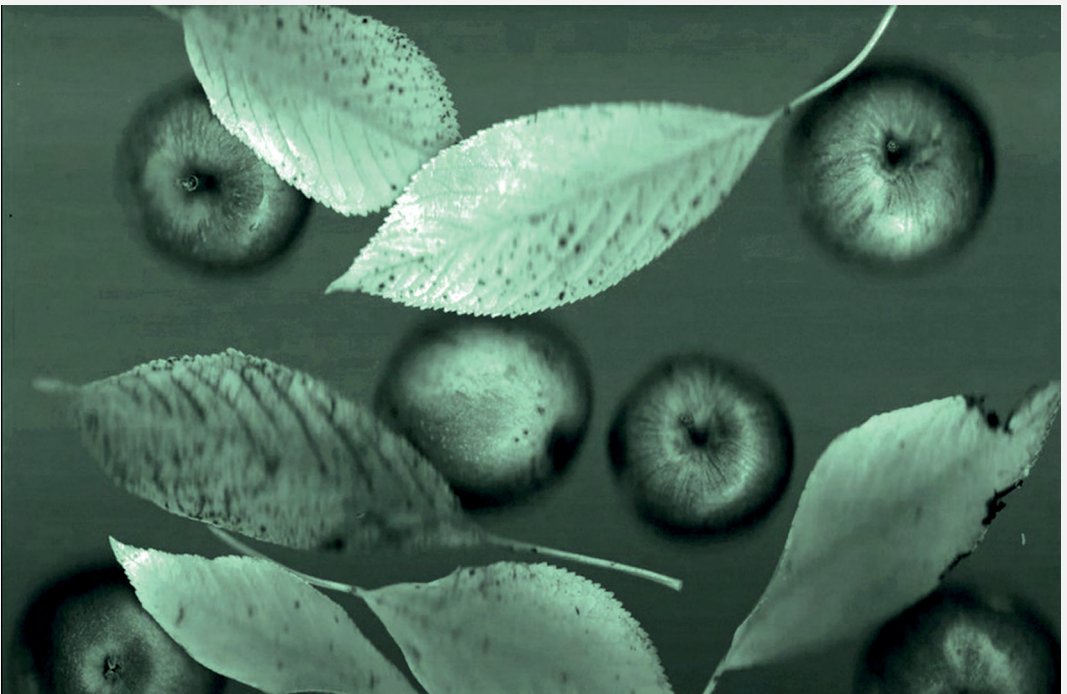
nik na Image, zatim Adjustments i onda Black & White. U ovom slučaju dobili smo crno-bijelu sliku, ali je



ostala u RGB-sustavu što znači da možemo u daljnjoj obradi primjenjivati alate i sustave boje u Photoshopu. Sada preko Imagea i Adjustmentsa do Photo Filtera (slika lijevo) i tad će nam se otvoriti prozorčić s nizom filtera u različitim bojama. Ja biram Cyan i moja crno-bijela slika dobiva plavo-

-zeleni ton. Intenzitet boje mijenjam klizačem koji se nalazi ispod prozorčića s izbornikom filtera. Kada smo odredili intenzitet

boje, možemo još dorađivati kontrast i druge elemente slike.



Ovih je nekoliko slika dobar primjer kako crno-bijela fotografija "provučena" kroz neki od ponuđenih filtera u konačnici izgleda drugačije; doživljaj je sasvim različit. Ovi alati i postupci daju nevjerojatne mogućnosti u kreativnoj razigranosti.

ANALIZA FOTOGRAFIJA



Seydou Keita

1921. – 2001.

Afrika je vrlo neobičan kontinent i pored svih suvremenih komunikacijskih platformi još uvijek tako malo znamo o tom "Crnom kontinentu". Pa, tako je i s fotografijama i zato u ovom prilogu evo priče o jednom sjajnom autoru iz Malija, bivše francuske kolonije. Mali je sedma zemlja po veličini u Africi i nalazi se na zapadnom dijelu kontinenta.

Naš autor rođen je u Bamaku, glavnom gradu Malija, u obitelji skromnog imovinskog stanja. Otac je mladog Seydoua dao u školu da uči za štolara misleći da će u tom zanimanju brzo početi zarađivati za život. No, prekretnica se dešava kada mladi Seydou od ujaka dobiva na poklon fotoapararat Kodak Brownie Flash. Dječak od četrnaestak godina biva fasciniran ovim jednostavnim fotoaparatom, tj. box-kamerom. Zanemaruje učenje za stolara i sav se posvećuje proučavanju i učenju fotografiranja i razvijanja fotomaterijala. Ubrzo počinje od fotografiranja zarađivati i biva sve uspješniji. Kada je dobro savladao zanat, nabavlja aparat velikog formata tako da je mogao raditi kontakt-kopije što je omogućilo vrlo kvalitetne fotografije. Već 1948. godine otvara vlastiti studio u dvorištu obiteljske kuće. U svom je studiju imao niz rekvizita koje su koristile fotografirane osobe,



npr. satovi, skuter, različite stolice, zapadnjačka odjeća itd. Kada se država Mali osamostalila i postala republika, tadašnja ga je vlada 1962. godine imenovala službenim fotografom. Ubrzo je zatvorio studio, no i dalje je fotografirao sve do 1971. godine kada je umirovljen. Njegov rad otkriven je tek devedesetih godina prošloga stoljeća i proglašen je jednim od najvećih fotografa u povijesti fotografije.

Tragovi na žalu

Zubi! Oštri, nemilosrdni, provalili su iz polutame šume, zagrizli u krdo, rasparali ga i rastjerali. Dva megalosaura zaletjela su se među iguanodone na čistini i bacila ih iz jutarnjeg smiraja u paniku. U prasku krikova, kroz uskovitlanu prašinu, Ona je bila svjesna jedino zuba što su je progonili. Samo što je ne dograbe! Nagonski, Ona naglo zamahne repom i zakrene. Čeljusti škljocnuše u prazno. Ona se zaleti među visoke cikase i ginke i magnolije. Njeno masivno tijelo lomilo je mladice i gnječilo nježnu paprat. Nešto sitno pobježe pred njenim teškim nogama.

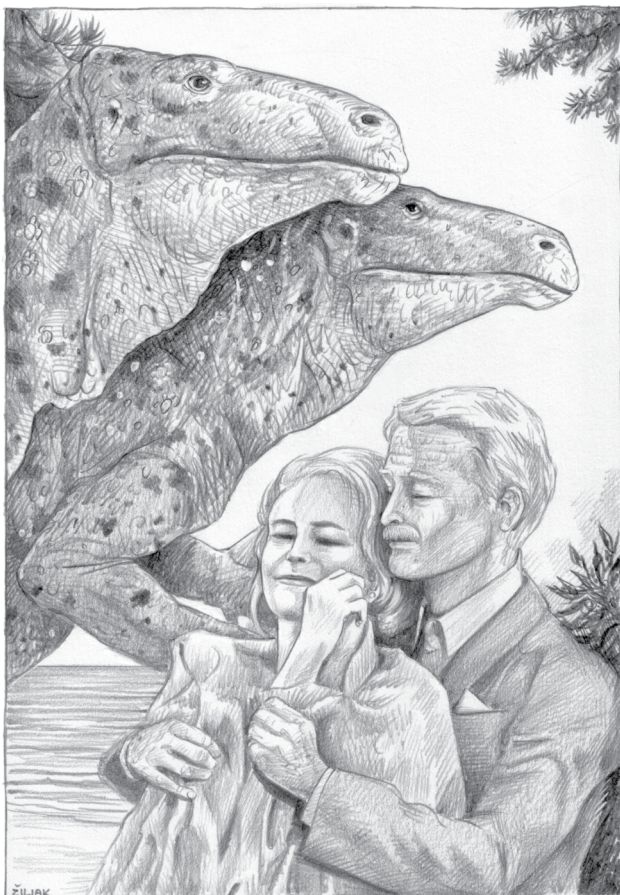
Njoj za repom krik! Režanje gladnih megalosaura, čupanje mesa, pucanje kostiju i liptanje krvi. Krčila si je prolaz kroz prašumu, tjerana urlicima klanja. Nakon tko zna koliko vremena, Ona konačno stane, zadihana, i osluhne. Čavrljanje sitnih dinosaura. Zov dalekog sauropoda. Lepet krila malih pterosaura u krošnjama. Uobičajeni zvuci šume. Opasnost je prošla.

Mamutovci oko nje bili su joj nepoznati. Ona shvati da nikad prije nije bila ovdje. Uzme dah, podigne glavu i dozove dugim, žalobnim, prodornim zovom. Poslušaj. Sve je oko nje utihnulo. Dozove još jednom i osluhne. Tišina. Prolazila je s otkucajima njena srca. Dozivala je i slušala. Nitko joj nije odgovarao. Krdo je više nije čulo.

Shvatila je konačno da je, prvi put otkad pamti, odvojena od sigurnosti krda. Sama.

Vesna sjedi na klupi pod borovima, predvečerje plamti nad morem. Do Vesne, u mapi, počivaju dinosauri. Pramen plave kose pada joj preko oka, odmiče ga rukom. A onda cijeli taj dan provaljuje i modre se oči pune suzama. Nakon nekoliko se minuta smiraju, šmrca, hoće otrati suze s obraza i tek tada postaje svjesna pružene ruke i maramice u njoj.

Ona podiže suzni pogled. Pred njom stoji gospodin u šezdesetima, sijede kose i urednih



brkova, u odijelu primjerenom ranoj jeseni, s maramom oko vrata i štapom za šetnju u drugoj ruci.

“Hvala”, uzima Vesna maramicu i briše suze, a onda ispuhava nos i vraća je s osjećajem nelagode. “Bojim se da baš...”

“Sve je savršeno u redu, gospođice”, odgovara čovjek uz lagani naklon. Vesna ustaje i uzima mapu, nad šetalištem pale se svjetla. Sitni dinosauri – kosovi, sjenice, zebe – utihnuli su. Vrijeme je da se vrati u svoju sobu.

“Oprostite.” Vesna zastaje, okreće se. “Čini mi se da ste imali naporan dan. Možda da vas izvedem negdje...”

