



Rubrike

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



Izbor

- | Umrežimo s(v)e |
- | Rabies, A.D. 2024. |
- | Povijesne steganografske metode |
- | Možemo li napraviti mechu? |
- | Kako zaštititi izume? |

Prilog

- | Robotski modeli za učenje kroz igru
u STEM-nastavi – Fischertechnik (65) |

ABC

tehnike

www.hztk.hr

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

Broj 674 | Travanj / April 2024. | Godina LXVIII.

Umrežimo s(v)e



Nastavak na 36. stranici



**HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE**

U OVOM BROJU

Umrežimo s(v)e	2
Komunikacijske vještine	3
Rabies, A.D. 2024.	5
BBC micro.bit [48].	8
Povijesne steganografske metode	13
Možemo li napraviti mechu?	14
Mala škola fotografije	17
Analiza fotografija	20
Tuđinka	21
Kako zaštititi izume?	25
Jednostavni elektronički sklopovi (5) minimalistički oscilatori.	28
Stanje i trendovi u robotici 2024. godine . . .	32
Umrežimo s(v)e	36
Nacrt u prilogu: Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM-nastavi – Fischertechnik (65)	

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

Glavni urednik: Zoran Kušan

Uredništvo: Sanja Kovačević – Društvo pedago-
goga 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 8 (674), travanj 2024.

Školska godina 2023./2024.

Naslovna stranica: Idemo izraditi "mechu"!

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

Ministarstvo znanosti i obrazovanja preporučilo je uporabu "ABC tehnike"
u osnovnim i srednjim školama

Komunikacijske vještine

Komunikacijske vještine danas su ključan element uspjeha u raznim profesionalnim područjima omogućavajući ljudima učinkovitu interakciju, razmjenu informacija i izražavanje svojih misli, osjećaja i potreba. Jednako su toliko važne u suvremenom gospodarstvu kao i znanje, informiranost ili tehničke vještine. Zbog ubrzanog tehnološkog napretka, danas smo povezani sa svim ljudima iz svijeta, a mlađe generacije češće će se susretati i raditi s ljudima iz različitih krajeva svijeta. Iz tog razloga, važno je biti upoznat s pojmom komunikacija s preprekama koje ona može donositi. Postoje različiti oblici i podjele komunikacije, npr. verbalna, javna, masovna. Verbalna komunikacija odnosi se na proces razmjene poruka govorom, odnosno riječima. Ona može biti govorna ili pisana. Govorna komunikacija uključuje razgovor, razmjenu informacija ili raspravu govorom. Može se odvijati licem u lice, telefonom, videopozivom ili javnim govorom. Pisana komunikacija je komunikacija pisanim znakovima, kao što su e-pošta, pisma, članci, knjige ili poruke. Pojavom interneta i razvojem digitalne tehnologije, pisana komunikacija znatno se proširila. Digitalna pisana komunikacija omogućuje brzu razmjenu poruka na globalnoj razini. Ključnu ulogu igra razvoj pametnih telefona, zbog kojih svatko ima mogućnost povezanosti. Osim poruka, sada se mogu koristiti i fotografije, videozapisi, GIF-ovi i emotikoni kako bi se



Slika 1. Komunikacija je ključna za svakodnevni život i funkcioniranje društva



Slika 2. E-pošta, poruke preko aplikacija, društvene mreže, blogovi i forumi postali su uobičajeni načini komunikacije

stvarnom vremenu. Sve ove promjene naglašavaju evoluciju pisane komunikacije u digitalnom dobu, s povećanim naglaskom na brzinu, dostupnost i interaktivnost. S obzirom na broj ljudi koji uključuje, komunikacija ima različite podjele poput komunikacije u maloj grupi, javne i masovne komunikacije. Vrsta komunikacije kojoj su ljudi izloženi svakodnevno, a da toga ponekad nisu niti svjesni, masovna je komunikacija. Masovna komunikacija je proces širenja informacija, ideja ili poruka od društvenih medija. Njome se uglavnom ne pokazuje osobni ili emotivni utjecaj jedne osobe ili organizacije prema velikom broju ljudi, često neposredno ili preko masovnih medija. Ova vrsta komunikacije obično se odvija medijima poput televizije, radija, novina, časopisa, interneta te se ne uspostavlja osobni odnos između sudionika. Između dvije osobe postoji uspješna komunikacija kada pošiljalatelj i primatelj razumiju poruku na isti način. Suprotno, nesporazum je neuspjeh u komunikaciji. Na njega utječe način oblikovanja poruke i način primanja poruke. Neki od problema u oblikovanju poruka su što se ljudi ne izražavaju jasno, govore dvosmisleno, ne kažu što misle ili

dalo više konteksta, izražajnosti i emocionalnosti u pisane poruke. Isto tako, u poslovnom okruženju, razvoj alata za suradnju i produktivnost poput Google Docsa, Microsoft Officea i drugih sličnih alata omogućuje timovima da zajednički rade na dokumentima i komuniciraju pisanim porukama u



Slika 3. Komunikacija često uključuje i oglašavanje, što je plaćeni oblik promocije proizvoda, usluga, ideja ili događaja medijima

se izražavaju s različitom preciznošću ovisno o različitosti u percepciji i životnom iskustvu. Kada se poruka prenosi verbalno, često do primatelja stigne izmijenjena, te dolazi do distorzija u komunikaciji poput skraćivanja poruke, selektivnog slušanja – čujemo samo ono što želimo čuti, referentnog oblika – polazimo od vlastitog gledišta, i sl. Kako bismo mogli raditi na poboljšanju naših komunikacijskih vještina, moramo prvo utvrditi kakve su one kojima raspolažemo i koje su to pogreške koje i sami često činimo. Prva važna vještina je jasno izražavanje svojih potreba, odnosno asertivnost prilikom obraćanja drugim ljudima, kako bi oni nas dobro razumjeli. Asertivnost (povjerenje u sebe, samopouzdanje, samosvijest, prodornost) sposobnost je izražavanja vlastitih mišljenja, osjećaja i potreba na jasan, direktan i poštovan način, bez kršenja prava drugih ljudi. Biti asertivan znači stajati iza svojih stavova, postavljati granice i izražavati sebe bez straha od osude ili neprijateljstva. Asertivna osoba koristi metode komunikacije koje joj omogućuju da zadrži samopoštovanje, zadovolji svoje potrebe, ostvari svoja prava i obrani svoj osobni prostor tako da istovremeno ne iskorištava ili ne dominira drugim ljudima. Takvim ponašanjem potvrđujemo svoju vlastitu vrijednost i dostojanstvo uz istovremeno poštivanje vrijednosti i dostojanstva drugih. Druga važna vještina je aktivno slušanje drugih ljudi, kako bismo ih zaista razumjeli. Nažalost, jako malo ljudi zna dobro slušati. Čak i na razini sadržaja koji se pre-



Slika 4. Izraz lica, ton glasa, geste, položaj tijela ili pokret, dodir i pogled dio su znakova neverbalne komunikacije

nosi u komunikaciji, oko 75 posto ga se ignorira, krivo razumije ili odmah zaboravi. Još je manja naša sposobnost da čujemo ono što nam ljudi stvarno žele reći. Aktivno slušanje omogućuje nam da bolje razumijemo druge ljude, njihove potrebe, želje, perspektive i osjećaje. Takvo slušanje odnosi se na usmjeravanje pažnje na



Slika 5. U svakoj kulturi postoje specifična pravila za pokazivanje emocija

ono što osoba govori i osjeća i uzvratanje vlastitim riječima kako smo razumjeli govornikovu poruku (i riječi i osjećaje). Aktivnim slušanjem izbjegavamo prepreke u komunikaciji, i poštujemo tuđa mišljenja, stavove i osjećaje, ili drugim riječima poštujemo integritet osobe koju slušamo.

To može jačati odnose, izgrađivati povjerenje i povećavati razinu međusobnog razumijevanja. U poslovnom okruženju, vještina slušanja ključna je za uspješno vođenje sastanaka, pregovore, timsku suradnju i rukovođenje. Osobe koje su dobri slušatelji često se više cijene u poslovnom svijetu. Često se veći naglasak stavlja na verbalnu komunikaciju, tj. ono što se izgovara, dok se neverbalna komunikacija smatra manje važnom ili se čak zanemaruje. Mnogi ljudi nisu svjesni

koliko neverbalna komunikacija može utjecati na način na koji se poruke percipiraju. Stoga često nisu osviješteni kako njihove geste ili izrazi lica mogu utjecati na njihovu komunikaciju. Ona može biti vrlo subjektivna i otvorena za različita tumačenja, što može dovesti do nesporazuma ili pogrešnog shvaćanja. Jedan od utjecaja na izražavanje emocija je kultura. U zapadnim kul-

turama, tuga se često pokazuje suptilnim gestama kao što su suze ili tužan izraz lica, dok se u istočnoazijskim kulturama često suzbija javno izražavanje emocija, posebno tuge i bijesa. To nas navodi na potrebu za razumijevanjem međukulturalne komunikacije i svjesnost o razlikama u razmišljanju i ponašanju.

Ivo Aščić

Rabies, A.D. 2024.

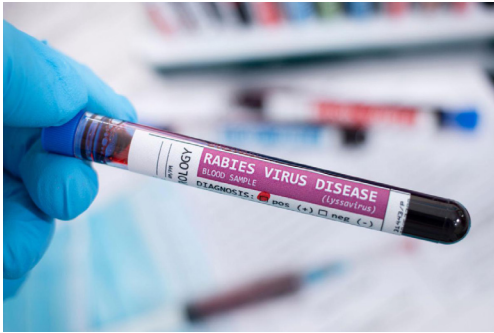
Premda danas naširoko i nadugačko poznata te dobro istražena bolest, bjesnoća je ujedno jedna od najstarijih, najgorih i istovremeno najmisterioznijih bolesti. Paradoksalno, od svih bolesti bjesnoću moderan čovjek danas vjerojatno najviše trivijalizira. Iako bjesnoća u zemljama trećeg svijeta još i danas odnosi na tisuće života svake godine, velik je broj žitelja zapadne Europe smatra tek još jednim mehanizmom punjenja državnog proračuna na uštrb pasa, tj. njihovih vlasnika. Međutim, dok se danas zahvaljujući modernoj medicini velik broj teških virusnih bolesti uspijeva dosta dobro držati pod kontrolom i liječiti – poput HIV-a, primjerice – za bjesnoću lijeka još uvijek nema. Zašto je tome tako, i što to virus bjesnoće čini toliko nedodirljivim za suvremene antivirusetike i naš imunološki sustav te kako se od nje zaštititi – tema je upravo našeg travanjskog teksta.

Hrvatska je stekla status zemlje slobodne od bjesnoće tek 2021. godine, no budući da ova bolest niti prethodnih godina nije bila pretjerano prisutna na našim područjima (što, doduše, varira ovisno i o dijelu Hrvatske koji se u danom trenutku promatrao), ljudi su se po tom pitanju dosta opustili. Pa ipak, situacija danas ne bi bila niti približno takva da nije prevencije i zakonske obveze cijepljenja pasa, kao i dosljednih akcija oralne vakcinacije lisica. Da se razmijemo, ovo nipošto ne znači da smo od bjesnoće nadalje zauvijek sigurni zato što je kod nas trenutno nema! Naime, valja imati na umu da bjesnoća – kao i čitav niz drugih zaraznih bolesti koje se danas općenito smatraju iskorijenjenima – nije jednostavno nestala. Zadnji registrirani slučaj bjesnoće kod nas kod divljih životinja – konkretno lisica – datira iz 2014., međutim, povećani

TEHNIKA I PRIRODA



rizici od ponovnog unosa ove bolesti dolaze iz zemalja koje još uvijek nisu slobodne od bjesnoće, a to su u pravilu one zemlje koje nemaju kontinuiranu provedbu profilaktičkih mjera, bilo zbog geopolitičkih i/ili ekonomskih faktora – poput BiH, Moldavije, Gruzije ili Ukrajine. Napomenimo i da bjesnoća još uvijek predstavlja velik problem javnom zdravstvu u većini zemalja južnog i istočnog Mediterana i Afrike te u zemljama Bliskog istoka, dok je Indija još uvijek vodeća zemlja po broju oboljelih, kako životinja, tako i ljudi, i to primarno zahvaljujući velikom broju netretiranih pasa litalica. No, bjesnoća je stara vjerojatno koliko i čovječanstvo, ako ne i više! Naime, ova se bolest u povijesnim dokumentima prvi put spominje još 2300 g. pr. n. e., kada je opisana u babilonskom Eshunskom kodu, a definitivno je postojala i prije. Pojava bjesnoće vezana je primarno za Stari svijet, iz kojeg se proširila i u novootkrivene zemlje. Tako je, primjerice, u sjevernoj Americi prvi put zabilježena tek 1753., kod pasa u Virginiji. U XV. stoljeću u Italiji, fizičar Girolamo Fracastoro proučavao je bje-



snoću i zaključio da se na čovjeka širi izravnim dodirima sa slinom ili krvlju zaražene životinje. Četiri stoljeća poslije, rad francuskog kemičara i mikrobiologa Louisa Pasteura označio je velik preokret u borbi protiv bjesnoće – napravljeno je prvo preventivno cjepivo. Točnije, Pasteurov učenik Emile Roux ubrizgao je virus u kunića, a zatim ga oslabio dehidracijom zaraženog živca iz leđne moždine. Takav oslabljeni virus postao je cjepivo. No, osvrnimo se malo i na sam virus te karakteristike ove bolesti i, posebice, pitanja zašto ju je nemoguće liječiti nakon pojave simptoma te što učiniti u slučaju ako do ugriza ipak dođe. Dakle, bjesnoća (*Rabies*) je virusna bolest koja uzrokuje akutni encefalitis, odnosno upalu parenhima mozga i leđne moždine prouzročenu izravnim prodorom virusa. Virus bjesnoće napada *isključivo sisavce*, a najčešće se prenosi ugrizom zaražene životinje, iako i drugi kontakti s tjelesnim tekućinama (poglavito slinom) dovode do zaraze. Sam virus bjesnoće pripada rodu *Lyssavirusa* i porodici *Rhabdoviridae*. U ruralnom (silvatičkom, šumskom) ciklusu, koji podrazumijeva prijenos virusa među divljim životinjama, ovaj se virus održava u nekoliko vrsta uključujući posebno lisice, vukove, medvjede i šišmiše. Inače, prijenos bjesnoće preko šišmiša vezan je uglavnom uz Španjolsku, Veliku Britaniju i sjevernoamerički kontinent (srebrnodlaki šišmiš), gdje su prijenosnici podjednako i rakuni. Ipak, da ne bi ispalo da su prijenosnici bjesnoće samo navedene vrste, bjesnoća je utvrđena i kod kuna, srna, jazavca, čagljeva, divljih svinja, jelena lopatara, divokoza, tvorova, štakora, zečeva, kunića, zamoraca, mungosa, dabrova, deva, antilopa (u Africi) itd. Inače, bjesnoća je neurotropni RNA virus veličine 75-280 nm, koji ima oblik metka, a njegov precizan naziv je *Lyssavirus tipa 1*. Mnogim RNA virusima, uključujući i bjesnoću, zajedničko je

svojstvo da pokušavaju izbjeći odgovor stanice i imunološkog sustava. Virusi bjesnoće, konkretno, to čine kako bi izbjegli jak imunološki odgovor koji bi ih neutralizirao prije nego što stignu završiti reproduktivni ciklus, odnosno, na staničnoj razini, kako ih indukcija citotoksičnosti ne bi spriječila u neuronskom transportu put mozga. Dakle, čitava je taktika ovog opakog virusa prilagođena što neprimjetnijem prolasku kroz živčani sustav pa se u neuronima umnožava u malim količinama i tako prolazi "ispod radara".

Bjesnoća se, kao što znate, najčešće prenosi ugrizom zaražene životinje. Međutim, može se prenijeti i ogrebotinama, sekretima sluznice (npr. slina), virusima u aerosolu koji dopijaju u dišne puteve (primjerice u vlažnom spiljskom zraku u slučaju šišmiša), transplantacijom organa ili transfuzijom krvi od zaraženog donatora, kao i izravnim konzumiranjem zaraženog mišićnog tkiva (čest način zaraze kod arktičkih lisica). Kada se virus jednom nađe u tijelu, počinje putovati preko neurona do leđne moždine pa preko nje prema mozgu. Od tamo kreće nazad šireći se i u periferni te autonomni živčani sustav. Upravo zbog toga je od velike važnosti i mjesto ugrizne rane – ako je ugriz daleko od centralnog živčanog sustava (tipa, ugrizla vas je mačka ili kuna zlatica za nožni prst ili vas je lisica "čopila" za gležanj), duže je i vrijeme putovanja virusa do mozga, pa samim time i vrijeme nastupanja kliničke bjesnoće. Ukratko, da – ako se ugriz dogodi na nozi, veća je i vjerojatnost preživljavanja, nego što je to slučaj ako se ugriz dogodi na vratu, licu ili glavi općenito. Zbog toga stadij inkubacije može potrajati od svega devet dana pa sve do godine i više nakon primarne infekcije! Jedan ekstremni slučaj inkubacije kod ljudi iznosio je čak 6 godina.