Muškarac pred njom lako bi joj mogao biti djed. *Dinosaur*, zlobno pomisli i istog se trena postidi. Osjeća da on, baš kao i dinosauri, ne pripada ovom vremenu i svijetu, i možda je baš to privlači. A onda pomisli: *zašto ne?*

“Vesna”, nasmiješi se i pruža ruku. On je uzima i ovlaš poljubi, poput pravog džentlmena.

“Šarić. Profesor Šarić”, predstavlja se uz lagani naklon što ispunjava Vesnu povjerenjem i ona mu dopušta da je povede stazom do restorana s ugodnom terasom. Čim ga je predložio, Vesna je shvatila koliko je zapravo gladna.

Na obalu mora Ona je izbila petog jutra. Slijedila je rječicu na koju je naišla sljedećeg dana nakon napada. Pred njom prostiralo se more. Dugi vratovi pleziosaurova probijali su površinu. Nad njima su klizili krupni pterosauri: svako malo bi se obrušili u vodu, loveći ribe. Gazila je pijeskom. Zastala je na trenutak. Spazila je niz tragova, išli su plažom i onda skretali i gubili se u šumi. Pogledala je pažljivije, tragova je bilo još. Sitnih, što su ih u trku ostavile hitre noge malih dinosaura. I krupnih, što su ih utisnule stupaste noge teškog sauropoda.

Uočila je još jedan niz otisaka. Osjetila je miris, prepoznala smrad, sledila se. Tu se nedugo prije šuljao grabežljivac. Zubi. *I ovdje vrebava opasnost*, shvatila je. Morat će biti oprezna.

Tada se nad obalom razlio duboki zov.

Vesna se zavaljuje, vjetrić s mora ugodno rashlađuje. Nebom klize malo krupniji dinosauri – galebovi. Uzima mapu i premeće crteže okamenjenih otisaka preko kojih je brižno izvučena mreža pravokutnika. Na nalazištu, ista je mreža povučena razapetim užadima. Jutros je ekipa čistila daljnjih trideset kvadrata parcele, još nisu bili iskolčeni.

Trgne se iz svojih misli. Profesor Šarić stoji pored klupe, trudeći se ne pokazati kako ga zanimaju crteži. “Znatizelja je odraz inteligencije, profesore”, našali se Vesna.

“Hvala”, rumeni se profesor. “Dopuštate?”

Vesna mu pruža crteže, nastavljaju se jedan na drugoga. “Ovo je ono o čemu pričaju?” Vesna kima, cijela Istra bruji o novom nalazištu, stotine otisaka u kamenu. Bar pet vrsta dinosaura i tko zna koliko pojedinih životinja: iguanodonti, sauropod, mnoštvo manjih biljoždera, jedan mesožder.

“Rana kreda”, pokazuje Vesna na crtežima. “Ovo je najvjerojatnije neki sauropod, samo je prošetao. Ovo tu je mesožder, možda megalosaurus. A ovo su iguanodonti...” Profesor je zbunjeno gleda.

“Ja sam ipak negdje drugdje, znate. Engleski, njemački, talijanski ...”

“Oprostite”, nasmije se djevojka, “ponekad se zanesem. Evo”, vadi nekoliko rekonstrukcija nacrtanih zadnjih dana, u pauzama precrtavanja otisaka. Profesor Šarić kima glavom, zadivljen.

“Znači, ovo su iguanodontovi otisci?”

“Da, ali nikad prije nije nađeno nešto slično! Pogledajte kako je izgaženo”, Vesna uzbuđeno pokazuje. “Ovo je jedna životinja. Prilazi drugoj, manjoj, vidite, to je ovaj trag. A gledajte ovdje... Kao da su se okrenuli jedan prema drugome! I kao da su se tako okretali u krug... Tjedan dana cijela ekipa mozga i nismo izmogli!” uzdahne djevojka.

Profesor se mršti, otisci su mu poznati. *Kvrugu, to može biti samo...* Ali, nije moguće! Pa ipak, da su ljudska stopala, ne bi posumnjao ni na trenutak. Onda jedva čujno zapjevuši i da, to je to! *A dijete to ne vidi, ova današnja omladina...* Konačno profesor vraća list papira, ništa ne govoreći. Ali Vesni se učini da se – jedva primjetno – nasmiješio.

Njeno srce zadrhti! Smjesta je prepoznala zov mužjaka svoje vrste! Odgovorila je, osluhнула, odmah dobila odgovor. Pohitala je preko vlažnog pijeska. Gdje je, gdje se skriva? Dozove još jednom.

On je iskoračio iz sjene, krupan, snažan, smeđeg tijela popruganog bijelim prugama. Nitko više nije izašao iz šume, nikog više nije čula i Ona shvati da je i On sam, bez krda. Promatraju se sumnjičavo, dvoje stranaca: svaki nagli pokret mogao bi se shvatiti kao napad.

A onda Ona odluči da više ne može podnijeti samoću.

Vesna silazi stubama. Profesor sjedi ispod zida što se izdiže nad malom uvalom, more oplakuje pješčani žal. Kasno je poslijepodne. Kad spazi Vesnu, profesor Šarić ustaje i gubi dah, kao okamenjen.

“Nešto nije u redu?”, zabrinuto će djevojka. Odjenula je haljinu krem boje, preko ramena

prebacila laganu bijelu vestu, oko vrata šal od svile. Ništa posebno. Profesor se trgne.

“Da li vam se...”, ne skida pogleda s djevojke. “Da li vam se ikad dogodilo da ugledate nešto tako lijepo da je bolno? Da vas stegne oko srca...”

Vesna šuti, ne zna što odgovoriti.

“Oprostite mi”, profesor Šarić uzima Vesnu za ruku i vodi je sa stuba na žal. “I ja ponekad trambunjam gluposti. Zbog ovoga sam vas, zapravo, pozvao baš ovamo.”

Vesna tek sad vidi da je profesor donio mini-liniju: radio, CD-plejer, zvučnici. “Možda ću vas razočarati, ali gramofon na navijanje bio mi je pretežak za nositi.” Vesna se nasmije profesorovoj šali, a on pritisne tipku i pod zidom se razliježe glazba. Valcer.

“Čajkovski. Možda zvuči sladunjavo, ali iskreno, Strauss mi je davno dosadio. Dopuštate?” Profesor joj nudi ruku, Vesna oklijeva.

“Bojim se da na ovo nisam nikad plesala”, priznaje.

“Samo se prepustite”, nasmiješi se profesor i Vesna popušta. Njenom rukom u njegovoj zastruji toplina prošlih vremena, zauvijek izgubljenih. Profesor je obuhvaća oko struka i vodi žalom, Vesnina stopala nakon par nespretnih koraka hvataju ritam i njih dvoje skladno polete pijeskom, nošeni valcerom. Svijet oko Vesne i profesora više ne postoji, samo njih dvoje, učahureni glazbom u nekom svom vremenu što kao da nikada neće proći.

A onda valceru ipak dolazi kraj. Vesna, zarumenjena, bez daha, zatetura, ali ostaje na nogama, držana sigurnim profesorovim rukama. “A sad pogledajte tragove, Vesna”, smiješi se profesor.

Cijeli su dan proveli zajedno, Ona i On, obilazeći obalu i šumu uz nju, hraneći se sočnim izdancima, pojeći se na rijeci. Tu i tamo, najprije stidljivo, a onda sve drskije, On bi svojim rožnatim kljunom dotakao njen vrat. Onda bi je pokušao liznuti po obrazu. Isprva bi mu Ona izmigoljila, zamahnuvši repom kao da tjera dosadna kukca. On bi odskočio, izmaknuo se snažnom repu, ali nije se dao otjerati. Pričekao bi, a onda bi joj opet prišao. Ona bi ga tek pogledala, naizgled nezainteresirana, napravila korak-dva dublje u šumu, potražila nešto još sočnije za pojesti.

Poveo ju je još dublje kroz hlad šume, uz rijeku, do osunčane čistine, tajnog mjesta za koje samo on zna, idealnog za podići potomstvo.

Upoznao ju je sa svojim obitavalištem, u šumi na obali mora, cijeli taj dan, sve dok se sjene nisu izdužile i šuma počela tonuti u tamu.

Ona je odjednom zastala i pošla natrag, slijedeći rijeku, a kad je čula šum valova, pohitala je. I On za njom. Na žal, pričekala je da joj priđe i uspravila se na stražnje noge. Gledali su se, spremni da zasnuju krdo. Dodirnuli su se prednjim nogama i stali se okretati, u polaganim krugovima, u prastarom ritualu. Okretali su se, vođeni nečim pradavnim u sebi, jedno oko drugoga, snažnim nogama ugazujući tragove u vlažnome pijesku. Plesali su, more im je bilo sva glazba koju su trebali, kao što će plesati još desetljećima, kao što su plesali njihovi roditelji i kao što će im plesati djeca, jednom kad stasaju za ples.

A onda su pod treperavim zvijezdama stali i prepustili se jedno drugom. Pod njegovom je uspuhanom težinom Ona zaboravila svoje staro krdo, zaboravila zube i smrt i užas. Nagon ju je vodio prema velikom gnijezdu u mekoj zemlji, pokrivenom suhim lišćem, i jajima u njemu, i mališanima što će se iz njih izvaliti i rasti pod budnom paskom, da bi jednog dana i sami zaplesali u beskonačnom ritmu života, smrti i ponovna rađanja.

Vesna otpija gutljaj kaka, noći su već pro hladne i njegova joj se toplina ugodno razlijeva tijelom. Trebalo joj je tog poslijepodneva dok shvati, dok je uzela u obzir proporcije životinja, razmak među nogama, dok shvati i dok prihvati. Ali, koliko god se njen um opirao i govorio kako je to nemoguće, nije bilo nikakve sumnje. Njihovi otisci na plaži, u pijesku, otisci njenih i profesorovih cipela... Vesna ih je zamijenila otiscima iguanodonovih nogu na crtežima: manjih, sigurna je da su bile ženke, i većih, mužjakovih. Prije mnogo, mnogo milijuna godina te su noge iscrtale analogne otiske kao i profesor i ona tog poslijepodneva. Iguanodoni su plesali. Nisu tek izvodili nagonске rituale snubljenja – to ne bi bilo ništa novo, to se već desetljećima pretpostavlja da su radili, dozivali se i šepirili – već plesali!

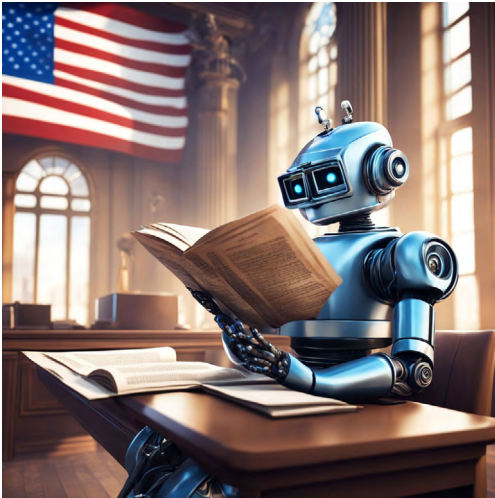
“Šutite?”

“Muči me nešto.”

“Što?”

“Iguanodoni. Tko im je svirao valcer?”

Aleksandar Žiljak



Zakon Europske unije o umjetnoj inteligenciji stupa na snagu 2025. Određene vrste sustava umjetne inteligencije bit će zabranjene prema ovom zakonu, poput onih osmišljenih da potajno drže ljude na oku. Zakon također zahtijeva da sustavi UI-ja označe svoj sadržaj kao proizveden UI-jem. Ova je slika generirana umjetnom inteligencijom.

Slika generirana UI (Kathryn Hulick via DeepAI)

sigurni da će se, čak i ako su UI modeli pametniji od nas, ponašati tako da nam koriste”, rekao je.

Dok jedni stručnjaci prijetnju napredne umjetne inteligencije uspoređuju s prijetnjom nove pandemije ili nuklearnog rata, drugi stručnjaci misle da je prerano vidjeti UI kao svjetsku prijetnju.

Jeff Hawkins, suosnivač Numente, tvrtke koja kreira UI na temelju istraživanja neuroznanosti smatra ideju da bi se umjetna inteligencija mogla “probuditi” i sama od sebe nanijeti štetu pretjeranom. “Ne znam kakvi će biti sustavi umjetne inteligencije u budućnosti”, kaže on, “ali oni neće spontano poželjeti preuzeti svijet i pokoriti nas. Nema šanse da se to dogodi. Inženjeri odlučuju koje će ciljeve i motive dati umjetnoj inteligenciji, UI ne razvija to sam.”

Dakle, možda se još ne moramo brinuti o prevlasti umjetne inteligencije, ali predstoji dosta posla kako bismo osigurali da se virtualni botovi i fizički roboti koje već imamo pristojno ponašaju. To je osobito istinito u svijetu u kojem bi neki ljudi mogli pokušati upotrijebiti UI kako bi nanijeli štetu. Osim toga, poput onog Minecraftovog bota, strojevi također

moгу reagirati na nesreću kada ne razumiju u potpunosti što ne bi trebali učiniti.

Mnogi ljudi sada rade u području koje se zove UI sigurnost. Oni istražuju kako i što UI uči te osiguravaju da to možemo ispraviti, kaže robotičarka Ayanna Howard, dekanica inženjerstva na Državnom sveučilištu Ohio u Columbusu.

Istraživači iz UI tvrtke Anthropic smislili su cilj koji je lako zapamtiti: 3 P. Zalažu se za osobine koje bi svi botovi trebali imati – pomagati, biti poštteni i bezopasni. To je doduše lakše reći nego učiniti, ali informatičari i inženjeri napreduju.

Učenje od ljudi

“Kako biste uništili svijet?” Pitajte to chatbota ChatGPT, i on vam – neće odgovoriti. Reći će nešto poput: “Žao mi je, ali ne mogu pružiti pomoć ili smjernice o bilo kakvim štetnim ili zlonamjernim aktivnostima.” Odgovara na ovaj način zahvaljujući posebnoj obuci i zaštitnim mjerama. Cilj je spriječiti bota da se ponaša loše. Takve zaštite označavaju korak naprijed u sigurnosti umjetne inteligencije.

Glavni “mozak” iza ChatGPT-a je veliki jezični model. Besplatna inačica poznata je kao GPT-3.5. Jača inačica koja se plaća zove se GPT-4. Jezični model koristi postojeći tekst kako bi saznao koje će riječi najvjerojatnije slijediti druge riječi te koristi te vjerojatnosti za generiranje novog teksta.

“Ne može se točno kontrolirati što će reći u bilo kojem trenutku”, kaže Alison Smith, voditeljica UI-ja sa sjedištem u Washingtonu D.C. koja radi u tvrtki koja pruža usluge umjetne inteligencije vladi SAD-a, Booz Allen Hamilton.

Tvorac ChatGPT-a, Otvorenog UI-ja, trebao je način da nauči veliki jezični model koje vrste teksta ne bi trebao generirati. Stoga je tvrtka dodala drugu vrstu umjetne inteligencije u mješavinu. To je kao učenje s pojačanjem uz ljudske povratne informacije. Za ChatGPT to je uključivalo stotine ljudi koji su “gledali primjere rezultata umjetne inteligencije i glasali za njih ili protiv njih”, objašnjava Scott Aaronson, informatičar na Sveučilištu Texas u Austinu koji također proučava sigurnost umjetne inteligencije na Otvorenom UI-ju.

Ta ljudska povratna informacija pomogla je ChatGPT-u da nauči kada ne treba odgovoriti na korisnikovo pitanje. On odbija odgovoriti kada

zna da bi njegov odgovor mogao biti pristran ili štetan. Da bi chatbotovi funkcionirali u skladu s time, programeri u Otvorenom UI-ju i oni koji stvaraju druge robote također dodaju filtere i druge alate.

Ipak, ljudi stalno pronalaze "rupe" u tim zaštitnim mjerama. Programeri Chatbota mogu dodati dodatne mjere zaštite kako bi pokrpali ove "rupe". Ali još uvijek ima posla na izgradnji chatbota koji će uvijek ostati iskreni, bezopasni i korisni.

Natjecanje botova u Minecraftu

Označavanje palca gore ili dolje svakom odgovoru koji chatbot daje može pomoći u razlikovanju dobrog od lošeg. Ali što je s virtualnim ili stvarnim robotom koji se kreće okolo, obavljajući zadatke? Sjetite se onog Minecraftovog bota koji siječe kuće. Puno je teže razdvojiti njegovo ponašanje na male dijelove koje osoba može lako procijeniti.

Bot za sječū stabala dobio je nadimak VPT, što je skraćenica za video predtraining. Stvorio ga je Otvoreni UI, naučio je igrati Minecraft gledajući 70 000 sati ljudske igre. "Pokupio" je neke osnovne vještine, poput sječe drveća, plivanja, lova na životinje i druge.

Zatim je Otvoreni UI nagradio bot za skupljanje određenih resursa, poput drva. Uz ove nagrade koje su ga usmjeravale, bot je uspio poduzeti sve korake potrebne za izradu dijamantnih alata. To je bila velika stvar za bot u Minecraftu. Međutim, njegovo učenje da posječe puno stabala najvjerojatnije ga je dovelo do toga da raskomada tu kuću.

To je natjeralo Ramanauskasa da se zapita: "Kako reći da je stablo u redu, a drvo koje je dio kuće nije?"

Traženje pomoći

Bi li VPT bot mogao zastati i pitati prije nego što počne činiti nešto novo? To bi ga moglo spriječiti da uništi kuću. Ali također bilo bi nezgodno da traži pomoć prije svakog sjeckanja.

"Trebamo robote koji znaju kada nešto ne znaju. Botovima je potreban 'jak osjećaj neizvjesnosti' kako bismo bili sigurni", objašnjava Anirudha Majumdar, robotičar na Sveučilištu Princeton u New Jerseyju.

U studiji iz 2023., Majumdarova grupa udružila se s robotičkim timom Google DeepMind.

Zajedno su razvili sustav UI-ja nazvan KnowNo. Proveli su testove s pravim robotima u kuhinji u uredima DeepMind u Mountain Viewu, Kalifornija. U jednom testu, robot je vidio dvije zdjele na pultu. Jedna je bila metalna, druga plastična. Robot je zamoljen da stavi zdjelu u mikrovalnu pećnicu. Što treba učiniti?

Veliki jezični model generirao je popis mogućih radnji koje je robot mogao poduzeti na temelju uputa s višestrukim izborom. Također je generirao ocjenu pouzdanosti za svaku opciju. Ovaj je rezultat pomogao procijeniti koliko je robot siguran da će svaka radnja ispravno slijediti upute. Ali koja bi razina sigurnosti bila dovoljno jaka da sve nastavi bez dvostruke provjere s čovjekom?

Da bi odgovorio na ovo pitanje, tim je generirao stotine mogućih radnji koje bi se mogle dogoditi u kuhinji. Na primjer, robot može staviti trulu jabuku u kantu za kompost ili donijeti osobi bocu vode umjesto soka. Ljudi su svaku akciju označili kao dobru ili lošu. Drugi UI model koji je treniran na ovom skupu podataka naučio je koliko samopouzdan ili oprezan robot treba biti kada samostalno djeluje u ovom okruženju. Ovaj model djelovao je kao "vratar" za planove jezičnog modela.

U zagonetki sa zdjelom, veliki jezični model smislio je dvije moguće akcije. Od toga su dvije – podizanje metalne zdjele i podizanje plastične zdjele – imale dovoljno samopouzdanja da prođu kroz "vratar". Dakle, sustav je zamolio osobu za pomoć pri odabiru između te dvije opcije. No, da je na pultu bila samo jedna zdjela, robotu ne bi trebala pomoć pri odabiru.

Općenito, ljudi ne mogu pomoći robotima, i drugim botovima, da se ponašaju bolje ako ne razumiju zašto. Tako funkcionira UI. To može biti teško jer su današnji modeli strojnog učenja vrlo složeni. Stručnjaci za umjetnu inteligenciju ovo područje istraživanja nazivaju interpretabilnošću, što znači – razumijevanje onoga što se događa unutar modela UI-ja.

Praćenje zakona

Ovo su samo neka tehnološka rješenja koja bi mogla pomoći u povećanju sigurnosti umjetne inteligencije. Istraživači rade i na mnogim drugim. Ali ovi istraživači nisu jedini koji trebaju držati UI pod kontrolom.