E, sad, zašto je virus bjesnoće zapravo toliko koban?

S jedne strane, zbog njegove sposobnosti da se neopaženo infiltrira u moždano tkivo gdje potom postaje nedostupan obrambenim snagama našeg tijela te, s druge, zbog same građe središnjeg živčanog sustava. Naime, mozak je vrlo dobro zaštićen od vanjskih utjecaja, između ostalog i krvno-moždanom barijerom koja razdvaja krv i cerebrospinalnu tekućinu, dok njezine endotelne stanice brane bakterijama i mnogim hidrofилnim molekulama da uđu u cerebrospinalnu tekućinu iz krvi. Ukratko, krvno-moždana

barijera polupropusni je zid koji stoji između krvi i mozga, a sastoji se od stanica koje formiraju zidove moždanih kapilara. Ova barijera omogućuje neuronima središnjeg živčanog sustava da budu kemijski izolirani od ostatka tijela. Kako ova barijera propušta samo kisik, CO₂ te male hidrofobne molekule poput hormona, niti naše antiviralne obrambene stanice ne mogu ući u mozak, gdje bi se u protivnom mogle boriti protiv prisutnog virusa.

A kako izgleda klinička slika bjesnoće?

Od početka do kraja infekcije virusom bjesnoće razlikujemo tri skupine simptoma, tj. stadija bolesti, koje kronološkim slijedom nazivamo: a) prodromalni, b) ekscitacijski i c) paralitički.

Prodromalni simptomi uključuju iritaciju i svrbež na mjestu ugriza, tj. ulaska virusa i visoku temperaturu. Životinje postaju plašljive, nemirne, neposlušne (ukoliko se radi o kućnim ljubimcima ili domaćim životinjama), skrivaju se, grizu neobične predmete ili "škljocaju" zubima u prazno. Mogu početi sliniti, šire im se zjenice, uspore se očni refleksi i mijenja im se glas.

U *ekscitacijskoj fazi* javlja se agresija, dekoordinacija ili inkoordinacija, dezorijentacija, hipersalivacija (pojačano slinjenje), fotofobija (strah i neugoda pri izlaganju svjetlosti), hidrofobija (strah i neugoda pri izlaganju vodi i tekućinama), paraliza pojedinih živaca, otežano gutanje i promukli glas.

U zadnjoj, *paralitičkoj fazi* živci su paralizirani, životinja mirno leži, zbog paralize larinksa potpuno je onemogućeno gutanje, a također su paralizirani i mišići donje vilice, jezika i očiju. Životinja (ili čovjek!) prestaje disati, pada u komu i na kraju umire nakon tri do četiri dana.

I, konačno, može li se liječiti?

Zapravo, jednom kada nastupe simptomi – i

da, i ne. Pretežno ipak ne. Premda u terapiji bjesnoće danas možete čuti i za tzv. protokol Milwaukee, koji je 2004. godine proveden i spasio tada 15-godišnju djevojčicu Jeannu Giese zaraženu ugrizom bijesnog šišmiša, inducira-



jući komu kako bi se dala prilika Jeanninu imunološkom sustavu da se ipak izbori protiv bjesnoće u već uznapredovaloj fazi bolesti, ovaj se protokol nije baš pokazao najuspješnijim kod subjekata koji su uslijedili; iako je bilo još preživjelih, imali su teške doživotne posljedice. Samo je Jeanni trebalo više od dvije godine da ponovno nauči samostalno ustajati, kretati se, hodati, govoriti... ukratko, živjeti. Premda određene posljedice neuroloških oštećenja osjeća i danas, Jeanna je jedna od 30 do sada dokumentiranih *rabies survivor*a na svijetu koji nisu primili antirabičnu profilaksu nakon ugriza. Pa ipak, do današnjega dana nije pronađena terapija koja bi zasigurno prevladala bjesnoću. Kod ljudi cijepjenje nakon izlaganja virusu (skraćeno PEP – "*post-exposure prophylaxis*"), obavljeno u što kraćem vremenskom roku, još uvijek je jedini pouzdan način sprečavanja smrti. Najuspješniji protokol za PEP sastoji se od kombinacije dvaju agensa: humanog anti-rabies imunoglobulina koji inficiranoj osobi osigurava "uvezena" anti-tijela za borbu protiv virusa te cjepiva proizvedenog u kulturi tkiva, a koje se daje u nekoliko navrata u točno određenim periodima. Naravno, preventivno cjepljenje protiv bjesnoće preporučljivo je za ljude koji pripadaju rizičnim skupinama (npr. ljudi koji rade u divljini, ljudi koji intenzivno rade s divljim životinjama, veterinari itd.). Kod životinja mjere kontrole bjesnoće uključuju preventivno cjepljenje, cjepljenje nakon izlaganja virusu te karantenu i praćenje ponašanja životinje deset dana nakon mogućeg unosa virusa. Najčešća praksa prevencije bjesnoće kod divljih životinja je davanje cjepiva u oralnom obliku, a pokazala se vrlo uspješnom kod crvenih, arktičkih i sivih lisica, kojota, rakuna, tvorova, pasa i kunopasa. Osim toga, koristi se i TVR postupak (*trap-vaccine-release*; uloviti-cijepiti-osloboditi) i tzv. PIC postupak (*point infection control*). Iz svega navedenog možemo zaključiti da nipošto ne treba umanjivati važnost redovnog procjepljivanja kućnih ljubimaca, kao ni divljih životinja, neovisno o tome u koliko sigurnoj zoni živjeli. Napokon, ako nas povijest uči ičemu iz neke epidemiološke perspektive, sve one bolesti koje smo do danas "iskorijenili" imaju se tendenciju vraćati kad god padne razina kolektivne imuniziranosti, standarda, higijene, educiranosti itd. Tako biste možda pomislili da na svijetu više nema npr. bubonske kuge, a ona

je u nerazvijenijim dijelovima svijeta još itekako prisutna i svake godine još uvijek odnosi na stotine života! Ista je stvar s kolerom, gubom (leprom) i ostalim "srednjovjekovnim krasotama".

Dakle, pamet u glavu jer svega zapravo još ima, samo je pitanje gdje! Do idućeg čitanja – ostanite neugrizeni, sigurni, sretni i zdravi!

Ivana Janković, Croatian Wildlife Research and Conservation Society

BBC micro:bit [48]

KODIRANJE

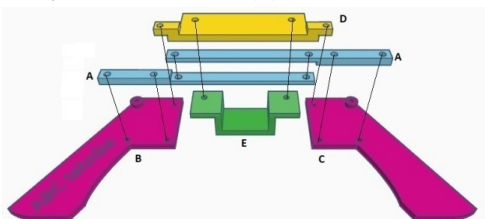
Poštovani čitatelji, u prošlom je broju *ABC tehnike* detaljno obrađen PID-algoritam i način njegova ugađanja, a sve to zato što ste izvršili velike promjene na dronu. Naime, koristili ste novi 3D-printani trup drona. Promijenili ste mu veličinu i saznali da se dron nakon ugađanja znatno bolje ponaša u pogledu stabilnosti, no odziv nije baš savršen pa su najavljene još neke promjene.

U ovom ćete članku saznati zašto trebate novi daljinski upravljač kako bi odziv drona bio bolji. Prisjetite se, kod originalnog se daljinskog upravljača na pločici BBC micro:bita, za dodavanje i oduzimanje gasa koriste tipke A i B, za *Roll* i *Pitch* koristi se akcelerometar, dok se za *Yaw* koriste osjetila dodira P0, P1 i P2. Usto, sve je kodirano u MakeCode Editoru. Koje su mane tih odabira? Prvo, dok pritisćete tipke za gas neminovno pomičete pločicu BBC micro:bita, na što reagira akcelerometar pa se tako remeti *Roll* i *Pitch*. Drugo, prstima nesvjesno dodirujete osjetila dodira pa se remeti *Yaw*. Treće, izabrani MakeCode Editor je spor (o tome se raspravljalo u 653. broju *ABC tehnike*) pa se reakcije drona odvijaju s kašnjenjem. Koje se rješenje nudi? 3D printajte daljinski upravljač na koji ćete ugraditi dva džojstika te ga kodirajte u MicroPythonu.

3D-printani daljinski upravljač

Sve potrebne crteže možete preuzeti na <https://www.thingiverse.com/thing:6556465>.

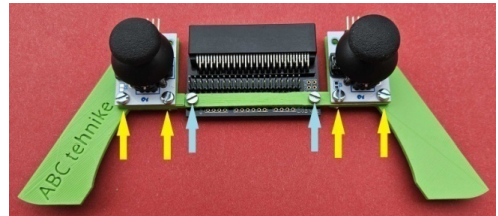
Kako je vidljivo na Slici 48.1 trebate 5 različitih dijelova plus 1 dupli (A).



Slika 48.1. Eksplozivna projekcija dijelova daljinskog upravljača

Osim 3D-printanih dijelova trebate rubni priključak za BBC micro:bit (Kitronik), dva džojstika (Velleman), vijke M3 × 10 (10 komada), M3 × 6 (2 komada), matice M3 (14 komada), prenosnice F – F (Arduino) u raznim bojama (8 komada).

Sastavljanje daljinskog upravljača započnite prema Slici 48.2. Trebaju vam, 2 × A, B, C, 2 džojstika i rubni priključak. Sve pričvrstite sa šest vijaka i matica.



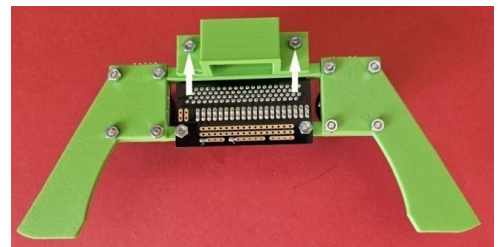
Slika 48.2. Žute strelice označavaju vijke M3 × 10, a plave M3 × 6

Zaglavite i pričvrstite gornju prečku daljinskog upravljača (D) sa šest vijaka i matica, Slika 48.3.



Slika 48.3. Svi dodani vijci su M3 × 10. Primijetite da vijci označeni bijelim strelicama donekle strše

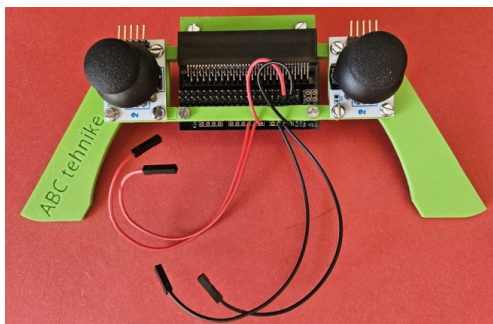
S donje strane daljinskog upravljača ugradite nosač baterije (E) te ga pričvrstite s dvije matice, Slika 48.4.



Slika 48.4. Nosač baterije valja pričvrstiti maticama M3 na one vijke koji strše (bijele strelice)

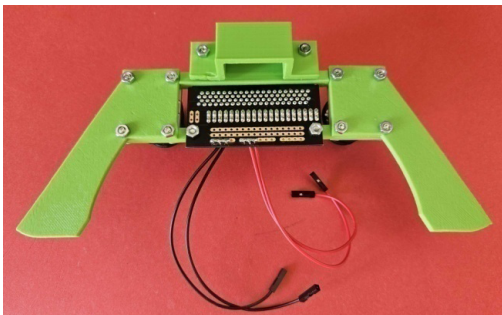
Električna instalacija

Džojstike treba napajati naponom iz baterija. Za to koristite izvode rubnog priključka, 0 V za minus pol i 3 V za plus pol, Slika 48.5.



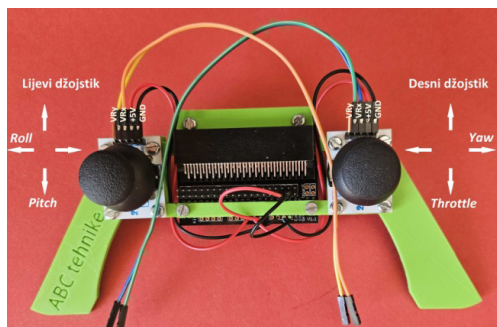
Slika 48.5. Za kompletnu instalaciju napajanja trebate dvije crne (za 0 V) i dvije crvene (za 3 V) prenosnice koje ćete presjeći napola. Na taj ćete način dobiti ukupno 8 polovica prenosnica, no trebate ih šest pa će jedna crvena i jedna crna biti suvišne

Kako bi sve bilo jasnije pogledajte Sliku 48.6.



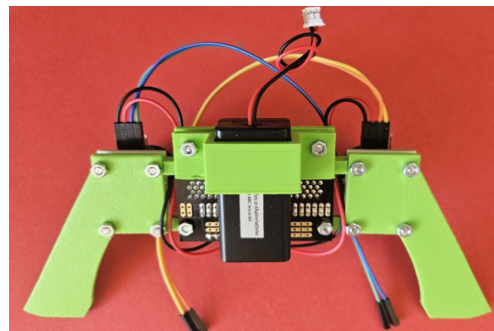
Slika 48.6. Ovo je pogled s donje strane, tu valja zalemiti tri crne polovice (na donju lijevu bakrenu traku) i tri crvene polovice prenosnica (na donju srednju bakrenu traku). Jedna crvena i jedna crna prenosnica na ovoj se slici ne vide jer se pružaju s druge strane daljinskog upravljača, vidljive su na prethodnoj slici

Kako je već rečeno, drugi kraj jedne crne i drugi kraj jedne crvene polovice prenosnice priključite na 0 V i 3 V rubnog priključka. Drugi kraj preostalih polovica prenosnica priključite na džojstike, dvije crne na oznake GND, a dvije crvene na oznake +5 V. Na džojstike priključite još četiri prenosnice različitih boja, dvije na oznake VRx, a druge dvije na oznake VRy, Slika 48.7.



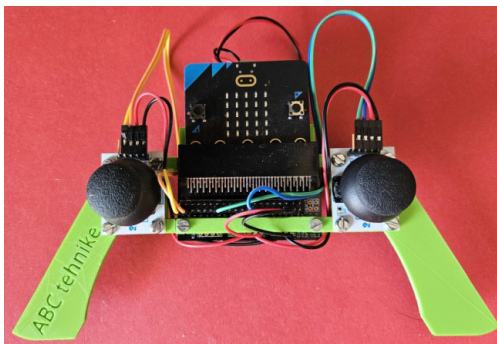
Slika 48.7. Pažnja, na džojsticima ostaju slobodni priključci za SW

U kutiju za baterije umetnite dvije baterije te ju ugurajte u nosač, Slika 48.8.



Slika 48.8. Pritegnite matice kako kutija za baterije ne bi ispadala

U rubni priključak ugurajte BBC micro:bit v.1 (ili v.2). Preostale prenosnice priključite kako slijedi: izvod VRy s lijevog džojstika spojite na izvod 0 rubnog priključka, a VRx na izvod 3. Izvod VRy s desnog džojstika spojite na izvod 2 rubnog priključka, a VRx na izvod 1, Slika 48.9.



Slika 48.9. Ovako izgleda potpuno sastavljen daljinski upravljač s džojsticima

Daljinski upravljač je gotov, prijedite na kodiranje.

Kodiranje

Preporuka čitateljima koji se prvi put susreću s džojstikom je neka pročitaju članak koji je objavljen u 641. broju *ABC tehnike* kako bi upoznali njegov način rada i njegove mane.

Sigurno već naslućujete da će se koristiti analogni ulazi BBC micro:bita, P0, P1, P2 i P3. Nadalje, za programiranje će se kao baza koristiti kôd u MicroPythonu koji je opisan u 669. broju *ABC tehnike* s tim da će vrijednosti dobivene s džojstika trebati prestrojiti tako da se podudaraju s onima koje se u spomenutom kodu dobivaju s akcelerometra, tipki A i B te s osjetila dodira P0, P1 i P2.

Brojčane vrijednosti koje ćete trebati

Akcelerometar

Naginjanjem pločice naprijed/nazad dobivaju se vrijednosti za *Pitch* koje idu od -90 do 90, a naginjanjem pločice ulijevo/udesno dobivaju se vrijednosti za *Roll* koje također idu od -90 do 90.

Tipke A i B

Pritiskanjem tipki smanjujete i povećavate gas (*Throttle*). Vrijednosti idu od 0 do 99.

Osjetila dodira P0, P1 i P2

Dodirom osjetila P0, P1 ili P2 dobivaju se vrijednosti za *Yaw*. S P0 dobiva se -30 čime se dron zakreće ulijevo. S P2 dobiva se 30 čime se dron zakreće udesno. S P1 dobiva se 0, a to zaustavlja zakretanje.