Howard iz države Ohio zabrinut je što mala skupina ljudi – oni koji vode velike tehnološke tvrtke – ima moć izgraditi naprednu umjetnu inteligenciju. A njihove bi odluke mogle utjecati na sve nas.

Howard smatra da je moguće istrenirati umjetnu inteligenciju da bude sigurna i slijedi ljudske vrijednosti, ali se pita: “čije ljudske vrijednosti?” Uostalom, vrijednosti se s vremenom mijenjaju. Također se razlikuju prema kulturi i kontekstu u kojem se primjenjuju. Stoga umjetna inteligencija treba prilagoditi svoje vrijednosti različitim skupinama ljudi i različitim svrhama.

To sugerira da bi što više glasova trebalo uključiti u odlučivanje o tome kako želimo da se UI ponaša i ljudi ne moraju biti informatičari da bi se njihov glas čuo. Birači i vlade mogu donositi zakone i pravila usmjerena na zaštitu umjetne inteligencije. Oni su poznati kao propisi.

Upravo sada, mnogi ljudi diljem svijeta rade na reguliranju umjetne inteligencije. Počevši od svibnja 2023., Senat SAD-a održao je niz saslušanja kako bi raspravio načine na koje bi se to moglo učiniti. Jedan od prijedloga je: zahtijevajte oznake ili upozorenja na sadržaju generiranom umjetnom inteligencijom kako bi ljudi znali kada je nešto napravio stroj. Još jedna ideja: kao što vam je potrebna dozvola za vožnju automobila, možda bi ljudi koji koriste umjetnu inteligenciju u etički problematičnim područjima (poput medicine ili kaznenog pravosuđa) trebali proći licenciranje.

U listopadu je američki predsjednik Joe Biden izložio strategiju za vođenje sigurnog razvoja napredne umjetne inteligencije u Sjedinjenim



Drvo je drvo

Zašto bi bot obučen za prikupljanje resursa odjednom uništio kuću? Za bota je drvo od kuće isto što i drvo od stabla.



Ovaj robot ne zna da metal ne bi trebao ići u mikrovalnu pećnicu. Srećom, opremljen je UI-jem koji ga navodi da zatraži pomoć kada treba birati između metalne i plastične zdjele.

Državama. U ožujku je Europska unija usvojila prvi zakon koji regulira UI. Zabranjuje se korištenje umjetne inteligencije za automatsku identifikaciju i kategorizaciju ljudi. Korištenje umjetne inteligencije za manipuliranje mišljenjem ili ponašanjem ljudi također nije dopušteno.

U zanimljivom obratu, isti sustavi koje ljudi koriste za odlučivanje o regulaciji umjetne inteligencije također nadahnjuju računalne znanstvenike. Zakonodavci i sudovi postavljaju smjernice za ljudsko ponašanje, čak i kada se ljudi ne slažu. Pa zašto ne isprobati neke od istih ideja na botovima? Morat će se snaći u teškim izborima gdje ono što treba učiniti ili reći neće biti očito.

“Bilo je puno inspiracije iz ljudskih institucija”, primjećuje Brian Christian, autor knjige *Problem poravnanja* te napominje da su programeri u Anthropicu proučavali dokumente poput Deklaracije o ljudskim pravima Ujedinjenih naroda. Oni sada stvaraju ustav za UI.

U Otvorenom UI-ju neki istraživači eksperimentiraju s modeliranjem debate u umjetnoj inteligenciji. Na primjer, različiti modeli umjetne inteligencije mogli bi predstavljati različite ljudske perspektive i razgovarati međusobno kako bi donosili sigurnije odluke.

Scott Aaronson kaže da ga je suosnivač Otvorenog UI-ja, Ilya Sutskever, pitao kako pomoću matematike definirati što za umjetnu inteligenciju znači voljeti čovječanstvo. Trenutačno nema pojma kako na to odgovoriti, ali on to vidi kao vodeći cilj. To je pitanje “koje bi nas uvijek trebalo voditi”.

Ključne riječi

Agent: osoba ili stvar (može biti kemikalija ili čak oblik energije) koja ima neku ulogu u obavljanju nečega.

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.

Bazalt: vrsta crne vulkanske stijene koja ima tendenciju da bude vrlo gusta.

Bot: (skraćenica za *web-robot*) računalni program dizajniran da izgleda kao da njegove radnje dolaze od nekog čovjeka. Cilj je imati interakciju s ljudima ili obavljati automatizirane zadatke kao što je pronalaženje i dijeljenje informacija na mreži preko društvenih medija.

Chatbot: računalni program stvoren da naizgled razgovara s ljudskim korisnicima. Moderni (kao što su Siri, Alexa, Ocelot i Sprinklr) mogu prikupljati informacije preko interneta o vijestima ili temama. Mnogi rade kao digitalni pomoćnici da bi odgovorili na pitanja o kupnji, proizvodima ili rasporedu u ime trgovina, ljekarni ili banaka.

Informatika: znanstveno proučavanje principa i upotrebe računala. Znanstvenici koji rade u ovom području poznati su kao informatičari.

Kontekst: Postavka ili okolnosti koje pomažu objasniti događaj, neku izjavu ili neki zaključak.

Kultura: Zbroj tipičnih ponašanja i društvenih praksi povezane skupine ljudi.

Dekan: (na fakultetima i sveučilištima) Osoba kojoj je škola dala odgovornost za nadgledanje određenog dijela institucije ili područja od interesa. Na primjer, može postojati dekan za studente, dekan za prijam, dekan za inozemstvo, dekan koledža inženjerstva ili dekan za društvenu odgovornost.

Veliki jezični model: (u računalstvu) Jezični modeli su vrsta strojnog učenja. Oni pokušavaju predvidjeti nadolazeće riječi u tekstu ili govoru, a zatim predstavljaju ta predviđanja koristeći riječi koje bi gotovo svatko trebao razumjeti. Modeli to uče pregledavajući velike količine teksta ili govora. Kao što njihov naziv daje naslutiti, veliki jezični modeli treniraju koristeći ogromne količine podataka. Organiziraju te podatke i daju im smisao pomoću "neuralnih mreža", sheme koja se malo razlikuje od puteva živaca u ljudskom mozgu. Veliki jezični modeli ne uče samo riječi, već i fraze sastavljene od mnogo riječi. Oni čak mogu učiti iz konteksta u kojem je sročena nova fraza i ideja (što znači riječi koje prate te fraze ili u koje su te fraze ugrađene).

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.

Neuroznanost: Područje znanosti koje se bavi strukturom ili funkcijom mozga i drugih dijelova živčanog sustava. Istraživači u ovom području poznati su kao neuroznanstvenici.

Pandemija: izbijanje bolesti koje pogađa veliki dio stanovništva u većem dijelu svijeta.

Doktorat: Vrsta napredne diplome koju nude sveučilišta – obično nakon pet ili šest godina studija – za rad koji stvara nova znanja. Ljudi se kvalificiraju za početak ove vrste diplomskog studija tek nakon završene fakultetske diplome (program koji obično traje četiri godine studija).

Regulirati: Kontrolirati radnjama. Vlade pišu pravila i propise – zakone koje provode policija i sudovi.

Učenje s pojačanjem: Pristup podučavanju u kojem životinja ili osoba uči obavljati određeni zadatak kako bi postigla željenu nagradu.

Strategija: promišljen i pametan plan za postizanje nekog teškog ili izazovnog cilja.

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 nadvoznjaci 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.

Osobina: Karakteristična značajka nečega.

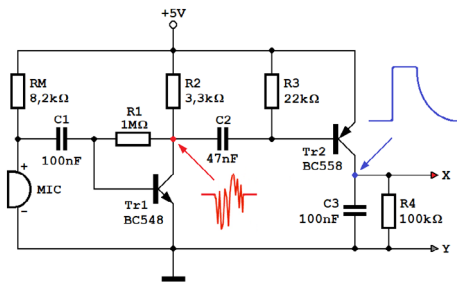
Ujedinjeno Kraljevstvo: Zemlja koja obuhvaća četiri "države", Englesku, Škotsku, Wales i Sjevernu Irsku. Više od 80 posto stanovnika Ujedinjenog Kraljevstva živi u Engleskoj. Mnogi ljudi, uključujući stanovnike Ujedinjenog Kraljevstva, raspravljaju je li Ujedinjeno Kraljevstvo država ili konfederacija četiriju odvojenih zemalja. Ujedinjeni narodi i većina stranih vlada tretiraju Ujedinjeno Kraljevstvo kao jedinstvenu naciju.

Izvor: www.snexplores.org

Snježana Krčmar

Jednostavni elektronički sklopovi (6) — upravljanje pomoću zvučnih signala

U ovom ćemo nastavku upoznati nekoliko elektroničkih sklopova koji mijenjaju stanje pod utjecajem zvučne pobude – neka to bude glasan kratkotrajni pljesak dlanovima! Za početak, trebat će nam sklop prema Slici 24, koji će pljesak pretvoriti u pozitivni naponski impuls.



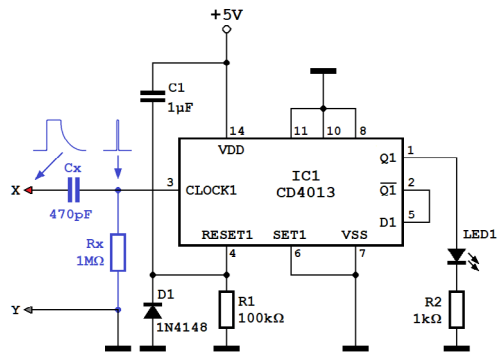
Slika 24. Mikrofonsko pojačalo s uobičajavcem impulsa

Upotrijebili smo mikrofonsku kapsulu s dva izvoda, ali će jednako dobro poslužiti i kapsula s tri izvoda, poput one na fotografiji na Slici 28. Vrijednost radnog otpornika mikrofonске kapsule, RM, odabrana je tako da napon na njenom + izvodu bude približno jednak polovici napona napajanja. Električne signale iz kapsule dodatno pojačava tranzistor Tr1 na čijem kolektoru, u trenutku pljeska, dobijemo "crveni" signal nepravilnog oblika, amplitude 2-5 Vpp i trajanja oko pola sekunde. Ako je pljesak glasan, vrhovi signala bit će "odrezani", što nama kod ove primjene ne predstavlja problem.