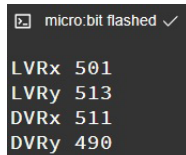
Vrijednosti s džojstika

Radi pripreme, najprije u MP Editoru napišite program koji će vam prikazivati trenutne vrijednosti svih potencijometara dvaju džojstika, Slika 48.10.

```
from microbit import *
display.off()
while True:
    print("LVRx", pin0.read_analog())
    print("LVRy", pin3.read_analog())
    print("DVRx", pin2.read_analog())
    print("DVRy", pin1.read_analog())
    sleep(1000)
    print()
    print()
    print()
```

Slika 48.10. Program za čitanje vrijednosti s potencijometara džojstika

Program otpremite, a na sučelju MP Editora kliknite na "Show serial". Dobit ćete trenutne vrijednosti s potencijometara, Slika 48.11.



Slika 48.11. Trenutne vrijednosti s potencijometara džojstika koje je dobio autor ovih redaka dok su obje palice u srednjem položaju

Pomaknite palice džojstika, najprije prema gore. Za oba Ry-a (LVRy i DVRy) trebali biste čitati 0. Pomaknite palice prema dolje. Za oba Ry-a trebali biste čitati 1023. Pomaknite palice ulijevo. Za oba Rx-a (LVRx i DVRx) trebali biste čitati 1023. Pomaknite palice udesno. Za oba Rx-a trebali biste čitati 0. Naravno, to su idealne vrijednosti koje zbog tolerancije korištenih elemenata nećete uspjeti dobiti, no ne brinite, sve će biti softverski ispravljeno. Nešto drugo zabrinjava, odnosno zbunjuje. Naime brojevi koji se dobivaju ne odražavaju smjerove matematičkog koordinatnog sustava. Za x-osi bi nule trebalo dobiti kad su palice ulijevo, a za y-osi bi nule trebalo dobiti kad su palice prema dolje, a ovdje je sve obrnuto. Zašto? Jer su džojstici montirani naopako, s izvodima prema gore. Kako biste to popravili, trebate zamijeniti polaritet napajanja. Na oba džojstika međusobno zamijenite položaj crvene i crne žice. Crvene spojite na 0 V, a crne na +5 V. To smijete učiniti jer su potencijometri na džojsticima nepolarizirani električki elementi pa je električki svejedno gdje se priključuje plus, a gdje minus pol napajanja. Nakon ove preinake provjerite funkcionalnost, a dobivene brojeve za srednje položaje palica zapišite jer će vam kasnije trebati.

Program za daljinski upravljač

U MP Editoru imenujte novi program (na primjer, "Daljinski sa džojsticima") te prepisite prvi dio programa sa Slike 48.12.

🔗 Daljinski sa džojsticima

```
1 from microbit import *
2 import make_radio_kratak
3 grupa = 7 #izabrati radio grupu
4 radio = make_radio_kratak.MakeRadio(group=grupa)
5 display.scroll(grupa)
6 display.off()
7 radio.on()
8 (Throttle, Roll, Pitch, Yaw, Arm) = (0, 0, 0, 0, 0)
```

Slika 48.12. Prvi dio programa za daljinski upravljač

Nakon toga učitajte biblioteku "make_radio_kratak" na način kako je opisano u 669. broju ABC tehnike.

U ovom dijelu programa valja primijetiti da je uvedena naredba za gašenje displeja BBC micro:bita (linija 6). To je obavezno jer će se u nastavku programa koristiti naredba za analogni čitanje podataka s "pin3", a displej i pin3 ne mogu raditi zajedno (o tome se pisalo u 661. broju ABC tehnike).

Prepišite drugi dio programa, Slika 48.13.

```
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 >= 99:
20             Throttle = 99
```

Slika 48.13. Ovo su naredbe za dodavanje i oduzimanje gasa (*Throttle*)

Y-os desnog džojstika bit će korištena za dodavanje i oduzimanje gasa. Kako je pripadajući potencijometar spojen na P1 rubnog priključka, treba ga prozvati i očitati brojčane vrijednosti. Ovdje valja skrenuti pozornost da je srednja vrijednost 490 (Slika 48.11), što bi trebalo značiti da se u tom trenutku niti dodaje niti oduzima gas, no u programu se uzima širi raspon (od 480 do 500) kako se gas ne bi dodavao/oduzimao slučajno, prilikom pomicanja palice za *Yaw*.

Prepišite treći dio programa, Slika 48.14.

```
21 #ROLL
22 Roll = pin0.read_analog()
23 #bočno valjanje udesno
24 if (Roll >= 501):
25     Roll = scale(Roll, from_=(501,1024), to=(0,90))
26 #bočno valjanje ulijevo
27 elif (Roll <= 501):
28     Roll = scale(Roll, from_=(0,501), to=(-90,0))
```

Slika 48.14. Ovo su naredbe ugađanja kuta za valjanje ulijevo/udesno (*Roll*)

X-os lijevog džojstika bit će korištena za ugađanje kuta valjanja (*Roll*). Trebate brojčane vrijednosti koje se dobivaju s P0 rubnog priključka. Naredbom *scale* trebate prestrojiti dobivene vrijednosti. Broj 501 je vrijednost koja se dobiva

kad je palica džojstika u srednjem položaju, Slika 48.11. Valja ponoviti da je to vrijednost koju je dobio autor ovih redaka, dok će kod vas taj broj biti nešto drugačiji! Radi toga gdje god piše broj 501 promijenite ga tako što ćete upisati broj koji ste vi dobili!

Prepišite četvrti dio programa, Slika 48.15.

```
29 #PITCH
30 #ravno naprijed
31 Pitch = pin3.read_analog()
32 if (Pitch >= 513):
33     Pitch = scale(Pitch, from_=(513,1024), to=(0,-90))
34 #ravno natrag
35 elif (Pitch <= 513):
36     Pitch = scale(Pitch, from_=(0,513), to=(90,0))
```

Slika 48.15. Ovo su naredbe ugađanja kuta za letenje ravno naprijed/natrag (*Pitch*)

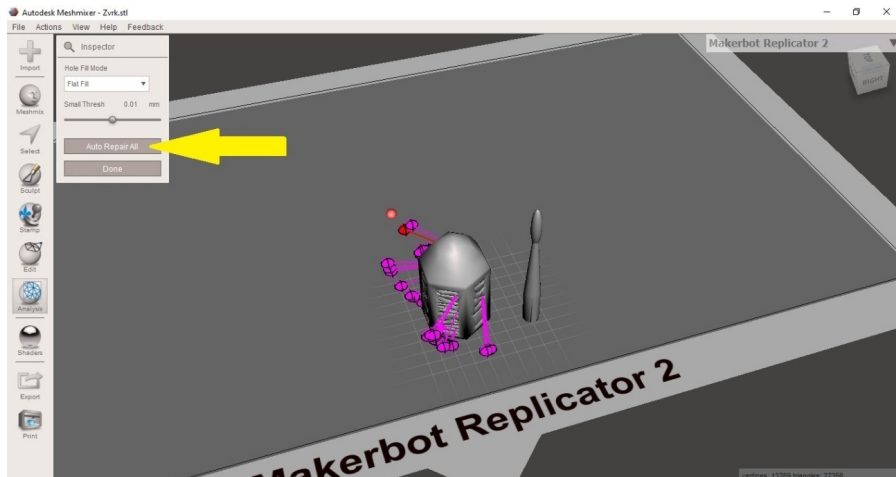
Y-os lijevog džojstika bit će korištena za ugađanje kuta za letenje ravno naprijed/natrag (*Pitch*). Trebate brojčane vrijednosti koje se dobivaju s P3 rubnog priključka. Također i ovdje trebate prestrojiti dobivene vrijednosti upotrebom naredbe *scale*. Broj 513 je vrijednost koja se dobiva kad je palica džojstika u srednjem položaju, Slika 48.11. Nanovo valja ponoviti da je to vrijednost koju je dobio autor ovih redaka, dok će kod vas taj broj biti nešto drugačiji! Radi toga gdje god piše broj 513 promijenite ga tako što ćete upisati broj koji ste vi dobili!

Prepišite peti dio programa, Slika 48.16.

```
37 #YAW
38 Yaw = pin2.read_analog()
39 #skretanje ulijevo
40 if (Yaw < 20):
41     Yaw = -30
42 #skretanje udesno
43 elif (Yaw > 1000):
44     Yaw = 30
45 #bez skretanja
46 else:
47     Yaw = 0
```

Slika 48.16. Ovo su naredbe ugađanja zakretanja ulijevo/udesno (*Yaw*)

X-os desnog džojstika bit će korištena za ugađanje zakretanja ulijevo/udesno (*Yaw*). Trebate brojčane vrijednosti koje se dobivaju s P2 rubnog priključka. Ovdje valja skrenuti pozornost da je srednja vrijednost 511 (Slika 48.11.), što bi trebalo značiti da se tog trenutka ne skreće, ali se u programu uzima širi raspon (od 20 do 1000) kako se ne bi slučajno djelovalo na *Yaw* prilikom dodavanja/oduzimanja gasa.



Slika 48.19. Kuglice u raznim bojama koje izviru iz modela ukazuju na greške unutar 3D-crteža. Kliknite na *Auto Repair All* (žuta strelica) i sve će se automatski popraviti, a kuglice će nestati

Prepišite šesti dio programa, Slika 48.17.

```

48 #pokretanje propelera
49 if button_a.is_pressed() and button_b.is_pressed():
50     Arm = 1
51     Throttle = 0
52 #zaustavljanje propelera
53 if accelerometer.was_gesture("face down"):
54     Arm = 0
55     Throttle = 0
56 #zaustavljanje propelera (u panici!)
57 if accelerometer.was_gesture("shake"):
58     Arm = 0
59     Throttle = 0

```

Slika 48.17. Ovo su naredbe za pokretanje i zaustavljanje propelera

Za pokretanje elektromotora, odnosno propelera, trebate istovremeno pritisnuti tipku A i tipku B na BBC micro:bitu daljinskog upravljača. Radi zaustavljanja elektromotora okrenite daljinski upravljač naglavačke. U panici, zaustavljanje možete izvesti i jednostavnim potresanjem daljinskog upravljača.

Prepišite zadnji dio programa, Slika 48.18.

```

60 #SLANJE PODATAKA DRONU
61 radio.send_value("P",Pitch)
62 radio.send_value("A",Arm)
63 radio.send_value("R",Roll)
64 radio.send_value("T",Throttle)
65 radio.send_value("Y",Yaw)

```

Slika 48.18. Ovo su naredbe koje dronu šalju sve potrebne podatke

Kako je vidljivo sa slike, to su naredbe koje se šalju dronu.

To bi bilo sve. Program otpremite i isprobajte. Ako je sve kako valja trebali biste lakše i bolje kontrolirati vaš dron. Uživajte!

U prošlom članku dani su neki savjeti i upute za ugađanje 3D-printera upotrebom aplikacije

UltiMaker Cura. Sve je to vrlo korisno, no ponekad će se Cura zainatiti pa neće htjeti obaviti *Slice* (pretvaranje 3D-crteža u G-code), i to zbog neke nama nevidljive greške na 3D-crtežu. Je li moguće takve greške popraviti bez ponovnog crtanja? Odgovor je - da, jer postoji aplikacija koja to može obaviti automatski.

Meshmixer

Na ovoj adresi besplatno preuzmite aplikaciju: meshmixer.com/download.html.

Prezetu aplikaciju instalirajte, a zatim ju pokrenite. Kliknite na *Import* pa u skočnom prozoru pronađite i izaberite 3D-crtež s nastavkom *.stl* koji treba popraviti. Potom, na bočnoj traci aplikacije pronađite i kliknite na *Analysis*. Pojavljuje se padajući izbornik gdje trebate kliknuti na *Inspector*. U novom skočnom prozoru kliknite na *Auto Repair All*, Slika 48.19.

To je sve. Na bočnoj traci pronađite i kliknite na *Export*. Popravljeni crtež pospremite s novim imenom i s nastavkom *.obj*. Otvorite ga u UltiMaker Cura te bez greške obavite *Slice*.

Zabavljajte se i uživajte!

Za ove ste vježbe trebali:

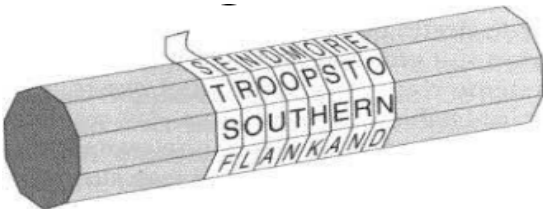
- dron Air:bit 2
- BBC micro:bit v.1. (v.2.)
- rubni priključak za BBC micro:bit
- dva džojstika
- 10 komada vijaka M3 × 10
- 2 komada vijaka M3 × 6
- 14 komada matica M3
- 8 komada prenosnica F – F u raznim bojama
- lemilo
- 3D-printer.

Marino Čikeš, prof.

Povijesne steganografske metode

U prošlom broju *ABC tehnike* upoznali smo se s nekim povijesnim načinima skrivanja informacija i podataka kao što su: unutarnji otvori na tijelu čovjeka, torbe, bačve, igračke, urezivanje na glavu, uporaba voska i tinte. Čovjekova mašta razvija se, usavršava i nastaju nove steganografske metode.

Jedna od njih temelji se na izradi i uporabi pomagala pod imenom skital. To je drvena naprava oblika palice, različitih promjera, u kombinaciji s kožnom vrpcom. Načelo rada skitala je sljedeće: na kožnu vrpcu s unutarnje strane, omotanu oko drvenog dijela naprave, ispisao bi se određeni tekst. Nakon ispisivanja, kožna vrpca koristila bi se kao remen. Ako bi netko i uočio ispis, ništa ne bi mogao shvatiti jer je to bio samo niz nepovezanih slova i brojeva. Kada se vrpca namota na drveno pomagalo određenog promjera, tekst postaje smislen. Za otkrivanje informacija ovog tipa potrebno je imati zbirku skitala različitih promjera, te se igrati omatajući vrpcu oko svake naprave.



Slika 1. Skital s namotanom vrpcom [1]

Jedna od metoda, koja je mnogim zrakoplovcima spasila život tijekom 2. svjetskog rata, uporaba je mjesnog jezika na tzv. bonovima za preživljavanje. Na malim listićima papira ispisana je molba za pomoć donositelju listića. Pomoć se sastojala u hrani, pružanju zaklona ili medicinske intervencije. Nepovjerenje i strah prema novim licima tijekom rata donekle se smanjivao, a kod nekih i uklanjao prema donositelju bona.

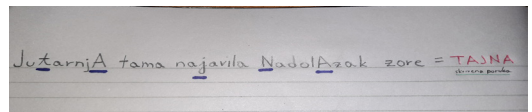
I Morseova abeceda dobila je primjenu u ovoj znanstvenoj disciplini. Kratke poruke ispisivale bi se na poleđini poštanskih maraka, koje bi se zalijepile na kovertu, dopisnicu, razglednicu ili samostalno izrađenu čestitku i poslale na određenu adresu. Najveći problem ove metode

je skidanje zalijepljene poštanske marke bez oštećivanja.

A ---	N ---	1 - - - - -	? - - - - -
B - - -	O - - - -	2 - - - - -	! - - - - -
C - - - -	P - - - -	3 - - - - -	. - - - - -
D - - -	Q - - - -	4 - - - - -	, - - - - -
E - - -	R - - - -	5 - - - - -	; - - - - -
F - - - -	S - - - -	6 - - - - -	: - - - - -
G - - - -	T - - - -	7 - - - - -	+ - - - - -
H - - - -	U - - - -	8 - - - - -	- - - - -
I - - -	V - - - -	9 - - - - -	/ - - - - -
J - - - -	W - - - -	0 - - - - -	= - - - - -
K - - - -	X - - - -		
L - - - -	Y - - - -		
M - - - -	Z - - - -		

Slika 2. Prikaz Morseove abecede [2]

Nova metoda u ovom tekstu, ali povijesno stara, metoda je uporabe semagrama. Ova tehnika nosi sa sobom mogućnost premještanja: brojeva, slova, znakova, interpunkcija, simbola, slika, tablica, odjeće, predmeta, cvijeća, voća i slično. Njihovo premještanje ukazuje na postojanje dva tipa semagrama. Prvi, vizualni semagrami, ukazuju na neku uočljivu nelogičnost u tekstu, npr. tablica ili slika ne odgovara određenom tekstu. Greška je namjerno napravljena. Želite li upozoriti nekoga na opasnost, a da ne ostavite nikakav pisani trag, premjestite objekt, npr. zamijenite mjesta kuhinjske stolice i stolice za pisaći stol. Osim stolica, mogu se premjestiti i neki predmeti u kuhinjskim elementima ili posuda sa šećerom staviti u hladnjak. Mogućnosti je mnogo, a svaki način premještanja može imati određeno značenje, po unaprijed dogovorenim pravilima. Osim vizualnih, tu su i tekstualni semagrami. U ovoj metodi poruke se skrivaju mijenjanjem određenog fonta teksta, veličine i položaja slova.