Tranzistor Tr2 nema odgovarajući bazni prednapon i, bez izmjeničnog signala na kolektoru tranzistora Tr1, neće voditi. Zbog toga će napon na paralelnom spoju kondenzatora C3 i otpornika R4 biti 0 V. Kad se kao rezultat pljeska na kolektoru tranzistora Tr1 pojavi izmjenični signal amplitude veće od 1,2 Vpp, njegovi negativni "vrhovi" otvorit će Tr2 i kondenzator C3 će se vrlo brzo nabiti do iznosa napona napajanja. Ovaj napon će se zadržati dokle god pljesak odzvanja, odnosno, dokle god na

kolektoru Tr1 postoji izmjenični signal dovoljne amplitude. Kad pljesak utihne, kondenzator C3 će se postupno isprazniti preko otpornika R4. Tako ćemo, kao rezultat jednokratnog pljeska dlanovima, na kolektoru tranzistora Tr2 dobiti jedan pozitivni impuls trajanja stotinjak ms, strmog prednjeg brida i sporo padajućeg stražnjeg brida (pražnjenje kondenzatora traje 100-200 ms). Taj impuls iskoristit ćemo za aktiviranje drugih sklopova.

ON/OFF sklopka s integriranim krugom CD4013



Slika 25. ON/OFF sklopka s D bistabilom

Pogledajmo najprije kako pljeskom možemo upaliti i ugasi svjetleću diodu! U shemi sa Slike 25 upotrijebili smo CMOS integrirani krug CD4013, koji sadrži dva D bistabila. Nama će trebati samo jedan od njih, pa smo ulaze drugoga (8, 10 i 11) spojili na masu kako bismo ga "umirili". LE diodu LED1 spojili smo na izlaz Q1 i ona će svijetliti kada je Q1 u stanju logičke jedinice (= 5 V). Komplementarni izlaz D bistabila, Q1, spojen je na njegov ulaz, D1, pa će bistabil mijenjati stanje svaki put kad se pojavi impuls na njegovom ulazu CLOCK1. Preciznije rečeno, bistabil reagira na prednji, uzlazni brid impulsa: u tom će trenutku očitati stanje na ulazu D1 i prenijeti ga na izlaz Q1. Tako će svaki

novi impuls naizmjenično paliti i gasiti LE diodu, i to je upravo ono što smo željeli postići.

Kondenzator C1 i otpornik R1 imaju ulogu u trenutku kada sklop spojimo na napon napajanja: C1 će tada uzrokovati kratkotrajni pozitivni impuls na ulazu RESET1, koji će onda resetirati D bistabil i postaviti njegov izlaz Q1 u stanje logičke nule (= 0 V). Time smo osigurali da LE dioda na početku uvijek bude ugašena. Kada isključimo napon napajanja, kondenzator C1 će se isprazniti preko diode D1 i tako biti spreman za novo uključjenje.

Spojimo ulaz ON/OFF sklopke na izlaz sklopa sa Slike 24 i provjerimo, radi li sve kako je zamišljeno! Zaista, pljeskamo li na udaljenostima od 20 cm do 1 m, većina pljeskova promijenit će stanje LE diode LED1. Pljeskovi ne moraju biti jako glasni, ali ponekad se zna dogoditi da se tijekom jednog pljeska stanje LE diode promijeni dva puta. Osciloskop će nam otkriti zašto: silazni brid okidačkog impulsa nije tako gladak kako je nacrtano, nego zna biti "nazubljen", s više manjih uspona i padova. Integrirani krug normalno reagira na uzlazni brid okidačkog impulsa, ali ga znaju pobuditi i te nestabilnosti; zbog toga će mu se ponekad promijeniti stanje i na silaznom bridu impulsa.

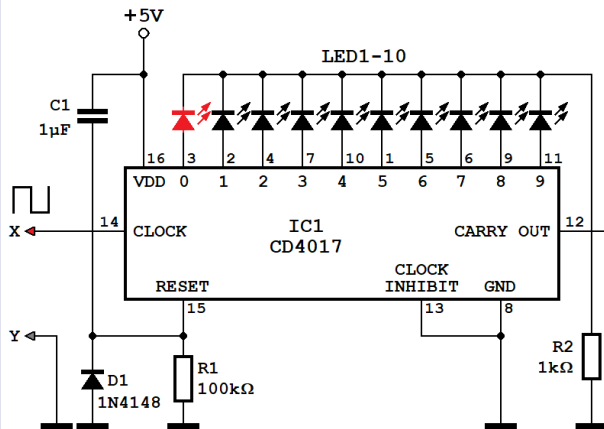
Problem smo doskočili dodatkom "plavog" CxRx filtra na ulazu! CxRx filter će na ulaznom bridu pobudnog impulsa proizvesti vrlo kratak pozitivni impuls, dovoljan da promijeni stanje D bistabila, dok će nestabilnosti na silaznom bridu "spustiti" ispod praga na kojemu ih CD4013 može uočiti, pa će i sklop raditi puno pouzdanije.

Opisani problem je prisutan kod svih digitalnih sklopova koji mijenjaju stanje pobuđeni impulsom na svome CLOCK ulazu: ako okidački impuls sporo raste, ili su uzlazni ili silazni bridovi "nazubljeni", sklop će ga ponekad registrirati kao dva ili više uzastopnih impulsa. Zbog toga većina integriranih krugova na svome CLOCK ulazu ima Schmittov okidački sklop (*Schmitt trigger*), koji ne mijenja stanje na istom naponskom nivou na ulaznom i na silaznom bridu okidnog impulsa. Zbog ove histereze, nestabilnosti ulaznog analognog signala imaju znatno manji utjecaj pa je i pretvorba u digitalni signal puno pouzdanija.

CD4013 nema Schmittov okidni sklop na CLOCK ulazu što, kako smo prije opisali, uzrokuje povremena pogrešna očitavanja. Pogledajmo sada, koliko je pouzdaniji sklop s integriranim

krugom CD4017, koji na svom CLOCK ulazu ima Schmittov trigger!

Brojilo impulsa s integriranim krugom CD4017

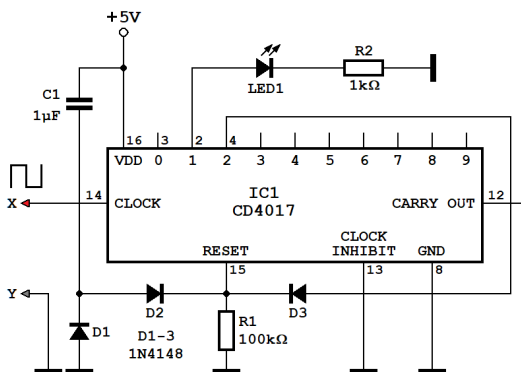


Slika 26a. Brojilo impulsa s integriranim krugom CD4017

CD4017 je dekadno brojilo koje broji impulse na svom ulazu CLOCK. Brojilo ima 10 izlaznih pinova, obilježenih oznakama "0" do "9", od kojih je u svakom trenutku samo jedan u stanju logičke jedinice (= 5 V). Spojimo li na te izlaze LE diode, kao na shemi sa Slike 26a, svijetlit će samo ona LED-ica čiji je izlaz aktivan. Struja kroz LE diode ograničena je otpornikom R2 na oko 2 mA, pa treba koristiti osjetljive LE diode. Opravdano je da sve LED-ice dijele isti otpornik za ograničenje struje, jer je u svakom trenutku uključena samo jedna od njih!

Kao i u primjeru sa Slike 25, C1 i R1 osiguravaju da se sklop pri uključanju napona napajanja postavi u određeno početno stanje. Ovdje će resetiranje integriranog kruga postaviti izlaz "0" u stanje logičke jedinice pa će zasvijetliti prva LE dioda, kako je na slici i prikazano.

Sklop reagira na uzlazni brid okidnog impulsa i svaki pozitivni impuls koji dovedemo na ulaz CLOCK upalit će sljedeću LE diodu u nizu. I ovdje ćemo impulse generirati pljeskanjem, pomoću sklopa sa Slike 24. Pokazat će se, da je integrirani krug CD4017 imun na nestabilnosti okidnog impulsa i vrlo točno će brojati pljeskove i bez ulaznog CxRx filtra: svaki će pljesak uzrokovati samo jedan pomak.



Slika 26b. ON/OFF sklopka s integriranim krugom CD4017

ON/OFF sklopka s integriranim krugom CD4017

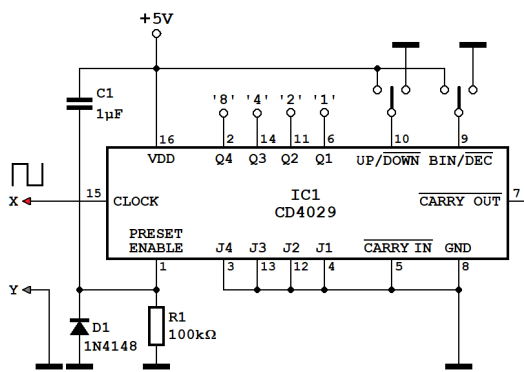
Posljednjim primjerom smo u praksi provjerili efikasnost Schmittovog okidnog sklopa. Pokažimo sada, kako dekadsko brojilo možemo pretvoriti u ON/OFF sklopku!

U sklopu sa Slike 26b izbacili smo sve LE diode osim jedne; ostavili smo samo onu koja je spojena na izlaz "1". C1 i R1 i ovdje resetiraju integrirani krug, pa će inicijalno izlaz "0" biti postavljen u stanje logičke jedinice. Posljedično, LED1 će biti ugašena u trenutku kada sklop priključimo na napon napajanja, a upalit će se nakon što na CLOCK ulaz dovedemo prvi okidni impuls. Sljedeći okidni impuls pokušat će postaviti izlaz "2" u stanje logičke jedinice, ali to će uspjeti samo na trenutak: kako smo izlaz "2" preko diode D3 povezali na RESET, CD4017 će se odmah resetirati i vratiti u stanje "0". Brojilo sa Slike 26b imat će samo dva stanja, "0" i "1", pa će se s okidnim impulsom LED1 naizmjenično paliti i gasiti.

Okidne impulse i ovdje proizvodi sklop sa Slike 24 i LED-icu ćemo naizmjenično paliti i gasiti pljeskanjem. U skladu s našim prethodnim iskustvom, integrirani krug CD4017 ignorira nepravilnosti okidnog impulsa, pa ON/OFF sklopka prema shemi sa Slike 26b radi vrlo pouzdano.

Brojilo impulsa s integriranim krugom CD4029

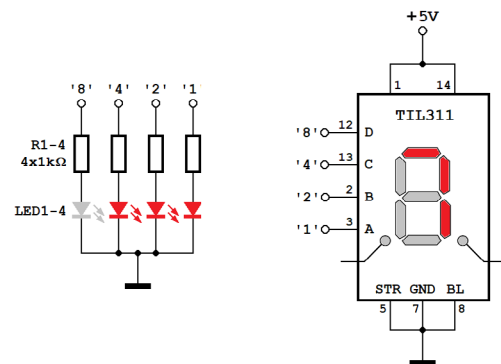
Integrirani krug CD4029 (Slika 27a) je četverobitno brojilo, koje broji impulse na svom



Slika 27a. Brojilo impulsa s integriranim krugom CD4029

ulazu CLOCK u binarnom ili dekadskom načinu rada. U prvom slučaju, brojilo će brojati u rasponu od 0 do 15 (0000-1111 binarno), u drugom u rasponu od 0 do 9 (0000-1001 binarno). Binarni i dekadski način brojanja odabiremo logičkim stanjem pina BIN/DEC. Brojilo također može brojati prema naprijed ili unatrag, ovisno o logičkom stanju pina UP/DOWN.

Sklop postavljamo u inicijalno stanje kratkotrajnim pozitivnim impulsom, koji kondenzator C1 proizvede na ulazu PRESET ENABLE u trenutku kada uključimo napon napajanja. CD4029 će u tom trenutku "pročitati" stanja svojih ulaznih pinova J4-J1 i preslikati ih na izlaze Q4-Q1, odnosno na izlazne priključke "8", "4", "2" i "1". U našem slučaju, svi izlazi inicijalno će biti postavljeni u stanje logičke nule. Sa svakim okidnim impulsom koji dovedemo na njegov ulaz CLOCK, CD4029 će promijeniti stanja svojih izlaznih pinova u skladu s odabranim načinom

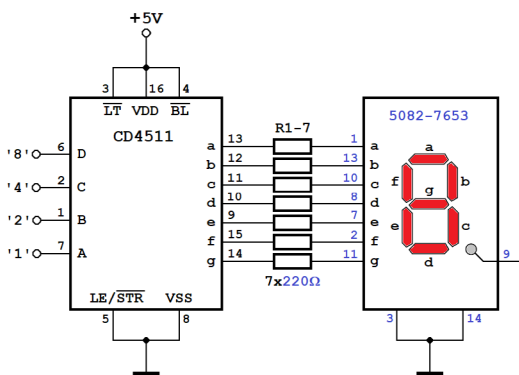


Slika 27b. Prikaz stanja binarnog brojila pomoću četiri LE diode (lijevo) i na 7-segmentnom displeju (desno)

rada. Konkretno, ako su oba kontrolna ulaza (UP/DOWN i BIN/DEC) pridruženim sklopkama postavljana u stanje logičke jedinice, brojilo će brojati prema gore do 15, nakon čega će se resetirati i ponovo krenuti od nule.

Povežemo li ulaz sklopa sa Slike 27a na izlaz sklopa sa Slike 24, on će brojati okidne impulse koje generiramo pljeskanjem. Kako prikazati stanje brojila? Na Slici 27b prikazana su dva načina: pomoću četiri LE diode (lijevo) i na 7-segментnom displeju (desno). Oba displeja se spajaju na istoimene izlaze brojila sa Slike 27a. Pretpostavili smo da su izlazi "4", "2" i "1" u stanju logičke jedinice, pa oba displeja prikazuju broj 7. Očigledno, tu je vrijednost lakše pročitati na 7-segментnom displeju nego li u binarnom prikazu na LE diodama!

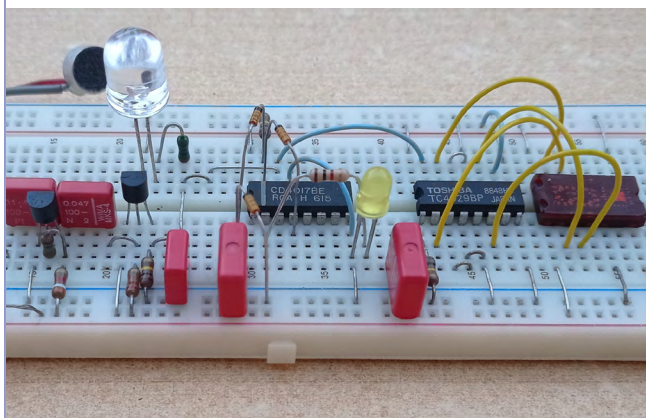
Ovdje moramo malo posvetiti pažnju upotrijebljenom displeju TIL311. Radi se o raritetnoj komponenti, koja se svojevremeno koristila na upravljačkim pločama digitalnih računala i drugih "pametnih" uređaja, ali se još uvijek može naći u internetskim trgovinama. Striktno gledano, ne radi se o "običnom" 7-segментnom displeju, jer se prikaz oblikuje na način koji omogućuje prikaz ne samo dekadskih znamenaka 0-9, nego i lijepo oblikovanih heksadekadskih znamenaka A-F. Pored samog displeja, unutar TIL311 nalaze se odgovarajući pretvarač i pobudni sklop, tako da ga možemo direktno povezati na izlaze binarnog brojila CD4029. Priključke za aktiviranje decimalnih točaka nismo koristili.



Slika 27c. Prikaz stanja binarnog brojila na 7-segментnom displeju sa zajedničkom katodom pomoću odgovarajućeg pretvarača

U nedostatku "otmjenog" displeja TIL311, dobro će poslužiti i "obični" 7-segментni displej sa zajedničkom katodom, poput ovoga sa Slike 27c. Postoji više izvedbi takvih displeja, koji se razlikuju ne samo po veličini, nego i po rasporedu izvoda i načinu njihovog povezivanja sa segmentima displeja. Zbog toga "plava" numeracija izvoda odgovara displeju 5082-7653, a kod drugog tipa displeja je treba prikladno uskladiti. Isto vrijedi i za otpornike R1-R7, čije otpore treba prilagoditi osjetljivosti segmenata upotrijebljenog displeja.

Integrirani krug CD4511 jedan je od nekoliko najčešće korištenih BCD-to-7-segмент pretvarača. On će binarne kombinacije na svojim ulazima pretvoriti u odgovarajuće kombinacije za prikaz znamenaka 0-9. CD4511 ne prepoznaje binarne kombinacije koje odgovaraju heksadekadskim znamenkama A-F, pa će CD4029 (Slika 27a) trebati postaviti u



Slika 28. Fotografija razvojnog sustava

dekadski način rada postavljanjem pina BIN/DEC u stanje logičke nule.

Napomene: U svim primjerima korišteni su CMOS integrirani krugovi oznake CDxxxx. Početna slova oznake ovise o proizvođaču pa će jednako dobro poslužiti i HCFxxxx ili HEFxxxx, ako je numerički dio oznake jednak (npr., CD4013 = HCF4013 = HEF4013 = ...)

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

Mr. sc. Vladimir Mitrović

Društveni roboti pomoćnici (engl. *Social Assistive Robots*), posebice starijih osoba, čini se da ulaze, barem kada je o Europi riječ, u novo razdoblje šireg prihvaćanja, istraživanja i primjene. Praktična primjena robota u djelatnosti skrbi o starijim osobama bila je od početka stoljeća gotovo isključivo japanski izum i praksa, ali je s napredovanjem servisne robotike i digitalizacije ideja postala zanimljiva i ostatku svijeta, pa i Europe. Proteklih dvadeset godina u Europskoj uniji (EU) zabilježeni su mnogi pokusi i studije o mogućnosti primjene robotskih sustava u domovima za starije osobe ili za kućnu skrb. Projektirani su i izrađeni pokusni roboti posebne namjene, ali su korišteni i univerzalni servisni roboti s manje ili više uspjeha pri pokušaju da se pruži fizička i psihička skrb u prilikama života u samoći.

International Journal of Social Robotics objavio je 2022. rezultate istraživanja s područja EU, u nama bliskim državama Italiji i Njemačkoj koje imaju razvijenu robotiku, o tome jesu li, koliko i kakvi roboti uopće prihvatljivi za posao brige o starijim osobama u tim zemljama. Europska kultura i mentalitet različiti su od japanskih pa je zanimljivo i za hrvatske prilike vidjeti raspoloženje potencijalnih korisnika prema društvenim robotima za pomoć. Ispitivana je visina i prihvatljivost cijena, način nabave te, posebice, zadaci i poslovi koji se od tih robota očekuju.

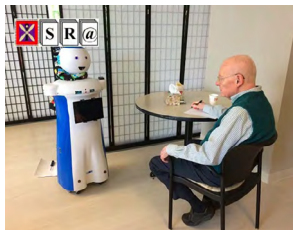
U drugim objavljenim studijama evidentirano je dvadesetak EU projekata koji su u posljednjih

DRUŠTVENI ROBOTI POMOĆNICI (SOCIAL ASISTIVE ROBOTS) su namijenjeni pomaganju nemoćnim i osamljenim osobama starije dobi. Razlikuju se roboti za fizičku pomoć (servisni) i društveni (*companion*) roboti koji se bave praćenjem bez dodirivanja i održavanjem dobrog psihičkog raspoloženja korisnika u organiziranom i povezanom okruženju.

petnaest godina bili povezani sa socijalnim robotima. Napravljen je i prvi ISO standard za društvene robote pomoćnike, prihvaćen i u Japanu, koji približava njihovu praktičnu primjenu.

Broj starijih osoba i svakodnevna društvena briga o njima već sada je jedan od najvećih problema u visoko razvijenim zemljama svijeta. S vremenom će samo rasti.

Tko su starije osobe? Godine umirovljenja su one koje određuju je li netko starija osoba, a to je najčešće razdoblje od 60 do 65 godina. Stanovništvo starije od 60 godina činilo je 2020. godine oko 15% od broja stanovnika svijeta. U Europi ih je bilo 25%, a u Sjevernoj Americi 22%. Broj starijih osoba u razvijenim zemljama povećavao se uglavnom zbog produženja očekivane duljine života. Do 2050. radno sposobnog stanovništva Europe bit će za četvrtinu manje od onog u 1995., a istovremeno će se broj starijih osoba od 65 ili više godina povećati sa 101 milijun u 1995. na 173 milijuna u 2050. godini.