Slika 3. Primjer tekstualnog semagrama (Izvor: Autor)

Još jedna metoda privlači pozornost. To je metoda tzv. otvorenih kodova. Navedena metoda ima nekoliko podskupova. Žargonski kod jedan je od njih te se razlikuje po načinu uporabe. Ovaj način sličan je bonovima za preživljavanje, jer se ovdje poruke pišu uporabom žargona, odre-

denog dijalekta, koji razumije mali broj ljudi, kojima je u stvari i namijenjena poruka. Drugi oblik ovog koda uporaba je određenih fraza u tekstu ili poslovice. Njihovo značenje unaprijed je dogovoreno.

Druga metoda otvorenih kodova su tzv. skrivene šifre. Vrlo interesantna metoda skrivanja šifrirane poruke u javno dostupnoj poruci. Ako očekujete skrivenu poruku, a nemate dogovoreno pravilo, trebat ćete uložiti dosta vremena da biste otkrili tekst poruke. Poruka može glasiti tako da se čitaju samo određeni redni brojevi slova teksta, npr. svako šesto slovo. Istaknuta slova predstavljaju skrivenu poruku. Japanska špijunka, Doll Woman – žena lutka, bavila se preprodajom lutaka. Lutke su bile “paravan” za njenu djelatnost. Pratila je kretanje brodova u Americi i dugi niz godina slala šifrirane podatke kroz narudžbenice lutaka. Vrlo dosjetljivo!

I will now catch up with my correspondence and attend to my household chores and hobbies. My Rock Garden is beautiful just now. As to my doll collection I am trying to purchase a few foreign ones no longer in the shops.
I just secured a lovely Siamese Temple Dancer, it had been damaged, that is torn in the middle, but it is now repaired and I like it very much. I could not get a mate for this Siam dancer, so I am redressing just a small plain ordinary doll into a second Siam doll. I cannot say that I like this ~~would~~ be future Siam doll now, yet I hope after a while I will perform a miracle and have a mate to my Siamese dancer. My future production will be rather smaller than the original repaired one yet I am copying the costume

Slika 4. Primjer skrivene poruke s istaknutim slovima [3]

Sve navedene metode skrivanja podataka nisu utemeljene na računalnoj tehnici. Razvoj digitalne steganografije je pred nama. Znanstvena istraživanja su u tijeku.

Popis preuzetih slika

Slika 1. Skital s namotanom vrpcom, dostupno na sljedećem linku: <https://medium.com/asecuritysite-when-bob-met-alice/a-rusty-ribbon-and-a-cipher-a0d1d897fe40>, datum pristupanja: 7.4.2024.

Slika 2. Prikaz Morseove abecede, dostupno na sljedećem linku: <https://scoutlife.org/wp-content/uploads/2007/02/morsecode-1.jpg?w=700>, datum pristupanja: 7.4.2024.

Slika 4. Primjer skrivene poruke s istaknutim slovima, dostupno na: <https://scienceblogs.de/klausis-krypto-kolumne/files/2022/06/Dickinson-Letter-3.jpg>, datum pristupanja: 7.4.2024.

Autori: Jelena Klasan; Kristijan Klasan

Možemo li napraviti mechu?

Ovi divovski roboti možda su prikladniji za građevinske radove nego za borbu protiv kriminala

Ako niste sigurni što je *mecha*, to je naziv za divovske robote kojima upravljaju piloti, potječu iz japanskih manga stripova i anime crtanih filmova, ali su se proširili po cijelom svijetu u raznim komercijalnim oblicima (npr. poznate su lutke **Transformers**). Njihov naziv potekao je od riječi *mechanic* (mehanički).

Prvi divovski robot u japanskoj kulturi rodio se 1972. godine. Zvao se *Mazinger Z*, a osmislio ga je crtač stripova Go Nagai. Čudovišta napadaju iz svemira, branitelji imaju tajnu bazu, u divovskom robotu sjedi tinejdžer i kontrolira ga, te u svakoj epizodi te crtane serije uništi po jedno čudovište. Ta formula, koja je po jednostavnosti i genijalnosti ravna američkom izumu superjunaka u tajicama, bit će vjerojatno nepresušan izvor nadahnuća stotinama japanskih animatora tijekom sljedećih dvadeset godina.

Isprva je mecha prikazivala robote kako se bore protiv čudovišta. Zatim se pojavila glasovita serija *Gundam* (1979.), gdje su prvi put roboti korišteni u ratu ljudi protiv ljudi, što znači da robot sam po sebi više nije bio junak, nego oruđe.

Mobilni humanoidni roboti

Optimus Prime iz *Transformersa* preuređuje svoje dijelove tijela kako bi postao kamion s poluprikolicom. U seriji *Gundam*, piloti se bore u svemiru koristeći masivna mobilna odijela. Power Rangeri spajaju manje strojeve u borbu protiv kriminala kao humanoidni robot, *Megazord*.

Nazvani mecha, ovi roboti veći od života imaju sve što je potrebno da spase stvar. Ali bi li ti divovi izdržali u stvarnom životu?

Ako putujete u Yokohamu u Japanu, možete pronaći pravog *Gundama*. Nekako. Visok 18 metara, ovaj golemi robot ne može letjeti u svemir niti rukovati sabljama od laserskih zraka. Ali može kleknuti na jedno koljeno i pomicati prste.



Pilotirani robot Archax, u Japanu, jedan je od nekoliko mecha iz stvarnog života. Ovaj stroj visok 4,5 metara težak je nevjerojatne 3,5 tone. Tomohiro Ohsumi/Stringer/Getty Images

Trenutno drži Guinnessov svjetski rekord za najvećeg mobilnog humanoidnog robota.

Određeni divovski roboti realističniji su od drugih, kaže Sangbae Kim, direktor Laboratorija za biomimetičku robotiku na Massachusetts Institutu tehnologije u Cambridgeu. Stvaranje *Transformera* koji se preobražava u samo nekoliko sekundi bilo bi teže od izrade Gundamovog mobilnog odijela koje zadržava svoj oblik, kaže on.

Nema puno tehnoloških prepreka za izradu robota koji se preobražava, kaže Robert Siddall, inženjer sa Sveučilišta Surrey u Engleskoj, koji proučava kako pokreti životinja mogu pomoći ljudima da naprave bolje robote. Usklađivanje s brzinom *Transformera* koji se preobražava usred skoka zahtijevalo bi ekstremne akceleratora na svim njegovim dijelovima koji se izmjenjuju.

Neki *Transformeri* također se pretvaraju u vozila koja bi trebala koristiti fiziku na suprotne načine, na primjer *Seaspray*. Ovaj mecha može letjeti iznad vode kao lebdjelica i plivati oceanom. "Leteće su podmornice nezgodne jer je promjena prilično velika", kaže Siddall. Letenje zahtijeva velike, lagane strukture. A robot koji pliva pod vodom trebao bi biti što gušći i hidrodinamičniji.

Mecha u nastanku

Robotičari su već izradili jednostavne meche. Japanska tvrtka *Suidobashi Heavy Industry* predstavila je svog mechu koji se može voziti, Kuratas, 2012. Ovaj robot visok 4 metra ima četiri kotača i par masivnih ruku. A 2017. osnivač Amazona Jeff Bezos vozio se u *Methodu-2*, četiri metra visokom hodajućem mechi koji su napravili južnokorejski robotičari iz Hankook Mirae Technology.

No, za razliku od svojih filmskih parnjaka, oni se manji meche kreću vrlo sporo i ne na dinamičan način kakav vidimo u filmovima.

Dio toga ima veze sa zakonom kvadrata kocke. Što je predmet viši, njegova se površina povećava za kvadrat njegove visine. Njegov se volumen pak povećava za kub njegove visine. Udvostručenjem visine objekta, njegova snaga se učetverostručuje, dok se težina povećava osam puta.

Ovaj zakon vrijedi i za životinje. Velike su životinje, međutim, razvile načine da lakše nose svoju težinu. Dinosauri sauropodi kao što su *Brachiosaurus* i *Diplodocus* imali su otvrdnute tetive na dugim vratovima kako bi lakše držali glave uspravno, pokazuju studije. Slonovi imaju jastučiće na stopalima koji im pomažu u raspodjeli težine i omogućuju im trčanje.

Dodavanje mekih i savitljivih jastučića za stopala moglo bi pomoći u preusmjerenju energije. Ojačanje tijela robota gumom također može dodati dodatnu apsorpciju udarca. Ova bi guma služila sličnoj svrsi kao kost u našim tijelima. Iako je čvrsta samo kao stakloplastika, ljudska kost je fleksibilnija od čelika. Ova elastičnost pomaže u raspršivanju sile pokreta s velikim udarcima, poput trčanja i skakanja.

Ipak, trčanje bi moglo biti previše za mechu. Kada osoba trči, svaka peta proizvodi silu tri do četiri puta veću od njihove tjelesne težine. Za osobu od 77 kilograma, to je gotovo 318 kilograma pritiska koji putuje od stopala prema gore. Yokohama Gundam težak je 25 tona, ili otprilike koliko i pet mužjaka afričkog slona. "Hodajući robot velik poput Gundama je izvediv", kaže Kim. Ali stvarni mecha mogao bi se lako slomiti od brzog trčanja ili slučajnog pada.

Divovski radnici

Zamjena čelika titanom mogla bi olakšati okvir meche. Titan teži otprilike upola manje od čelika, a jednako je čvrst. Često se kombinira s drugim metalima pri izradi brzih zrakoplova i svemirskih letjelica. Titan bi također mogao biti ojačan karbonskim vlaknima. Izrađen od sićušnih karbonskih niti, ovaj je materijal također lagan i jak.

U filmovima, meche su savršeni borbeni strojevi. Ovi se roboti oslanjaju na svoju masu kako bi svladali kriminal i na mišiću u opasnim situacijama. Pravi bi mecha vjerojatno imao lošiju koordinaciju i veću tromost od svojih mišićavih parnjaka. Kakav bi posao imao u stvarnom životu?

"Najbliži njegovim funkcijama je bager", kaže Kim. Bageri čiste teške krhotine i kopaju rovove pomoću mehaničke ruke. Ova teška građevinska vozila često se oslanjaju na druge specijalizirane strojeve, poput kiperu i buldožera, kako bi dovršili posao. Jedan mecha mogao bi obavljati posao nekoliko strojeva, a istovremeno bi ga bilo lakše kontrolirati.

Takvi divovski radnici mogli bi pomoći u rudarenju ili izgradnji na moru. Mogli bi čak sastavljati strukture u orbiti blizu Zemlje, kaže Siddall. Budući ljudi mogli bi se osloniti na meche za izgradnju svemirskih postaja ili svemirskih staništa. Ta velika naselja trebala bi biti kilometrima široka kako bi održala umjetnu gravitaciju.

Siddall kaže: "U tom biste trenutku vjerojatno počeli željeti koristiti sve veće i veće robote."

Ključne riječi

Brahiosaur: S vrlo dugim vratovima i kratkim repovima, ovi golemi dinosauri uspoređivani su s ogromnim žirafama. Za razliku od većine dinosaura, njihove prednje noge bile su duže od stražnjih udova. Njihov oblik tijela omogućavao je ovim mamutskim stvorenjima da podignu svoje glave čak 12 metara iznad tla – dovoljno visoko da mogu brstiti lišće visokog drveća. Velike odrasle jedinke mogle su težiti oko 80 metričkih tona i dosezati duljinu od gotovo 25 metara.

Ugljik: Kemijski element koji je fizička osnova svega života na Zemlji. Ugljik postoji slobodno kao grafit i dijamant. Važan je dio ugljena, vapnenca i nafte, te je sposoban kemijski se samovezati i tvoriti ogroman broj kemijski, biološki i komercijalno važnih molekula. U klimatskim studijama pojam ugljik ponekad se koristi gotovo naizmjenično s ugljičnim dioksidom kako bi se označili potencijalni utjecaji koje neka radnja, proizvod, politika ili proces mogu imati na dugoročno zagrijavanje atmosfere.

Karbonska vlakna: Sićušna vlakna sastavljena od atoma ugljika. Svako vlakno je između 5 i 10 mikrometara debljine (jedna desetina širine ljudske vlasi). Jaka i lagana, ugljična vlakna mogu se koristiti za ojačavanje svega, od lopatica helikoptera do zaštitnih tkanina.

Krhotine: Raštrkani fragmenti, obično smeće ili nešto što je uništeno. Svemirski otpad, naprimjer, uključuje olupine nefunkcionalnih satelita i svemirskih letjelica.

Raspršen: Biti raširen tanko na velikom području; nije koncizan ni koncentriran. Širenje svjetlosti ili široko oslobađanje neke tvari kroz tekućinu kao što je voda ili zrak ili kroz neku površinu kao što je membrana.

Dinosaur: Izraz koji znači strašni gušter. Ovi gmazovi pojavili su se prije otprilike 243 milijuna godina. Svi potječu od gmazova poznatih kao arhosauri.

Dinamičan: Pridjev koji označava nešto što je aktivno, mijenja se ili se kreće.

Inženjer: Osoba koja koristi znanost i matematiku za rješavanje problema.

Inženjerstvo: Područje istraživanja koje koristi matematiku i znanost za rješavanje praktičnih

MALA ŠKOLA FOTOGRAFIJE

Piše: Borislav Božić, prof.

CIJANOTIPIJA dugi dio

U prošlom broju opisao sam izradu cijanotipske slike stavljajući direktno predmete, tj. različite biljke na oslojeni papir. U ovom prilogu opisat ću korištenje grafičkog filma kao predložka za cijanotipiju. Ako nemate film potrebne veličine za izradu cijanotipije, možete neku svoju fotografiju isprintati na transparentnu foliju, veličine koju želite, i tako dobiti predložak za daljnju "igru" Dakle, važno je imati volju i maštu i tada nema kraja neobičnim i interesantnim slikama.



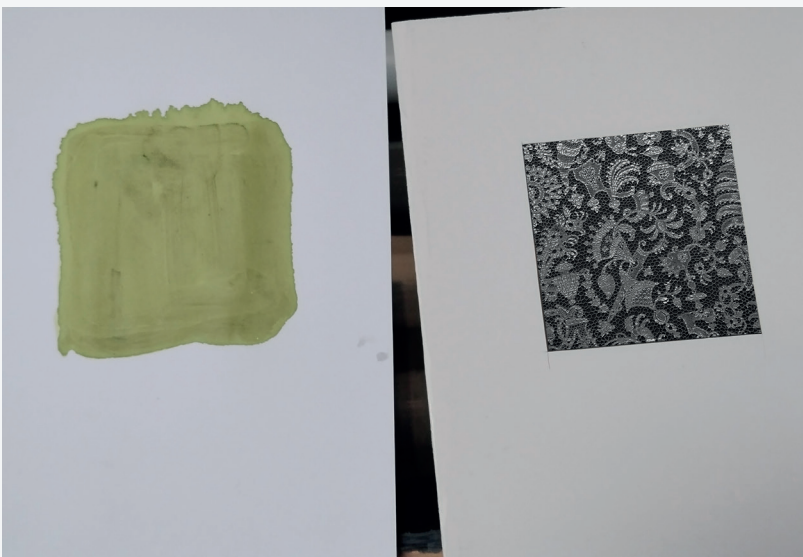
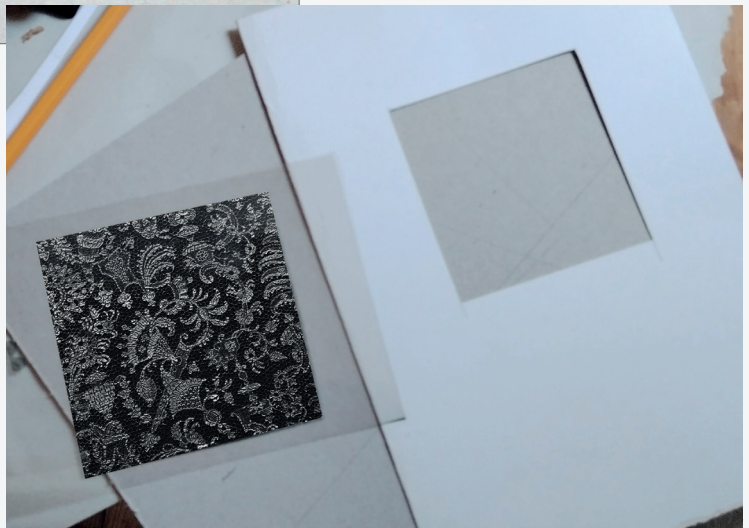
Za ovu priliku koristio sam snimku čipke na grafičkom filmu snimljenu obscurom veličine 8 x 8 cm. Vidljiva je blaga neoština, ali je veliko bogatstvo detalja. Uglavnom se, ili vrlo često, cijanotipije prosvjetljavaju na dnevnom svjetlu, a ja sam ovu prosvjetljavao na kopir rami što inače u atelju i radim. Kopir rama je ustvari svjetlosni ormarić s UV (ultravioletnim) lampama koji služi u grafičkoj industriji, a u pravilu je koriste sitotiskari. Slika lijevo je detalj upaljenih UV lampi. Radeći s ovim lampama, vrijeme osvjetljavanja je znatno kraće nego na dnev-





nom svjetlu i time je postupak brži. Dakle, ne smije vas obeshrabriti što nemate ovakvu vrstu svjetla jer se vrlo uspješno, odnosno ništa manje kvalitetno, radi i s dnevnim svjetlom. Rekoh da sam ovu malu vježbu radio s grafičkim filmom, slika lijevo od ovog teksta. Razlika rada s filmom ili predmetima, tj. biljkama, je u tome što je film svega nekoliko mikrona debljine pa se može vrlo dobro priljubiti uz papir dok su