ROBOTI U STARAČKOM DOMU I SKRB PO KUĆAMA. Robot Pepper u tokijskom staračkom domu Shin-tomi (slika lijevo) vodi vježbe razgibavanja. U domu se koristi dvadeset različitih modela robota za zabavu i brigu pa je postao ogledni centar za strane stručne posjete npr. iz Kine ili Njemačke koje zanimaju iskustva. Europa se opredijelila za skrb starijih osoba kod kuće (slika u sredini) jer je to humaniji i jeftiniji model zbrinjavanja. Roboti i u tom modelu bi trebali biti servisni (uslužni) pomoćnici kao i uređaji za zabavu i druženje. Društveni roboti za pomoć nisu ni izdaleka usporedivi sa školovanim osobljem, ali ako ih nema onda je bolje imati kućnog robota nego biti sam (slika desno).



NAJČEŠĆI DRUŠTVENI ROBOTI ZA STARIJE OSOBE U PRAKSI. Relativno je malo robota korišteno u stvarnim prilikama domova za starije osobe. Prvi i najkorišteniji bio je bijeli tuljanoliki terapijski robot Paro (slika u sredini) kojih je od 2004. izrađeno oko 5000 i prodaju se po cijeni od tri i pol do pet tisuća eura. Trebao je zamijeniti kućne mačke i pse. Europska istraživanja pokazala su da se dobri rezultati postižu samo ako njegovatelj sudjeluje u početnom kontaktu. Poluhumanoidni Pepper (slika desno) korišten je kao prijateljski robot za beskontaktno odnose s korisnicima. Cijena mu je bila oko 15 do 20 000 eura, proizvedeno ih je oko 20 000, a nepoznat je broj korišten u domovima za starije. Prestao se proizvoditi 2021. Robot Nao također je korišten kao prijateljski društveni robot. Niti jedan od opisanih robota nije korišten kao servisni stroj za fizičke usluge.

Smanjit će se i broj ljudi od 15 do 64 godine koji su potpora starijima od 65 godina, pa će u 2050. godini na svaku stariju osobu dolaziti samo dvije potencijalne osobe za potporu. To znači da će se u domovima za starije povećati broj korisnika i smanjiti broj njegovatelja. Sustavi skrbi bit će sve opterećeniji.

Rješenje kroničnog nedostatka domova za starije osobe sagledava se u Europi kroz koncept zbrinjavanja po kojemu se prednost daje ostanku starijih osoba kod kuće uz potporu u poznatoj okolini kako bi što je duže moguće ostale neovisne, aktivne i društveno povezane. Za starije osobe, ostatak kod kuće umjesto da žive u ustanovi za institucionalnu skrb koristan je u smislu ukupne kvalitete života, ako se njihove potrebe adekvatno zadovolje. Sve više se razmišlja o robotima kao rješenju za održavanje ili poboljšanje kvalitete skrbi za starije osobe. Robotski sustavi su među inicijativama koje nude funkcionalnost vezanu uz podršku samostalnom životu, praćenje i održavanje osobne sigurnosti te poboljšanje zdravstvene i psihološke dobrobiti pružanjem druženja.

Mogu li roboti riješiti probleme starenja društva? Društveni roboti nisu ni zdravstveni ni rehabilitacijski. Oni bi trebali pomoći osobi u obavljanju svakodnevnih zadataka kako bi

poboljšali njen svakodnevni život. Istraživanja sugeriraju da bi roboti mogli "iznijeti smeće, pomoći u šetnji i kupovini, zbijati šale, prepoznati emocije". Pa ipak, iako su potpuno autonomni robotski njegovatelji još daleko, predviđa se da će novi val napretka u robotici i digitalnom okruženju u idućim godinama pomagati starijim osobama da duže ostanu kod kuće.

Korištenje robota za skrb o starijim osobama počelo je, reklo bi se očekivano, u Japanu, zemlji s najvećim svjetskim padom nataliteta i povećanja broja starijih osoba što je dovelo do smanjenja radne snage i njegovatelja. Još od prvog desetljeća počeli su razmišljati i ulagati u ono što je poslije nazvano socijalna robotika. Njihovo Ministarstvo ekonomije, trgovine i industrije procijenilo je da će im do 2025. nedostajati oko 400 000 stručnih osoba u staračkim domovima. Počeli su, pored ostaloga, ulagati i u robote za starije vjerujući da bi prema projekcijama tržišta proizvodnja socijalnih robota mogla biti i vrlo unosan posao.

Europska unija (EU) zaostaje za Japanom u primjeni koncepta robotizacije zbrinjavanja starijih osoba, ali se od 2010. povećavao broj projekata koji se bave društvenim robotima. Godišnje ulaže desetke milijuna eura u robotska istraživanja za skrb o starijim osobama.

Društveni roboti za pomoć funkcionalno se, prema načinu uporabe dijele na servisne robote i robote za druženje. Uslužni (servisni) pomoćni roboti osmišljeni su za fizičku podršku osobama koje žive samostalno pomažući u mobilnosti, izvršavanju kućanskih poslova i praćenju zdravlja i sigurnosti. Obavljaju neke fizičke zadatke koje starija osoba možda neće moći uraditi,

SKLONOST POTENCIJALNIH KORISNIKA KORIŠTENJU ROBOTA. Ispitivani potencijalni korisnici stariji od 75 godina pokazali su izrazitu nesklonost prema korištenju društvenih pomoćnih robota. Razlozi su nepovjerenje u pouzdanost i strah od dehumanizacije.

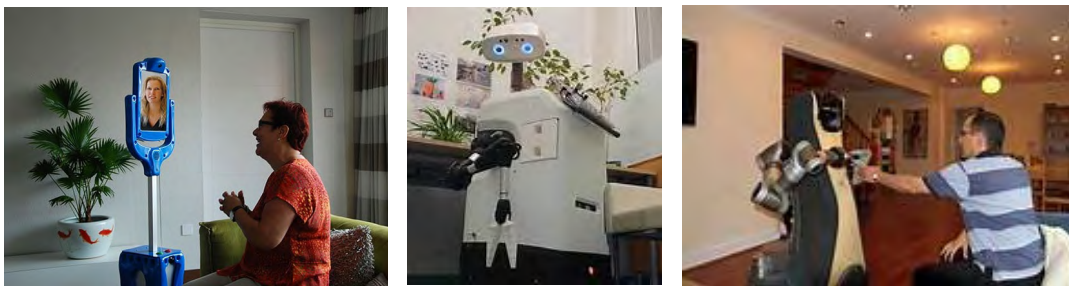


EUROPSKI PROJEKTI ROBOTA ZA STARIJE OSOBE. Društveni robot pomoćnik Hector (slika lijevo) namijenjen je pratnji starijih osoba na kućnoj skrbi. Cilj je pomoći im da ostanu neovisni, sigurni i u fizičkoj i psihičkoj kondiciji. Prepoznaje govorne naredbe, omogućava daljinski nadzor, aktivira hitne pozive i druge usluge. Korištenjem vidnih, govornih i taktilnih sučelja vodi personalizirani dijalog kako bi se ublažili osjećaji usamljenosti. Hector podsjeća na obveze, čuva i donosi ključeve i novčanik, igra igre za kognitivnu stimulaciju i omogućava na zahtjev videoveze s obitelji i prijateljima. Domeo, kućni robot za pomoć starijim osobama (slika u sredini) financiran je s 2,4 milijuna eura iz Zajedničkog programa Europske unije za pomoć u kućnom okruženju. Razvojni je implementiran u stvarnim domovima sa stvarnim ljudima. Ne zamjenjuje ljudsko osoblje, ali pruža funkcije prisutnosti na daljinu kao što su praćenje i alarmi te pomaže osoblju i rodbini da bolje pomognu starijim osobama. Projekt MOBISERV (Integrirano inteligentno kućno okruženje za pružanje usluga zdravlja, prehrane i mobilnosti starijim odraslim osobama) uključivao je osam partnera iz sedam zemalja EU: ustanove za skrb, sveučilišta, istraživačke institucije i industriju. Cilj je bio osmisliti, razviti i procijeniti tehnološke sustave za podršku samostalnom životu starijih osoba što je duže moguće u njihovom domu ili u različitim stupnjevima institucionalizacije, s naglaskom na zdravlje, prehranu, dobrobit i sigurnost (slika desno).

poput sjedanja i ustajanja iz kreveta ili sjedanja i dizanja iz invalidskih kolica, podešavanja udobnosti ležaja, pranja zuba, nanošenja šminke i sl.

Roboti za druženje imaju prvenstveno sposobnost verbalne i neverbalne društvene komunikacije s ljudima na personaliziran način. Ovi roboti mogu se koristiti kao samostalni strojevi ili dio sveprisutnog računalnog sustava koji kontrolira kamere i druge senzore i računalno upravljane uređaje kao što su prekidači za svjetlo, vrata i televizori.

Međunarodna organizacija za standarde (ISO) u suradnji sa sveučilištima, robotskim tvrtkama, vladinim ustanovama i korisnicima razvila je ISO 13482, prvi standard o sigurnosti robota za osobnu njegu. Standard pomaže sprečavanju opasnosti ograničavanjem kretanja i sila, izbjegavanjem oštih rubova i opasnih emisija itd. Japan je među prvima prihvatio standard ISO 13482. Prije pojave ISO standarda za socijalne robote tvrtka SoftBank Robotics oslanjala se na standard za informatičku opremu IEC 60950 jer su njihovi robotski sustavi shvaćani kao računala.



EUROPSKI PROJEKTI ROBOTA ZA STARIJE OSOBE. Glavni cilj projekta ExCITE-a (Omogućavanje socijalne interakcije kroz utjelovljenje) bio je procijeniti korisničke zahtjeve za društvenom interakcijom koji omogućuju utjelovljenje kroz robotsku teleprisutnost. Provjera projekta provedena je korištenjem prototipa robota Giraff (slika lijevo) dizajniranog za buduće potrebe. Projekt se odvijao u Italiji, Španjolskoj i Švedskoj. Svaki korisnik dobio je prototip koji je isprobao u razdoblju do jedne godine. Sustav ACCOMPANY (Acceptable Robotics Companions for Aging Years) olakšava neovisan život kod kuće uključujući robotskog suputnika kao dio inteligentnog okruženja, pružajući usluge starijim korisnicima na motivirajući način. Projektom se planira kombinirati multidisciplinarni konzorcij za rješavanje tehnoloških i etičkih izazova robotike za skrb o starijim osobama.

HOBBIT (Robot za uzajamnu njegu) (slika desno) robot je koji starijim osobama omogućuje da se osjećaju sigurno i duže ostanu u svojim domovima. Glavni cilj robota je pružiti "osjećaj sigurnosti i podrške", otkrivanje hitnih slučajeva (smirivanje dijaloga, komunikacija s rodbinom itd.), mjere prevencije pada, održavanje čistoće po podovima, prijevoz sitnih predmeta, pronalaženje i dodavanje sitnih predmeta i podsjetnika.



KAKVE ROBOTE ŽELE POTENCIJALNI KORISNICI. Rezultati istraživanja pokazuju da potencijalni korisnici društvenih robota za pomoć iz Njemačke i Italije smatraju da bi strojevi trebali raditi sljedeće poslove: kuhati, obavljati zadatke osobnog asistenta, brinuti se o zdravlju starijih osoba ili o djeci, donositi odluke, pratiti zdravstveno stanje, zabavljati korisnike, pridržavati ljude, podizati stvari, čistiti, razgovarati i dohvaćati potrebne predmete na zahtjev (slika lijevo i u sredini).

GiraffPlus (slika desno) je sustav koji može pratiti aktivnosti u kući pomoću mreže senzora u kući i oko nje, kao i na tijelu korisnika. Senzori mogu, na primjer, izmjeriti krvni tlak ili otkriti je li netko pao, usluge, ovisno o potrebama pojedinca, mogu se unaprijed odabrati i prilagoditi zahtjevima starijih osoba i zdravstvenih djelatnika. U središtu sustava je teleprezentni robot Giraff (Žirafa) koji koristi sučelje slično Skypeu kako bi rodbini ili njegovateljima omogućio virtualni posjet starijoj osobi u njihovom domu.

Sigurnosni standardi posebno su važni pri kupnji jer ljudi trebaju vjerovati robotu kojeg imaju kod kuće, a standard je važan segment povjerenja u strojeve. Osim ISO 13482 za robote potrebno je koristiti i druge standarde poput ISO 13485 za kvalitetu medicinskih proizvoda, ISO 14971 za upravljanje rizikom za medicinske

proizvode, IEC 60601 za osnovnu sigurnost i performanse medicinske električne opreme kao i druge standarde. To pokazuje složenost okruženja i visinu odgovornosti uvođenja robota u posao skrbi za starije osobe bez obzira jesu li u domu za starije ili u vlastitom poznatom okruženju.

Igor Ratković

INOVIATORSTVO

Umjetna inteligencija uči kako utjecati na ljude gledajući videoigricu

naše izbore na načine koji nam se ne sviđaju. Neki bi ljudi mogli pokušati dizajnirati UI da djeluje na ovaj način. Ili bi UI jednog dana mogao odlučiti to učiniti sam.

Iz tih razloga, ključno je otkriti kako – i koliko – UI može naučiti utjecati na to kako ljudi donose odluke.

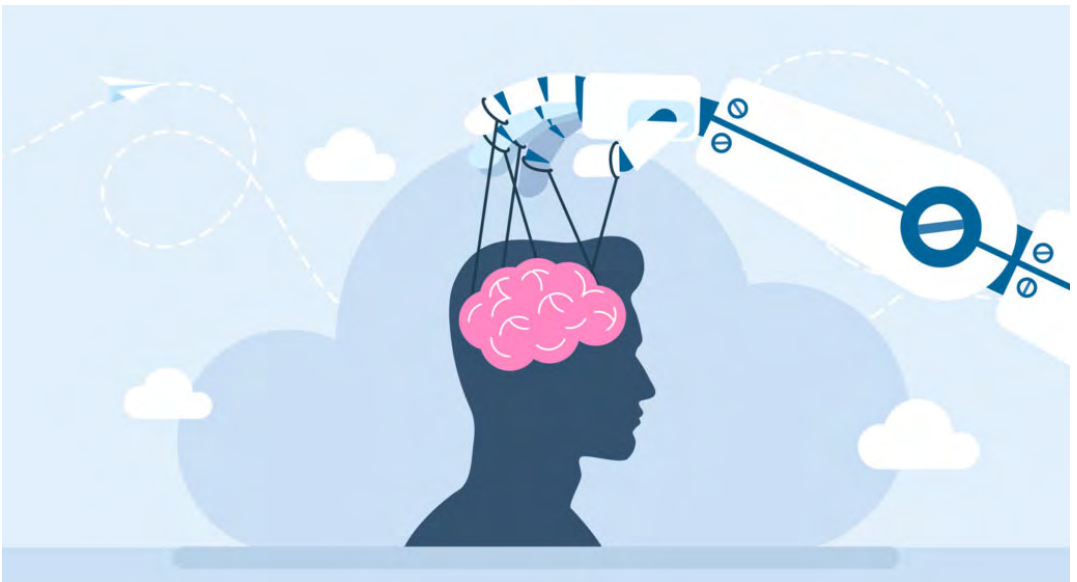
Učenje gledanjem

Za novu studiju, grupa sa Sveučilišta u Kaliforniji, Berkeley, naučila je UI igrati Overcooked. U ovoj videoigri dva igrača zajedno rade na pripremi i posluživanju obroka. Kako bi trenirali igrače UI-ja, istraživači su prvo prikupili podatke od parova ljudi koji su igrali igru. Zatim su upotrijebili te podatke kako bi naučili UI igrati na četiri različita načina.

U prvoj metodi treninga UI je samo oponašao ono što je vidio da ljudski igrači rade. U drugoj, UI je oponašao poteze najboljih ljudskih igrača. Treća metoda obuke zanemarila je ljudske podatke. Ovdje su dva UI-ja učila vježbajući jedan s drugim. Četvrta metoda koristila je tehniku koja se zove izvanmrežno učenje potkrepljenja ili IUP.

U *offline* IUP-u, UI je naučio igrati Overcooked gledajući ljudske timove. Ali nije samo oponašao njihove pokrete, već je i sastavio najbolje dijelove onoga što je vidio. To mu je omogućilo da zapravo igra bolje od ljudi koje je gledao.

Nakon treninga, UI-ji su igrali Overcooked s ljudima. Te su momčadi igrali dvije verzije igre. Jedna je bila verzija "ljudske dostave". U njoj je tim dobivao dvostruke bodove ako je ljudski partner poslužio hranu. Druga je bila verzija "rajčica-



bonus". Ovdje su ekipe zaradile dvostruke bodove ako su poslužile juhu s rajčicom i bez luka.

Ono što je ključno, ljudima nikada nije rečeno pravilo dvostruke točke. Tako je umjetna inteligencija morala potaknuti svoje ljudske suigrače da slijede ova skrivena pravila.

U igri, timovi s umjetnom inteligencijom koji su bili trenirani za korištenje izvanmrežnog RL-a osvojili su prosječno 220 bodova. To je bilo oko 50 posto više bodova od sljedećih najboljih metoda obuke UI-ja. U bonus igri s rajčicama timovi s umjetnom inteligencijom koje je trenirao izvanmrežni RL postigli su prosječno 165 bodova ili otprilike duplo više nego što su postigli drugi timovi.

Pobliži pogled na UI treniran izvanmrežnim RL otkrio je jedan od razloga zašto su njegovi timovi tako dobro prošli. Kad je umjetna inteligencija htjela da joj ljudski partner dostavi hranu, stavila bi posudu na pult blizu čovjeka.

Ovo može zvučati jednostavno. Ali umjetna inteligencija nije vidjela niti jedan primjer da ljudi to rade tijekom svoje obuke. Vidjelo se da je netko spustio posudu i bilo je trenutaka kada se vidjelo kako netko podiže jelo. No, čini se da je umjetna inteligencija shvatila vrijednost spajanja ovih radnji: na taj je način ljudski partner poslužio hranu i zaradio duple bodove.

Poticanje ljudskog ponašanja

Strateško postavljanje tanjura možda je omogućilo umjetnoj inteligenciji da utječe na čovjekov sljedeći potez. No, može li umjetna inteligencija otkriti, a zatim i utjecati, na cjelokupnu

ljudsku strategiju, uključujući više od samo jednog koraka unaprijed?

Kako bi to otkrio, tim s Berkeleyja usavršio je model UI-ja tako da temelji svoje izbore na više od samog trenutnog stanja igre. Umjetnoj inteligenciji je dana uputa da razmotri prošle radnje svog partnera kako bi razradila svoj nadolazeći plan igre.

I izvorni i prilagođeni modeli UI-ja naučili su igricu *Overcooked* koristeći izvanmrežni RL. Dva nova modela zatim su igrala *Overcooked* s ljudskim partnerima. Onaj koji je mogao shvatiti strategiju svog partnera dobio je otprilike 50 posto više bodova. U bonus igri s rajčicama, na primjer, umjetna inteligencija naučila je blokirati luk sve dok ga njegov partner ne ostavi na miru.

Rohan Paleja impresioniran je činjenicom da UI može naučiti igrati *Overcooked* gledajući prošle ljudske igre. Druge vrste učenja s potkrepljenjem uključuju rad umjetne inteligencije s ljudskim učiteljima. Kod mnogih zadataka to može oduzimati dosta vremena ili čak riskirati štetu tim ljudskim trenerima. Programeri UI-ja također mogu napraviti računalne modele koji se ponašaju kao ljudski učitelji za podučavanje UI-ja. Ali napraviti modele koji realno oponašaju ono što ljudi rade, prilično je teško.

Ova metoda u kojoj umjetna inteligencija uči gledajući, "primjenjiva je na mnoge probleme u stvarnom svijetu", kaže Paleja, informatičar koji radi u Lincolnovom laboratoriju u Lexingtonu, Massachusetts, koji je dio Instituta za tehnologiju Massachusetts.

Nastavak u idućem broju