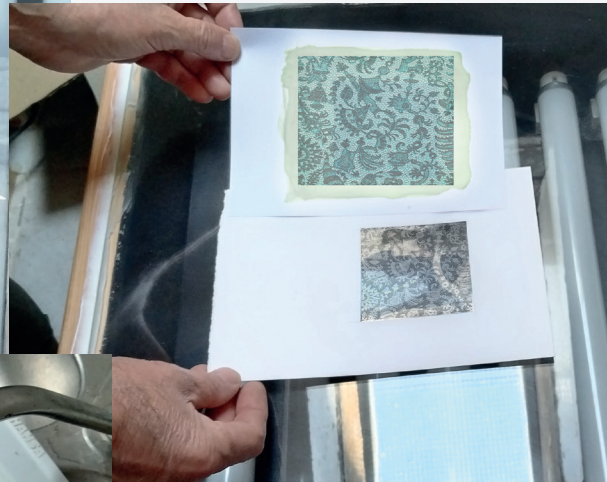
biljke ili drugi predmeti trodimenzionalni pa su rubovi na slici zamučeni, a pojedini dijelovi vrlo oštri. Ta kombinacija neoštine i oštine daje svojevrsnu draž slici. Pogledajte primjere slika u prošlom broju. Da bih dobio pravilne, oštre rubove slike, izrezao sam prozorčić u kartonu kao svojevrsnu masku, slika iznad ovoga teksta. Pažljivo sam mon-



tirao tanki film na ovaj prozorčić koji je par milimetara manji od veličine slike na filmu. Učvrsto sam film s dva mala komadića prozirnog selotejpa. Prije pripreme filma i prozorčića nekoliko sam papira premazao emulzijom za cijanotipiju. Nisam premazao cijeli papir već nešto malo veću površinu negoli je



veličina negativa čipke. Prije prosvjetljavanja emulzija treba biti suha. Priljubljeni papir i film stavio sam na staklo kopir rame, poklopio kartonom, upalio svjetlo i prosvjetljavao šest i pol minuta. Slika lijevo i ispod ovog teksta prikazuju film čipke i premazani papir prije i



poslije prosvjetljavanja. Nakon eksponiranja papir se ispiru pod tekućom vodom kao što prikazuje slika lijevo. Nije nužno da bude tekuća voda. Može biti i voda u kadici koju promijenite nekoliko puta dok ispirate svoju cijanotipiju.

Kod gotovog rada, slika desno, vidljivi su žučkasti tragovi oko ruba slike. To je trag emulzije koji se nije isprao do kraja. Sve skupa djeluje pomalo kruto zbog ravnih linija kvadrata, pa bi u tom slučaju bilo prirodnije da je emulzija nanesena po cijeloj površini papira i da je film stavljen na premazani papir bez pomoćnog prozorčića - okvira. Dakle, valja sve isprobati i na kraju dobro prostudirati što je korisnije i bolje za konačnu estetiku slike ili što je prijemčljivije samom autoru. Mogućnosti su različite i svatko treba pronaći rješenje koje najbolje odražava njegov autorski stav.





ANALIZA FOTOGRAFIJA

Nick Ut

1951.

Rođen je u Long Anu u Vijetnamu s imenom Huỳnh Công Út, a kasnije se kao profesionalni fotograf potpisivao s Nick Ut i cijelom je svijetu tako i poznat. Već s petnaest godina počinje raditi kao profesionalni fotograf za poznatu agenciju Associated Press. Njegov angažman počinje nakon smrti brata koji je također bio fotograf u ratnom Vijetnamu.



Nick Ut je kao fotoreporter pratio i dokumentirao ratne strahote svoga naroda, a fotografiju koja je najsnažnije obilježila rat u Vijetnamu snimio je 1972. godine. Fotografija prikazuje devetogodišnju djevojčicu Kim Phúc koja gola bježi s drugom djecom od požara koji je izazvala napalm-bomba. Mala djevojčica Phan strgnula je sa sebe zapaljenu odjeću i s mnogobrojnim zado-bivenim opeklinama bježi

u spas. Nick ju je snimio, ali je odmah odložio aparat i zajedno s drugim fotografima odveo je u bolnicu te joj tako spasio život. Fotografija je poznata i pod imenom Napalm Girl. Za ovu fotografiju koja snažno osuđuje rat i koja je doprinijela formiranju javnog mišljenja protiv rata dobio je 1973. godine Pulitzerovu nagradu i World Press Photo of the Year. Nakon pedeset i jedne godine fotoreporterskog rada, 2017. godine otišao je u zasluženu mirovinu i tim je povodom društvo fotografa u Los Angelesu priredilo zabavu njemu u čast. Pored niza nagrada valja spomenuti i to da mu je dodijeljena i medalja za umjetničku vrijednost fotografija.



Kad se prostorno-vremensko polje oko nje razišlo, Nitta je ostala stajati uklipljena, pognuta, čekajući da joj zujanje u ušima prestane. Osvrnula se, nalazila se u slijepoj uličici, okružena smećem, stisnuta među zidovima, oplahnuta zadahom grada što kao da je sav bio sabijen u taj uski prostor. Na trenutak se osjećala klaustrofobično. Smrad ju je tjerao na povraćanje. A onda ona čvrsto zatvori oči i istisne sve neugodno čime su je čula ispunjavala.

Barem je ovdje, naslućivala je, nitko neće uočiti. Okolo je bilo razbacano nekoliko injekcija: čak i da je netko vidi, neće baš drogiran trčati najbližem policajcu.

Iz uličice se izlazilo na svjetlo, u večernju buku grada. Vidjela je vozila kako prolaze. I ljude. Nitko nije pogledao u uličicu. Onako uklipljenu i pognutu, teško da bi je i primijetili.

Prioriteti!

U Nittinom svijetu, hodati okolo bez (ili gotovo bez) odjeće nije bilo ništa neobično.

Ovdje jeste.

Dakle, odjeća i cipele.

Sklopila je oči, prisjetila se planova grada iz arhiva. U arhivama je bilo puno toga, ne samo trgovine, već i moda u tom prostoru i vremenu. Naslonila se na zid i stala rastapati. Ni treptaj oka kasnije, prošla je kroz njega i izgubila se iz uličice, kao da je nikad nije niti bilo.

Kroz zid modne kuće, Nitta se procijedila potpuno odjevena. Jednostavna odjeća i obuća, lagana (bilo je toplo), tamna, udobna i široka. Nije bilo vrijeme za svjetlucave pripijene haljine, uske traperice i štikle. Oko vrata omotala je crnu maramu, koju je mogla podići preko nosa da je se ne može prepoznati. Na glavu je nabila plavu kapu, pokrila je njom kratko šišanu svijetlozele- nu kosu.

Odijevanje je bilo samo prva faza. Džepovi su joj bili potpuno prazni. Znala je da se ne nalazi



u vremenu kad je bilo poželjno imati prazne džepove.

Dakle, novac.

S obzirom po što je došla, trebat će joj još neke sitnice.

Oružje.

Osvrnula se oko sebe, upijajući ljude i vozila, rasvjetu, reklame, noćnu buku, dovikivanja, pogled muškarca što se mimoišao s njom. Nije joj promaklo kako mu se sviđalo to što vidi.

To je bilo točno ono što se tražilo.

Iz arhiva je znala gdje će doći do novca. Stala je pred bankomat, pustila da joj se ruke sliju u unutrašnjost mehanizma i izvukla svežanj novčanica. Nitko je nije vidio, ljudi su samo prolazili

njoj iza leđa. Alarm se nije oglasio. Presavinula je novčanice i ugurala ih u unutarnji džep jakne. Ovdje bi sasvim lako živjela, nasmiješila se.

Pištolj, tri spremnika streljiva, futrolu i jedan nož pribavila je pola sata kasnije u trgovini za lov i ribolov. U njenom svijetu i vremenu čak ni ona ne bi mogla tako lako do visokoenergetskog projektilskog oružja. Ali ovdje su bili prilično nemarni. Zadnja pucnjava u školi (sedam mrtvih) bila je prije tri tjedna. Tako su barem kazivale arhive.

Prisjetila ih se dok je žvakala hamburger bez okusa u brzom restoranu. Pratili su ovaj svijet stoljećima, negdje od početka 20. po ovdašnjem kalendaru, pažljivo, diskretno, sastavljali su njegovu povijest, što pronicanjem u brojne lokalne izvore, što neposrednim promatranjem. Njihovi su agenti i dalje bili na planetu. Bilo ih je dosta, mogla ih je potražiti ako bi baš trebala. Ali, oni nisu bili policajci. Nisu imali njezine vještine. Bili su tek nadareni pisari, osposobljeni za terenski rad.

Zapitala se je li i Ullan znao za njih. U arhivama nisu našli tragove njegovih zločina na ovom svijetu. Što je samo značilo da ih je vrlo dobro zametao. Ali, znala je Nitta, prije ili kasnije bi ga ovdašnja policija uhvatila. Tako to obično bude, bilo je samo pitanje broja žrtava prije toga. A onda bi ovaj svijet saznao da ga posjećuju tuđinci. I ljudi bi mogli, na osnovu postupaka jednog zločinca, doći do zaključka da su im tuđinci smrtonosni neprijatelji. A to su Nittini nalogodavci po svaku cijenu željeli spriječiti.

I tako je poslana na ovaj svijet, iz budućnosti, da nađe i uništi Ullana.

Jedino što su saznali o Ullanovu silasku ovdje bile su prostorno-vremenske koordinate njegova skoka, u ovome gradu, u ovom vremenu. Nitta je znala da je već mogao biti na drugom kraju planeta, ali on nije imao Nittine psiho-prostorno-vremenske moći. Nije mogao u tren oka napuniti džepove novcem. Najvjerojatnije je bilo da će provesti neko vrijeme ovdje. Morao se smjestiti, pripremiti teren za svoj zločinački pohod.

Ullan se iskrcao u parku na drugom kraju grada. Nitta je uzela podzemni vlak. Bilo je prohladno. Nakon dvadeset minuta vožnje u praznom vagonu, izašla je u svježinu noći. Omirisala je zrak. Na prvi pogled, ništa. Prešla je ulicu i

ušla u prilično zapušten park. Među stabla. Pod krošnje. U polutamu: većina svjetiljki bila je razbijena. Njušila je, tražila, lovila. Imali su uzorke Ullanova mirisa. Hiperosjetljiv Nittin njuh mogao ga je još uvijek otkriti, čak i ako Ullana već danima nije bilo ovdje.

I zato je njušila, dok joj je pod stopalima škripala sipina.

Mirisi. Ljudi svih dobi. Par, čula je njihovo tiho uzbuđenje iza onog tamo stabla. Psi. Mačke. Mnoštvo životinja što je živjelo tu, skrivajući se od neželjenih pogleda. Biljke. Tlo.

Ullan!

Jedva ga je nanjušila, ali to je nepogrešivo bio on. Osvrnula se oko sebe, tražeći u kojem je pravcu miris bio najjači.

Učinilo joj se da je našla put kojim se bio kretao. Pošla je za njim. Desetak minuta kroz tamu. Stabla poput divova. Nešto dlakavo što je u skokovima prešlo stazu pred njom, lovac kao i Ullan, kao i ona.

A onda ju je udario miris krvi, poput malja! Još snažan, od prethodne noći.

Opsovala je i potrčala. Nije mu dugo trebalo da počne! Znoj. Strah žrtve. Krvoločni zadah zvijeri.

Tu!

Miris krvi skoro ju je onesvijestio. Tu je ubio. I onda raskasio i posisao žrtvu, i pojeo joj odjeću, i polizao krv što je poprskala travu i stazu i koru stabla. Da se ništa ne nađe. Da nitko ne zna.

Nitta opet opsuje. Nadala se da će ga uloviti prije no što prvi put ubije. Ali, zapravo, negdje duboko u sebi otpočetak je znala kako je to bila isprazna nada.

Normalno, da nije postojala skoro stopostotna šansa da će ljudi saznati za Nittin narod, oni se ne bi uplitali. Nije bilo njihovo da rade tuđi policijski posao. Ali, gore je bilo odlučeno da se Ullana likvidira.

Tu više nije imala što tražiti.

Sljedeći je dan izviđala ulice oko parka. Ullan je znao napadati nekoliko puta na istom mjestu, sve dok mu ne postane preopasno.

Njuhom je odredila odakle je ušao u park. Razmišljala je da li da ga potraži u njegovu skloništu (pod uvjetom da ga otkrije) ili da mu postavi zasjedu u parku.

Odlučila se za zasjedu. Očekivala je da će izgubiti manje vremena i uložiti manje truda.

Tri noći kasnije, utopljena u tami, promatrala je neku djevojku kako brzo hoda ispod krošnji. Tipična žrtva: jakna, plave hlače, duga smeđa kosa. Pokušavala je ne izgubiti je iz vida. Ullan je napadao brzo i, ako je željela spasiti djevojku, nije smjela zaostajati. Srećom, tama joj je bila saveznik.

A onda ga je nanjušila!

Brzo se sklonila iza jednog stabla, pripijena uz hrapavu koru. Djevojku je čula više no što ju je vidjela.

Gdje je Ullan, pitala se Nitta. Miris mu je sad bio jak. Bio je negdje u mraku, čekao je. Njeno čulo njuha bilo je pojačano, bitno bolje od Ullanova.

I onda krik, prekinut. Škripa sipine kako je zvijer napala i srušila tijelo na tlo. Djevojka se otimala, ali nije mogla više vrištati, usta pritisnutih Ullanovim pipcima.

Nitta je skočila na dva tijela isprepletana u borbi na život i smrt. Zaletjela se u Ullana, odbacila ga s djevojke u stablo, stropoštalo se u travu.

Zvijer je imala munjevite reflekse. Pipci su se opleli oko Nittina tijela, obavili je oko glave, stegli joj ruke u smrtonosni stisak. Krajičkom svijesti, policajka je registrirala da žrtve više nema: otrčala je iz parka. Pametno, pomisli ona.

Ullan se nadvio nad njom, potpuno sputanom. Trebao je samo malo jače stisnuti i zagristi zubima u razjapljenim čeljustima i bila bi gotova –

Nittina glava kao da se rascijepila na pola. Obrazi su se rastvorili, čeljusti su se razdvojile i iz njenih usta sunuli su pipci.

Jednim je posegla pod jaknu. Mišićne niti zgrabile su pištolj i potegle ga. Nitta je gurnula cijev između njih dvoje i povukla okidač. Jednom, drugi put, treći. Devet zrna, ispucala je devet zrna prije no što je odbacila zvijer sa sebe.

Ullan je teturao. Nitta je ispraznila spremnik u njega, a onda umetnula drugi. Nastavila je pucati, u tijelo, u glavu. Još nije bilo dosta, Ullan je bio klupko pipaca što su se izvijali i mlatarali u nemoćnome bijesu, pokušavajući je opet zgrabiti i sputati i savladati.

Treći spremnik, Ullan je sad već bio slab. Zrna su mu otkinula nekoliko pipaca. Konačno se Nitta poput nekog čudovišnog grabežljivca bacila na njega, iskeženih šiljatih zuba. Zagrizla je u meso i nije više puštala. Odgrizala je i otkidala komade. Na kraju je zagrizla u glavu, zgrabila je

dlanovima i stisnula silinom preše. Pod njom, Ullanova glava raspukla se poput prezrela voća.

Držala je tako Ullana nekoliko minuta. Kad je postala sigurna da je gotov, kad se više nije micao, pustila ga je da padne na tlo.

Ustala je i odmakla se od tijela. Disala je duboko. Gutala je zrak da dođe k sebi.

Nije imala vremena. Tri spremnika streljiva znače puno buke. Bacila se na uklanjanje dokaza. Tijelo, komadi mesa i krv naokolo. Sve je pažljivo očistila, zalogaj po zalogaj. Nije pred njom ostalo više ništa. Niti je ona više bila gladna.

Policijske sirene. U daljini, približavale su se. Naravno, kao što je i pretpostavila, netko je čuo pucnjavu.

Otresla je prašinu s odjeće, nabila kapu na glavu. Htjela je otići, ali se u zadnji trenutak zaustavila. Čahure! A onda shvati da ih više ne stigne tražiti.

Zapravo i nije bilo bitno. Oružje i streljivo bili su s ovoga svijeta. Nitko iz njih nije mogao doći do zaključka iz čijeg je pipca pucano.

Prva kola kočila su pred najbližim ulazom u park, obasjavajući stabla rotirajućim plavim svjetlom, dok je ona, prolazeći kroz debla, nestala u suprotnom smjeru.

Gazila je ulicama grada, na istoku je nebo počelo blijedjeti. Kamion za polijevanje ulica ostao je iza nje dok je tražila skriveno mjesto za skočiti natrag u svoj svijet i vrijeme.

Ostao je jedan neriješeni problem.

Djevojka.

Njen miris ostao je u Nittinoj svijesti. Mogla je pokušati potražiti je. I što onda, upitala se. Ubiti je?

Nitta zastane.

Nije bilo potrebe, shvati. Nije mogla znati što i koliko je žrtva zapravo vidjela u tami. Ako je imala mozga u glavi, neće pričati o tome što joj se dogodilo. A ako nekome i kaže, hoće li joj vjerovati? Nitti se činilo da neće.

Policajci sigurno pretražuju park. Naći će čahure. I ništa više. Sigurno će ostati zbunjeni. I slučaj će ostati neriješen. Nitta je bila sigurna kako u gradu ima još mnogo slučajeva da se policija njima bavi, slučajeva iza kojih, ako ništa drugo, ostaju tragovi. Tijela.

Kako je ono netko bio rekao, nasmiješila se. Nema tijela, nema zločina.

Aleksandar Žiljak



problema. Netko tko radi u ovoj oblasti poznat je kao inženjer.

Vlakno: Nešto čiji oblik podsjeća na nit ili filament. U prehrani – sastojci mnogih vlaknastih biljnih namirnica. Takozvana neprobavljiva vlakna obično potječu od celuloze, lignina i pektina – svih biljnih sastojaka koji se odupiru razgradnji probavnih enzima u tijelu.

Stakloplastika: Materijal izrađen od staklenih niti.

Filament: Nešto tanko poput niti. Naprimjer, krhka metalna žica koja se zagrijava i emitira svjetlost unutar žarulje sa žarnom niti poznata je kao njezina žarna nit ili filament.

Sila: Neki vanjski utjecaj koji može promijeniti kretanje objekta, držati objekte blizu jedan drugome ili proizvesti gibanje ili naprezanje u nepokretnom objektu.

Stanište: Područje ili prirodni okoliš u kojem životinja ili biljka normalno živi, poput pustinja, koraljnog grebena ili slatkovodnog jezera. Stanište može biti dom tisućama različitih vrsta.

Lebdjelica: Vozilo koje putuje kopnom ili vodom na vrhu rijeke zraka. Puhala šalju veliki mlaz zraka ispod vozila koji je malo iznad atmosferskog tlaka. Razlika tlaka ovog zraka i zraka nižeg tlaka iznad njega stvara uzgon. To zauzvrat omogućuje letjelici da lebdi na vrhu zračnog jastuka.

Laser: Uređaj koji stvara intenzivan snop koherentne svjetlosti jedne boje. Laseri se koriste u bušenju i rezanju, poravnavanju i vođenju, u pohrani podataka i u kirurgiji.

Orbita: Zakrivljena putanja nebeskog objekta ili svemirske letjelice oko galaksije, zvijezde, planeta ili mjeseca. Jedan potpuni krug oko nebeskog tijela.

Fizika: Znanstveno proučavanje prirode i svojstava materije i energije. Klasična fizika je objašnjenje prirode i svojstava materije i energije koje se oslanja na opise kao što su Newtonovi zakoni gibanja. Kvantna fizika, polje proučavanja koje se pojavilo poslije, točniji je način objašnjavanja gibanja i ponašanja materije. Znanstvenik koji radi u takvim područjima poznat je kao fizičar.

Robotičar: Netko tko dizajnira ili gradi robote.



Sauropod: Vrlo velik četveronožni dinosaur biljojed s dugim vratom i repom, malom glavom i masivnim udovima.

Kvadrat: (u geometriji) Pravokutnik s četiri stranice jednake duljine. U matematici broj pomnožen sam sa sobom ili glagol koji znači pomnožiti broj sam sa sobom. Kvadrat od 2 je 4; kvadrat od 10 je 100.

Podmornica: Brod dizajniran, obično u svrhu istraživanja, za kretanje kroz oceane, ispod površine vode.

Tetiva: Tkivo u tijelu koje povezuje mišić i kost.

Video

<https://www.youtube.com/watch?v=umBbCCr-05A>

Ovaj 18 metara (59 stopa) visok Gundam u Japanu drži svjetski rekord najvećeg mobilnog humanoidnog robota

Izvor: www.snexplores.org

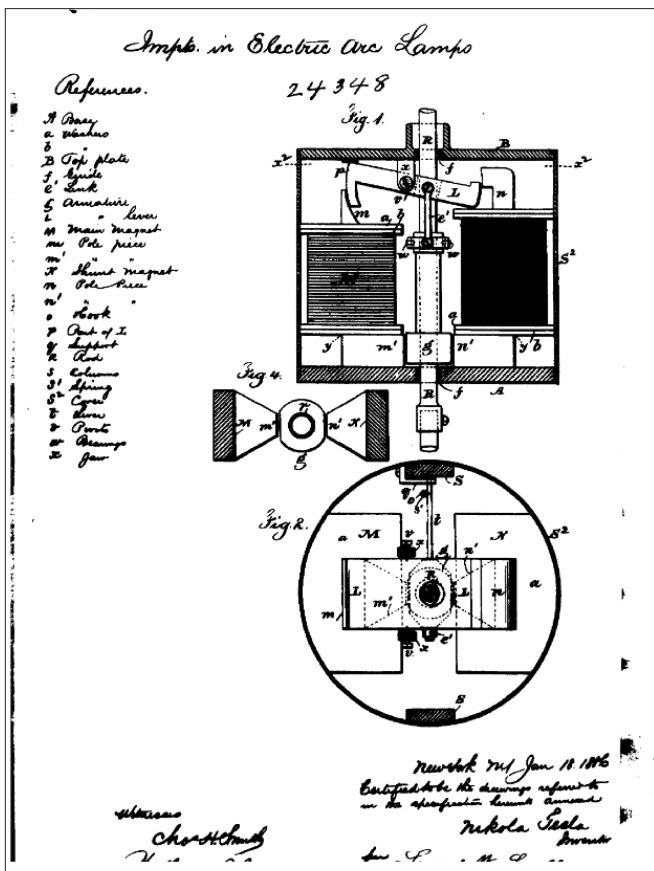
Snježana Krčmar

Kako zaštititi izume?

Intelektualno vlasništvo ima važnu ulogu u suvremenom društvu i njegovom napretku. Riječ je o skupnom nazivu za subjektivna prava na intelektualnim tvorevinama kao nematerijalnim dobrima i u svezi s njima. Intelektualno vlasništvo može se podijeliti na neindustrijsko, u koje spada npr. autorsko pravo, te industrijsko vlasništvo koje obuhvaća patente, žigove (zaštitne znakove), industrijski dizajn, oznake zemljopisnog podrijetla i oznake izvornosti te topografiju poluvodičkih proizvoda. Tema ovog članka bit će patenti. Riječ patent dolazi od latinskog izraza *litterae patentes* u značenju otvorenih pisama. Riječ je o pravu koje se priznaje za svaki izum iz bilo kojeg područja tehnike koji ima novost, inventivnu razinu i industrijsku primjenjivost. Prema Zakonu o patentu izum zadovoljava uvjet posjedovanja novosti ukoliko nije sadržan u stanju tehnike, a pod ovim se stanjem definira sve što je učinjeno dostupnim javnosti na bilo koji način (pismeno, usmeno, uporabom itd.). Izum također treba imati inventivnu razinu, odnosno ne smije prema procjeni stručne osobe na očigledan način proizlaziti iz stanja tehnike. Uz dva navedena uvjeta, da bi se izumi mogli štiti patentom moraju biti industrijski primjenjivi u bilo kojoj grani industrije. Pojam industrije podrazumijeva se u širem smislu kako je predviđeno Pariškom konvencijom o zaštiti intelektualnog vlasništva iz 1883. godine pa uključuje i poljoprivredu. Patent se stječe priznanjem, kojem prethodi ispitivanje, od ovlaštenog tijela koje može biti nacionalno (u Republici Hrvatskoj to je Državni zavod za intelektualno vlasništvo) ili regionalno (npr. Europski patentni ured). Valja istaknuti da se izumima ne smatraju: otkrića, znanstvene teorije i matematičke metode, estetske tvorevine, pravila, upute i metode za izvođenje

umnih aktivnosti, igara ili za obavljanje poslova, prikazivanje informacija te računalni programi.

U Republici Hrvatskoj domaći i strani izumitelji mogu dobiti patent za svoj izum na tri različita načina: nacionalni, europski i PCT. Za nacionalnu rutu prijava se podnosi Državnom zavodu za intelektualno vlasništvo. Europska ruta ostvaruje se podnošenjem europske prijave patenta Europskom patentnom uredu, tj. EPO-u (European Patent Office) ili nacionalnom patentnom uredu države ugovornice Europske patente konvencije (European Patent Convention) EPC-a kao prijamnom uredu. Prilikom podnošenja europske prijave patenta automatski se



Slika 1. Nacrt jednog od Teslinih izuma dostupnih u bazi podataka Espacenet

naznačuju sve države ugovornice. Treći način ili ruta je međunarodna. Prijava se podnosi jednom od prijavnih ureda prema PCT-u (Patent Cooperation Treaty) (npr. državljani RH mogu podnijeti prijavu Državnom zavodu za intelektualno vlasništvo). Potrebno je istaknuti da je patentno pravo teritorijalno, tj. ograničeno je na područje države čije ga je tijelo priznalo. Trajanje ovog prava također je zakonom ograničeno na dvadeset godina. Osim zaštite patentom izum se na području Republike Hrvatske može štiti uporabnim modelom čija je registracija manje zahtjevna te ujedno brža i jeftinija. Prema Zakonu o patentu izumitelj je ona osoba koja svojim stvaralačkim radom stvori izum i uvijek je to fizička osoba. Prijavitelj je osoba koja prijavi izum i raspolaže pravima koja iz njega proizlaze, a može biti fizička ili pravna osoba.

Važan pojam u području patenata je pravo prvenstva. Ovo se pravo ostvaruje od datuma podnošenja "prve prijave", tj. prijave u kojoj se prvi put razotkriva bilo koji od predmeta zaštite iz podnesene prijave. Patentna prijava ima pravo prvenstva, ali sve do objave prijave u službenom glasniku DZIV-a ona je službena tajna s neograničenim stupnjem tajnosti. Patentna prijava postaje dostupna javnosti njenom objavom koja slijedi osamnaest mjeseci nakon prijave. Objavom prijave izum ulazi u tzv. "stanje tehnike". Nakon objave u Glasniku DZIV-a patentna prijava postaje dijelom Europske patentne baze podataka koju je razvio Europski patentni ured. U bazi se nalaze podatci patentnih prijava u različitim fazama, priznatih patenata te uporabnih modela iz cijelog svijeta. Patentni ispitivači EPO-va ureda i nacionalnih patentnih ureda ovu bazu pretražuju u specijaliziranom alatu EPOQUENET. Pretraga je moguća i preko *web*-stranice sa slobodnim pristupom – Espacenet. Espacenet nudi besplatan uvid u više od četiristo milijuna patentnih dokumenata iz cijelog svijeta. Vremenski raspon je od 1782. godine do danas, a baza se redovito ažurira (jednom tjedno). Razlika između komercijalnog i besplatnog alata je što je priprema za pretragu u Espacnetu vremenski zahtjevnija. U bazama podataka mogu se pronaći patenti slavnih izumitelja kao što su Nikola Tesla, Thomas Alva Edison, Graham Bell i mnogi drugi.

Svaka patentna prijava ima strukturirani i nestrukturirani dio. Za pojedini patentni dokument u bazi podataka prikazani su bibliografski



Slika 2. Isječak jedne Isprave o priznatom patentu

podatci: podatci o izumitelju ili izumiteljima, podatci o prijavitelju, datum prijave, datum prvenstva, datum objave, što su strukturirani elementi. Nestrukturirani elementi su npr. patentni zahtjevi, sažetak i opis. Sadržaj i kontekst ovih elemenata su varijabilni te ovise o prijavitelju.

Kako bi se izumi lakše pretraživali u bazama podataka oni se s obzirom na svoju prirodu klasificiraju. Međunarodna klasifikacija patenata dijeli izume na osam područja označenih s osam slova abecede (A – tekuće životne potrebe, B – obrada i prerada, promet i transport, C – kemija i metalurgija, D – tekstil i papir, E – građevinarstvo, F – strojarstvo, rasvjeta, grijanje, naoružanje i miniranje, G – fizika te H – elektrotehnika). Područja su podijeljena na razrede koji se označavaju brojkama od 01 do 99. Razredi se granaju na podrazrede slovnih oznaka koji su sastavljeni od glavnih skupina i podskupina. Tako se unutar područja G nalazi potpodručje G01 – mjerenja i ispitivanja. Dio ovog potpodručja je razred G01N u koji spadaju uzorkovanja i priprema uzoraka za ispitivanje. Prema CPC klasifikaciji (Common Patent Classification) koja je detaljnija od IPC (MKP) klasifikacije (International Patent Classification). Tako npr. postoji podrazred G01N1/28 unutar kojega je G01N2001/2893 kojim se označavaju izumi vezani za pripremu kalibracijskih standarda. Ne postoji ograničenje u broju klasifikacijskih oznaka jednog patenta.

Valja istaknuti razliku između pojmova *otkriće* i *izum*. *Izum* je stvaralačkim činom proizašao iz izumiteljeva uma. *Otkrića* su zadana postojećim paradigmatama, teorijama, metodama, sredstvima ili spoznajom, rezultat pronalazjenja ili otkrivanja nečega što je iako skriveno već postojalo. Do *otkrića* se dolazi razumom, upornošću, praćenjem znanstvenog postupka ili dosljednom primjenom znanja, jednom riječju znanstveno uobičajenim metodama ili pak srećom. *Izum* je plod

stvaralačkog otklona od znanstveno uobičajenog te je uvijek suprotstavljanje, tj. kritika postojećeg stanja tehnike. U pravu intelektualnog vlasništva *otkrićem* se naziva završetak postupka istraživanja koji je doveo do spoznaje o novom svojstvu materijala ili predmeta i ne smatra se izumom prema članku 6 Zakona o patentu. Ukoliko se to svojstvo primijeni u praksi tada se smatra izumom koji se može zaštititi patentom. Otkriće da određeni materijal apsorbira energiju udara nije izum već otkriće. Automobilski branik izrađen od takvog materijala bi bio izum. Razliku u otkrićima u prirodi čini i tehnički učinak. Ako pronađena tvar u prirodi proizvodi tehnički učinak (npr. antibiotski), tada se više ne smatra otkrićem već izumom. Pravna razlika *otkrića* i *izuma* jest u primjeni dotad nepoznatog svojstva na konkretnom predmetu kojim se rješava specifični tehnički problem. Novootkriveno svojstvo je *otkriće*, a primjena tog svojstva u rješavanju tehničkog problema je *izum*.

Za kraj valja istaknuti da tehnološki napredak uvelike ovisi o ljudskoj kreativnosti i sposobnosti iznalaženja novih, inventivnih rješenja postojećih problema. Krajnji cilj čovjekova stvaralaštva bio bi ovladati materijalnim svijetom i pokoriti prirodne sile. Ljudi kojima ovo uspijeva zovu se izumitelji, a plod njihova rada su izumi. Zaštitom izuma patentom omogućuje se monopol izumitelja na njegovo iskorištavanje čime se zapravo potiče izumiteljska djelatnost. Hrvatski izumitelji često svoje izume izlažu na raznim izložbama i natjecanjima čime ih razotkrivaju javnosti te isključuju mogućnost dobivanja patenta, ukoliko prije nisu podnijeli prijavu. Ono što ove izložbe čini privlačnima brojne su nagrade, zlatne, srebrene, brončane i druge plakete, medalje i slično. Nesumnjivo se i na ovaj način

odaje počast stvaralačkom radu, ali ove nagrade nemaju nikakvu pravnu važnost. Jedini način zaštite izuma od "krađe ideje" je patentom ili uporabnim modelom putem Državnog zavoda za intelektualno vlasništvo, Europskog patentnog ureda ili međunarodnom rutom putem PCT-a. Više informacija može se pronaći na stranicama DZIV-a (www.dziv.hr).

Ivo Mišur

30 HSCB
HRVATSKI SAVEZ
CB RADIOKLUBOVA

LJETNI
KAMPOVI

ODMARALIŠTE
„SLOGA“ KOPRIVNICA
U PRVIĆ LUCI
NA OTOKU PRVIĆU

„13. EDUKATIVNA
CB RADIONICA*“
Namijenjena je učenicima i učenicima od 5-8. razreda

Tijekom ljetnih školskih praznika u dva termina:
1. termin: 1. - 11. srpnja 2024.
2. termin: 11. - 21. srpnja 2024.

TEME
CB RADIOKOMUNIKACIJA
ELEKTROTEHNIKA
ORIJENTACIJA I TOPOGRAFIJA
AUTOMODELARSTVO
ROBOTIKA
KREATIVNE RADIONICE 3D OLOVKAMA
ŠKOLA PLIVANJA

**30 dana
300,00
eura**

**CB KAMP
ZA SREDNJOŠKOLCE**
31. srpnja - 10. kolovoza 2024.

TEME
CB RADIOKOMUNIKACIJA
ELEKTROTEHNIKA
FRN (FREE RADIO NETWORK)
ORIJENTACIJA I TOPOGRAFIJA
UPRVLJANJE DRONOVIMA

Cijena po polazniku iznosi 300,00 eura, a za drugog i svakog sljedećeg polaznika iz iste obitelji 200,00 eura.
Kontinuirano je obuhvaćeno sljedeće:
Prijevoz: autobusom, smještaj i prehrana, pedagoško vodstvo tijekom radionica i slobodnog vremena, prigodna nagrada, korištenje materijala i opreme te sportskih rekvizita, škola plivanja
Osiguranje od nezgode

Provedba ovih radionica omogućena je potporom Ministarstva znanosti i obrazovanja i Hrvatske zajednice tehničke kulture kroz financiranje programâ javnih potreba Republike Hrvatske u tehničkoj kulturi.

PLAĆANJE: Hrvatski savez CB radioklubova, Dalmatinska 12/3, Zagreb, IBAN ZABA: HR1223600001004390999
OPIS PLAĆANJA: 13. EDUKATIVNA CB RADIONICA CB KAMP ZA SREDNJOŠKOLCE, kontinuirano ime i prezime polaznika
Prijavnice su dostupne na stranici www.hscb.hr te je iste potrebno popuniti i dostaviti na adresu hscb.savez@gmail.com.

MINISTARSTVO ZNANOSTI
I OBRAZOVANJA
REPUBLIKE
HRVATSKE

HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE

HRVATSKI ROBOTIČKI
SAVEZ

17. ROBOKUP
ekipno natjecanje učenika viših razreda osnovnih škola
iz elementarne robotike, koje će se održati
14. - 16. lipnja 2024.
OŠ „Stjepan Radić“, IMOTSKI

Jednostavni elektronički sklopovi (5) minimalistički oscilatori

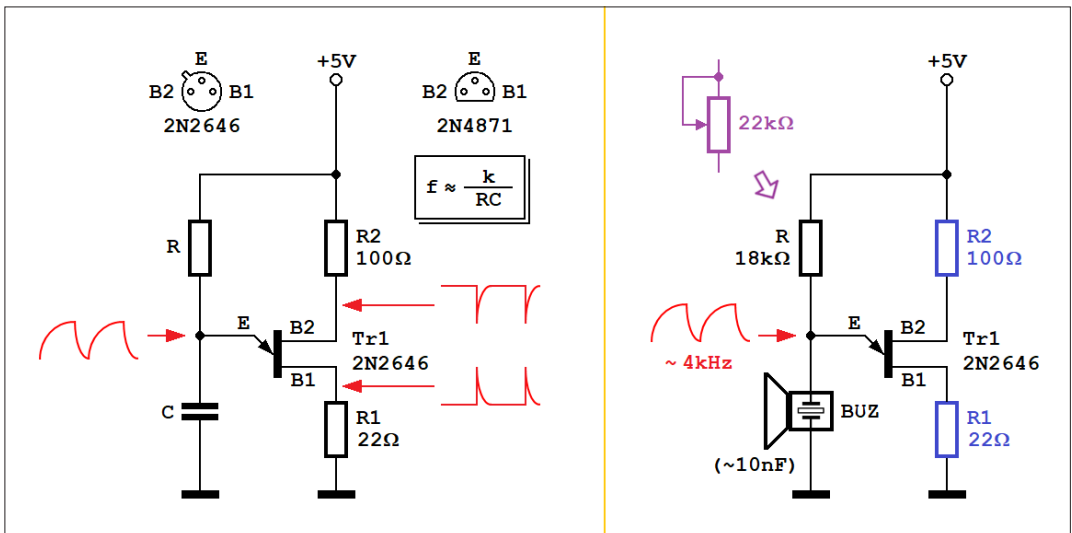
Nakon što smo proučili nekoliko "klasičnih" izvedbi tranzistorskih oscilatora, u ovom ćemo broju upoznati oscilatore koje je vrlo lako ugoditi i koji se sastoje od vrlo malog broja elektroničkih komponenata – otuda naslov "minimalistički oscilatori". Oscilatore ćemo projektirati za pobudu pasivne zujalice, koja najglasnije pišti u blizini svoje rezonantne frekvencije. Pretpostavit ćemo da je to frekvencija oko 4 kHz pa ćemo praktične izvedbe oscilatora prilagoditi upravo toj frekvenciji, ali će opisani oscilatori lijepo raditi unutar čitavog audiopodručja, pa i šire od toga.

Oscilator s jednospojnim tranzistorom

Kad spomenemo riječ "tranzistor", najčešće pomislimo na "običan" bipolarni tranzistor tipa NPN ili PNP, poput tranzistora BC548 ili BC558 iz naših prethodnih projekata. Ali, postoje i druge izvedbe tranzistora, a u ovom ćemo projektu upoznati jednu od njih: jednospojni (*unijunction*) tranzistor, UJT. Za razliku od bipolarnih tranzistora, jednospojni tranzistor ima samo jedan PN

spoj i po tome je sličniji poluvodičkoj diodi nego tranzistoru, ali opet, poput "pravog" tranzistora, ima tri priključka: dvije baze (B1 i B2) i emiter (E). Univerzalnim mjernim instrumentom ustanovit ćemo kako između baza postoji omski otpor od nekoliko kΩ, dok se spoj između emitera i svake od baza ponaša kao poluvodička dioda.

Pomoću jednospojnih tranzistora možemo vrlo jednostavno konstruirati oscilator. Spojimo li ga prema shemi sa Slike 19, kroz UJT i kroz otpornike R1 i R2 poteći će neka slaba struja, određena prvenstveno otporom UJT-a. Istovremeno će se preko otpornika R nabijati kondenzator C i na njemu će napon rasti. U trenutku kad napon na kondenzatoru naraste do točke okidanja, UTJ će snažno provesti između emitera i baze B1; kondenzator će se vrlo brzo isprazniti, a na otpornicima R1 i R2 pojavit će se kratkotrajan pozitivni, odnosno negativni, impuls. Kada se kondenzator isprazni, struja koja dotiče kroz otpornik R neće biti dovoljna da održi UJT u stanju vođenja pa će se kondenzator ponovo početi puniti i napon na njemu opet će rasti. U



Slika 19. Oscilator s jednospojnim tranzistorom

ovom procesu na kondenzatoru nastaje pilasti napon, čija se frekvencija može približno odrediti prema formuli sa slike. Koeficijent "k" u formuli ovisi o parametrima UTJ-a; za grubi izračun frekvencije možemo računati s vrijednošću oko 0,8.

Shema na Slici 19 desno prikazuje konkretnu izvedbu oscilatora, projektiranog za pobudu pasivne zujalice. Zujalicu smo spojili umjesto kondenzatora C i tako iskoristili njen vlastiti kapacitet za nastanak oscilacija. Interesantno je primijetiti da "plavi" otpornici R1 i R2 uopće nisu bitni za funkcioniranje sklopa, pa ih možemo izostaviti. Tako dobijemo zaista jednostavan oscilator sa samo tri komponente! Spojimo li umjesto otpornika R trimer otpora 22 kΩ, njegovim ćemo pažljivim ugađanjem u jednom trenutku "pogoditi" rezonantnu frekvenciju zujalice i ona će tada primjetno glasnije zapištati! Ova je modifikacija na shemi obojana ljubičastom bojom; u mom primjeru, rezonantna frekvencija postignuta je kod otpora od 17,5 kΩ.

Oscilator s integriranim krugom TLC555

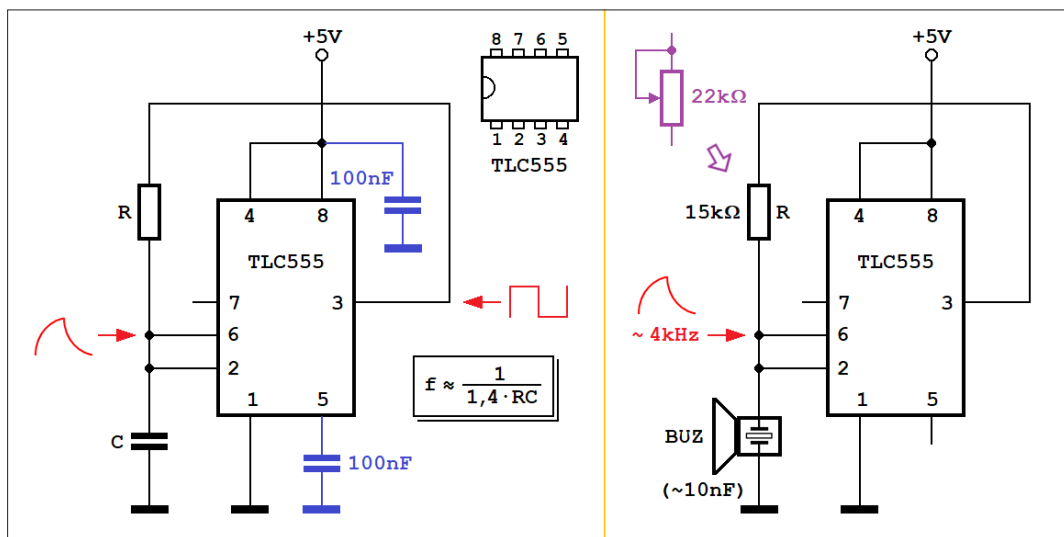
Shema na Slici 20 lijevo prikazuje oscilator s integriranim krugom TLC555. U njemu se nalaze dva komparatora koji uspoređuju napon na ulazima 2 i 6 s naponom napajanja i postavljaju izlazni pin 3 u stanje "0" (= 0 V) ili u stanje "1" (= 5 V). Oscilacije nastaju na sljedeći način:

Dok je na izlaznom pinu 5 V, kondenzator C se puni preko otpornika R i napon na njemu raste. Kada taj napon dostigne 2/3 napona napajanja, komparatori postavljaju izlazni priključak na 0 V.

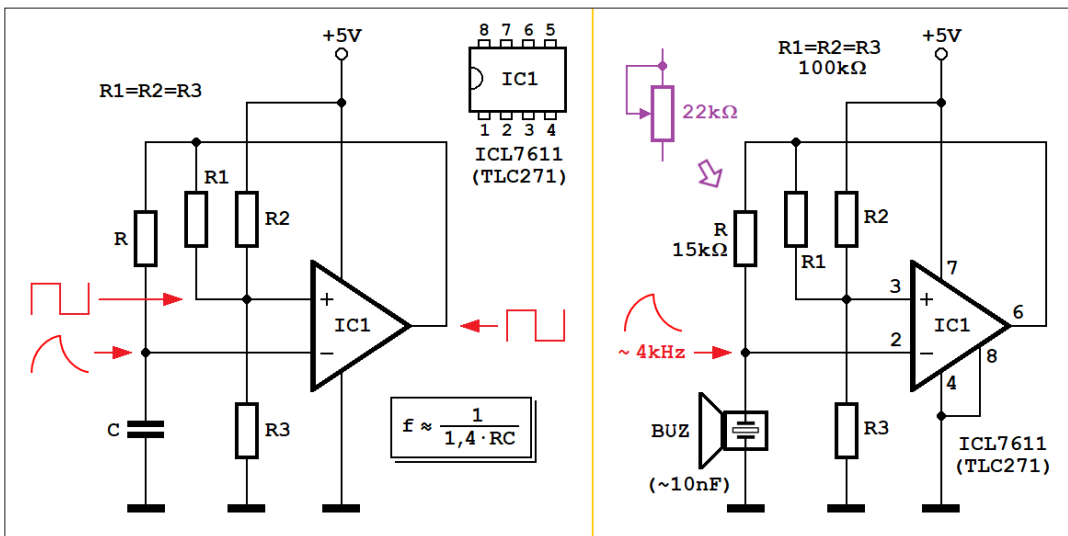
Dok je na izlaznom pinu 0 V, kondenzator C se prazni preko otpornika R pa se i napon na njemu smanjuje. Čim se taj napon snizi na 1/3 napona napajanja, komparatori postavljaju izlazni priključak na 5 V pa opet započinje proces punjenja kondenzatora.

Tako na izlaznom priključku nastaje napon pravokutnog valnog oblika, dok je napon na kondenzatoru trokutnog oblika. Frekvencija nastalih oscilacija može se prilično točno odrediti formulom sa slike.

"Plavi" kondenzatori utječu na stabilnost i preciznost oscilatora, ali se, u manje zahtjevnim aplikacijama, slobodno mogu izostaviti. To nas dovodi do sheme na desnoj polovici Slike 20, na kojoj TLC555 pogoni pasivnu zujalicu. Kako je kapacitet zujalice sastavni dio oscilatora, potreban nam je samo još jedan element – otpornik R – da bismo dobili potpuno upotrebljiv oscilator. Kao i u prošlom primjeru, fiksni otpornik R možemo zamijeniti trimerom otpora 22 kΩ i pomoću njega ugoditi frekvenciju oscilacija tako da pištanje postane najglasnije. Alternativno, zujalicu možemo spojiti na izlazni priključak 3, pri čemu će pištanje biti primjetno glasnije čak i ako nismo točno pogodili rezonantnu frekvenciju. Naravno, tada je između pinova 2 i 6 i mase



Slika 20. Oscilator s integriranim krugom TLC555



Slika 21. Oscilator s operacijskim pojačalom

potrebno postaviti kondenzator kapaciteta 10 nF, kako bi oscilator prooscilirao na frekvenciji oko 4 kHz.

Napomena: Integrirani krug u sklopu prema shemi sa Slike 20 mora biti CMOS izvedbe (TLC555, GLC555, ICM7555, ...). Klasični, bipolarni 555 timer, poput LM555, neće dati zadovoljavajuće rezultate.

Oscilator s operacijskim pojačalom

Oscilator koji radi na istom principu kao oscilator s integriranim tajmerom TLC555 možemo realizirati i pomoću operacijskog pojačala (Slika 21). Kako je operacijsko pojačalo sklop opće namjene, on nema ugrađene sve komponente potrebne za nastanak oscilacija pa ćemo ih morati dodati izvana. Radi se o otpornicima R1, R2 i R3; ako ta tri otpornika imaju istu vrijednost, prednapon + ulaza operacijskog pojačala bit će ili 1/3 napona napajanja (kada je napon izlaznog pina 0 V) ili 2/3 napona napajanja (kada je napon izlaznog priključka 5 V). Oscilacije nastaju na sljedeći način:

Dok je izlazni napon 5 V, prednapon + ulaza iznosi 2/3 napona napajanja, a kondenzator C se puni preko otpornika R i napon na njemu raste. Kada taj napon dostigne napon na + ulazu, operacijsko pojačalo postavlja izlazni priključak na 0 V.

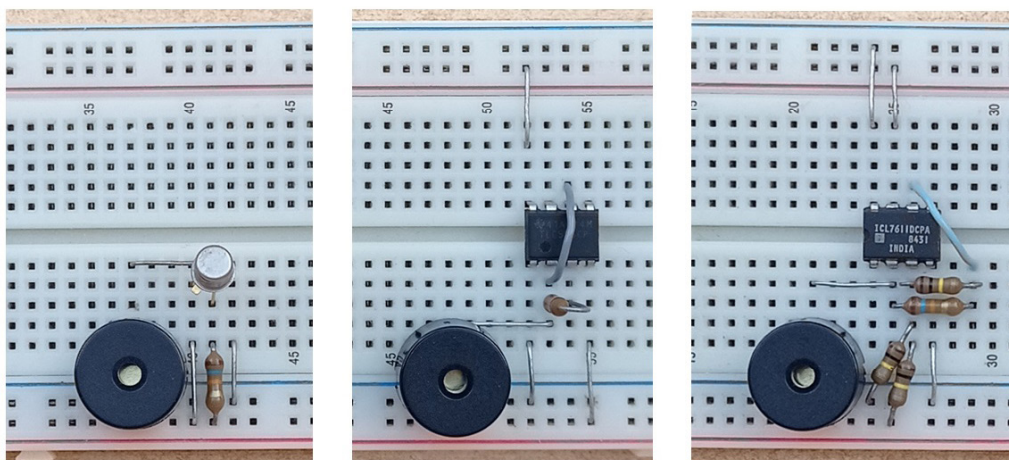
Dok je izlazni napon 0 V, prednapon + ulaza iznosi 1/3 napona napajanja, a kondenzator C

prazni se preko otpornika R i napon na njemu se smanjuje. Čim se taj napon snizi ispod napona na + ulazu, operacijsko pojačalo postavlja izlazni priključak na 5 V, prednapon + ulaza ponovo skače do 2/3 napona napajanja i proces punjenja kondenzatora ponovo započinje.

Shema praktičnog rješenja oscilatora s operacijskim pojačalom, koji pobuđuje pasivnu zujalicu, prikazana je na Slici 21 desno. Kapacitet zujalice sastavni je dio oscilatora, a kako je signal na pinu 2 "slab", potrebno je "pogoditi" rezonantnu frekvenciju zujalice. Zbog toga je poželjno otpornik R zamijeniti trimerom otpora 22 kΩ i ugađati ga dok pištanje ne bude najglasnije.

Alternativno, zujalicu možemo spojiti na izlazni pin 6, kada će pištanje biti dovoljno glasno čak i kad nismo točno pogodili rezonantnu frekvenciju. Da bismo postigli željenu frekvenciju od oko 4 kHz, tada je između pina 2 i mase potrebno postaviti kondenzator kapaciteta 10 nF.

Ovdje moramo naglasiti kako svako operacijsko pojačalo nije upotrebljivo u oscilatoru ovoga tipa, posebno uz napon napajanja od 5 V. Osnovni su zahtjevi da izlazni napon može varirati u rasponu od 0 V do napona napajanja, te da je ulazni otpor vrlo velik. Danas je dostupno više takvih CMOS *rail-to-rail* operacijskih pojačala, ali se većina proizvodi samo u SMD kućištu. Za eksperimentiranje su puno pogodniji integrirani krugovi u standardnom DIL kućištu

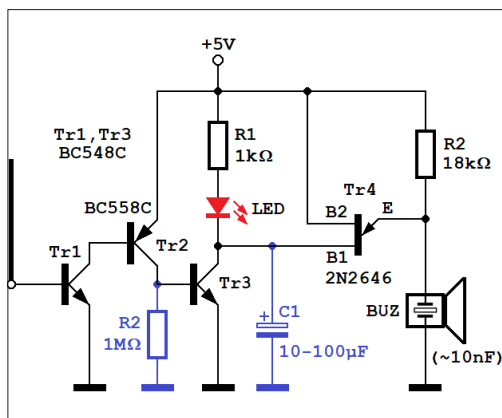


Slika 22. Oscilatori s UJT tranzistorom, integriranim tajmerom TLC555 i s operacijskim pojačalom ICL7611

i tu se onda izbor znatno suzuje. Operacijsko pojačalo koje najbolje zadovoljava postavljene uvjete je ICL7611, a upotrebljivo je i TLC271, kod kojeg očekujemo nešto manju amplitudu izlaznog napona.

Detektor električnih vodova sa zvučnom indikacijom

Istraživanje različitih izvedbi oscilatora potaknula je ideja da detektor električnih vodova, izrađen prema shemi sa Slike 13, obogatimo i zvučnom indikacijom. Svaki od oscilatora koje smo upoznali pogodan je za ovu namjenu, a mi ćemo kao primjer na detektor povezati oscilator s UJT tranzistorom (Slika 23).



Slika 23. Detektor električnih vodova sa svjetlosnom i zvučnom indikacijom

Kada se antena spojena na bazu tranzistora Tr1 nađe u blizini električnih vodova, tranzistor Tr3 provede pa će i LED dioda zasvijetliti. Istovremeno će se i baza B1 spojiti na masu, pa će i oscilator s UJT tranzistorom proraditi i iz zujalice će se začuti pištanje. Bez kondenzatora C1 to je pištanje isprekidano i zvuči kao brujanje s prizvukom visokih tonova. Pogledamo li osciloskopom signal na kolektoru tranzistora Tr3, vidjet ćemo da on ne vodi trajno, nego se na njemu pojavljuju užji ili širi negativni impulsi frekvencije 50 Hz. I LED-ica se pali i gasi u istom ritmu, ali to ne možemo uočiti; međutim, oscilator će se aktivirati samo dok je impuls prisutan i to onda čujemo na opisani način.

Dodamo li u sklop kondenzator C1, on će se vrlo brzo isprazniti kad Tr3 provede, ali će trebati neko kratko vrijeme dok se ponovo napuni: impulsi će postati širi, LED-ica će snažnije svijetliti, a zujalica glasnije pištati, s manjim prizvukom niskih frekvencija. Ovo poboljšanje je to izraženije, što je kapacitet kondenzatora C1 veći. Ipak, s tim ne valja pretjerati: s kapacitetima iznad 100 μF dolazi do "zavlačenja", odnosno, sklop ostaje kratkotrajno aktivan i kada pobuda nestane.

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

Mr. sc. Vladimir Mitrović

Stanje i trendovi u robotici 2024. godine SVIJET ROBOTIKE

Mnogi analitičari tržišnih kretanja i razvoja u 2023. godini misle da su događanja oko pojave generativne umjetne inteligencije (UI) (CHAT GPT 3) zasjenila ili stavila u drugi plan ono što se događalo u robotici. Pri tome posebno navode ulaganja i postignuća u androidnoj robotici. Tim više drže se da robotiku čeka "veliki skok u 2024. godini" sličan onome sa "Velikim jezičnim modelima" (LLM) u 2023. godini.

No taj naglašeni optimizam, karakterističan za informacije vezane uz organizaciju i praćenje automatizirane proizvodnje, manje je primjetan u redovitim statističkim godišnjacima koji prate kretanja u robotici. Ipak prema godišnjem statističkom izvještaju IFR -a "World Robotics 2024" za industrijsku robotiku, dosegnuta je rekordna količina godišnje svjetske prodaje od 553 052 industrijska robota. To je drugi put u povijesti da se u svijetu prodalo više od pola milijuna industrijskih robota u jednoj godini.

Elektronička industrija bila je najveći kupac robota s godišnjom stopom rasta od 28% novo-instaliranih robota. Godinama vodeća automobilska industrija lošija je sa "svega" 25% više instalacija u jednoj godini. Metaloprerađivačka industrija zadržala je treće mjesto s 12%, a slijede industrija plastike i kemijskih proizvoda te industrija hrane i pića s rastom manjim od 5%.

Kina je vodeća zemlja svijeta po stupnju industrijske robotizacije. Broj industrijskih robota u Kini rastao je od 2017. u prosjeku za 25% godiš-

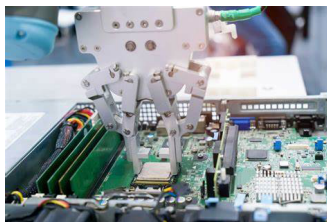
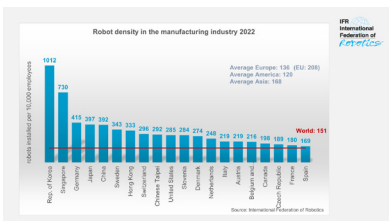
BROJ INDUSTRIJSKIH ROBOTA U SVIJETU.
Broj zaposlenih industrijskih robota procjenjuje se na oko 4 milijuna (12% godišnjeg rasta). U petogodišnjem razdoblju od 2017. godine operativni broj industrijskih robota godišnje je u prosjeku rastao za 13%.

ne i premašio je milijun i pol radnih jedinica. Za usporedbu, svjetska stopa rasta kreće se godinama oko 10%. Ukupan broj industrijskih robota u Kini neznatno je manji od zbroja svih drugih najvećih svjetskih korisnika robota: Japana sa oko 400 tisuća jedinica, Europe sa 700 tisuća jedinica i Amerike sa oko 500 tisuća. Istovremeno godišnji rast broja robota u tim područjima bio je dvostruko manji od kineskog.

U Aziji se prodaje najviše industrijskih robota. Tri od pet najvećih svjetskih tržišta nalaze se u Japanu, Koreji i Kini. Usto je Kina i daleko najveće svjetsko tržište: svaki drugi robot instaliran u svijetu završi u Kini.

Robotske instalacije na drugom najvećem svjetskom tržištu robota, Europi, porasle su za samo 3%, a prosječna stopa rasta u posljednjih pet godina bila je 5%. Njemačka, najveće europsko tržište i jedino europsko u prvih pet na svijetu, čak je smanjila broj instalacija. Iza Njemačke su Italiji i Francuska s porastom instalacija od 8 do 13%.

U Sjevernoj Americi su instalacije porasle za 8%, a u apsolutnom iznosu broj instaliranih



STANJE U INDUSTRIJSKOJ ROBOTICI: (slika lijevo) Prosječna svjetska gustoća robota u (općoj) prerađivačkoj industriji iznosi 151 robot na 10000 zaposlenih. Prednjači Azija sa 168 jedinica na 10000 zaposlenika. U posljednjih pet godina porast prosječne gustoće robota u Aziji porastao je za 15%, dok je istovremeno u Europi taj rast bio svega 8% tako da je danas oko 136 jedinica na 10000 zaposlenika. Amerika je sa 120 robota na 10000 zaposlenika s rastom od 7% na posljednjem mjestu. Automobilska industrija, unatoč stopi godišnjeg rasta broja robota od 25%, ostala je na drugom mjestu iza elektroničke industrije (slika u sredini). Razlog je globalno smanjena potražnja automobila. Povećanje primjena robota u zavarivanju (slika desno) potaknuto je nedostatkom kvalificiranih zavarivača. To pokazuje da robotizacija ne uzrokuje nedostatak radne snage, već nudi sredstvo za rješavanje tog nedostatka. Koboti ne zamjenjuju ljude već nadopunjuju zavarivača i stoga će ostati važni za poboljšanje produktivnosti.



STANJE U SERVISNOJ ROBOTICI: Prodaja profesionalnih servisnih robota u posljednjih godinu dana porasla je za gotovo 50%. Najveću stopu rasta zabilježili su logistički i transportni roboti (slika lijevo)), uslužni roboti i poljoprivredni roboti (slika desno). Ugostiteljski roboti (slika u sredini) sve se više koriste pa je njihova prodaja posljednjih godinu dana porasla za 125%, a u porastu je model nabave robota iz posudbenih servisa RaaS (-model).

TRENDovi U ROBOTICI ZA 2024.:

- umjetna inteligencija (UI) i strojno učenje
- povećana uporaba suradničkih robota (kobota)
- primjena mobilnih manipulatora (MoMas)
- korištenje robota kroz servis (RaaS)
- humanoidni roboti

robota godišnje bio je ispod 60 000. SAD je očekivano najveće američko tržište, a slijede Meksiko sa 6000 jedinica i Kanada s manje od 10 000 instaliranih robota.

Servisna robotika, unatoč ubrzanju robotizaciji kineske industrije, još uvijek ima svoje središte na Zapadu. Industrija servisnih robota raznovrsnija je i manje osjetljiva od industrije industrijskih robota. U godišnjaku IFR-a evidentirano je 975 proizvođača servisnih robota u svijetu. Daleko je veći broj onih koji se ne ubrajaju jer se bave razvojem.

U 2022. godini prodaja profesionalnog robota usluga u svijetu porasla je za 48%. Statistički odjel IFR-a registrirao je gotovo 158.000 prodanih profesionalnih servisnih robota. Mobilnih servisnih robota za transport i logistiku prodano je 44% više nego u prethodnoj godini. Više nego svaki drugi profesionalni servisni robot namijenjen je prijevozu robe ili tereta.

Od poslovnih trendova posebno je uočljiv po godišnjem rastu tržišta od 50% model Robots-as-a-Service ili RaaS – tržišni model po kojemu robotička tvrtka, umjesto da ih prodaje, iznajmljuje robote kupcima robotičkih usluga uz kratkoročnu ili dugoročnu pretplatu. Kupci, umjesto robota s pripadnim softverom i uslugama održavanja, plaćaju samo korištenje isporučenog. Taj model postaje sve rašireniji iako je

još uvijek klasičan način kupovine prevladavajući. Tvrtke Aethon, Locus Robotics, Savioke i Sarcos Robotics primjeri su nove RaaS ponude poslovnim klijentima.

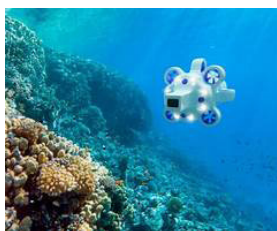
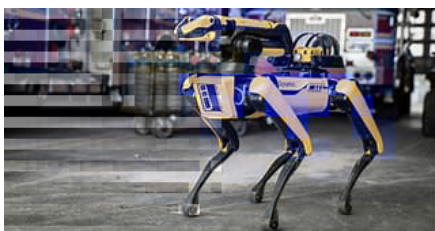
Najveća korist RaaS-a je u tome što krajnji korisnik može prebaciti svoje kapitalne izdatke na operativne rashode pa se uvođenje novog robotiziranog rješenja izvodi bez velikih početnih troškova. Pružatelji usluga RaaS dobivaju stalni dotok prihoda.

Robotika je jedna od ključnih sastavnica digitalne precizne poljoprivrede pa ne čudi da je prodaja agrorobota porasla za 18%. Postoji mnogo istraživanja i razvoja za korištenje robota za uzgoj biljaka i usjeva, a broj utrživih proizvoda raste.

I u skupini profesionalnih servisnih robota za traganje, spašavanje i sigurnost prodaja je porasla za 18%. Zadatci sigurnosnog nadzora izvode se autonomno, dok se potraga i spašavanje radije oslanjaju na robotske uređaje na daljinsko upravljanje s ograničenom autonomijom. Broj robota koji samostalno obavljaju zadatke pregledavanja i održavanja i dalje je ograničen.

Mnoge vodeće razvojne grupe u tvrtkama poput glasovite Nvidie predviđaju i pripremaju se za istraživanja primjene LLM (Large Language Modeli) poput ChatGPT u području robotike. Posvuda prisutna i primjenjivana tehnika nije zabilježila osobite praktične uspjehe u robotici

SERVISNI ROBOTI. Osim profesionalnih servisnih robota koji se koriste u industriji, ugostiteljstvu, vojsci, svemiru i sl. postoje i tzv. konzumski servisni roboti s milijunskim proizvodnim serijama (npr. sitni asistivni kućni roboti) čiji se tržišni utjecaj iskazuje u novčarskim postignućima.



TRENDVI: INTEGRACIJA UI I ROBOTIKE. Tehnike umjetne inteligencije osnažuju robote s mogućnošću obrade osjetljivih podataka, učenja iz iskustva, prepoznavanja obrazaca, komunikacije i donošenja odluka. Boston Dynamics integrirao je svoj četveronožni hodajući robot SPOT (slika lijevo), UI CHAT GPT4, VQA modele. Cilj je oblikovanje robotskog turističkog vodiča. To je omogućilo da SPOT prevodi vizualne podatke s kamera u tekst, koji Chat GPT dalje obrađuje kako bi se robot uključio u smislenu govornu komunikaciju. U pokusu SPOT kruži uredom Boston Dynamicsa, promatra okolinu, interpretira vizualne podatke i dijeli uvide o različitim mjestima interaktivno s publikom. Smisljena i sadržajna komunikacija s ljudima bila je najveći problem uslužnih androida poput Pepera (slika desno), no to se sada znatno poboljšava. Prepoznavanje okoline, primjena ehologatora i nova podvodna bežična komunikacija omogućuju veću autonomnost podvodnih dronova poput Hydrusa (slika u sredini).

pa se ulagači nadaju da bi robotika mogla u 2024. biti prostor postignuća.

Samo oni koji se ne bave robotikom misle da bi generativna UI mogla biti jednostavno (na isti način kao u mnogim poslovima spajanja npr. jezičnih i likovnih ispisa) integrirana u fizički svijet. No upućeniji znaju za tzv. Moravecov paradoks, fenomen u kojem su zadaci koje ljudi doživljavaju i obavljaju kao jednostavne izuzetno teški za umjetnu inteligenciju i obrnuto.

ROBOTI IZ SERVISA (RaaS). Poslovni model RaaS pokazao je već sada za razdoblje od 10 godina (između 2016. i 2026.) vrlo visok godišnji povrat investicija od 66%. To se posebno odnosi na tržišta s najvećim brojem instaliranih robota kakva su logistika, industrijska proizvodnja i ugostiteljstvo.

Pionir mobilne robotike Hans Moravec još je 80-ih godina XX. st. opisao fenomen vezan uz razvoj robota: senzomotoričke i percepcijske



TRENDVI: MOBILNI MANIPULATORI (MomAS) I TRŽIŠNI MODEL RaaS. Mobilni manipulatori, konstrukcijska kombinacija suradničkih robotskih ruku i mobilnih robota, omogućuju nove primjene koje proširuju potražnju za kolaborativnim robotima. Mobilni manipulator RB-KAIROS (slika lijevo) španjolske tvrtke Robotnik težak je 250 kg. Svesmjerni (omnidirekcijski) kotači omogućuju veliku pokretljivost, a suradnički manipulator (COBOT) može nositi terete od 3 do 16 kg. Koristi SLAM navigaciju, a LiDAR omogućava točnost pozicioniranja od 5 do 10 cm za kretanje po pogonu. Za primjene opsluživanja drugih strojeva točnost se, korištenjem QR kodova, povećava na 1 mm. Autonomni sigurnosni roboti tvrtke Knightscope (slika desno) patroliraju zgradama umjesto zaštitara. Prikupljaju podatke koji se vraćaju u algoritme umjetne inteligencije i tako kontinuirano poboljšavaju sigurnosni sustav. Knightscope ima poslovnu politiku ustupanja korisniku stražarskih robota sa satnicom po RaaS modelu pretplate. RaaS model osigurava sigurnosnim stručnjacima pristup profesionalno održavanom hardveru na terenu, a najnoviji softver isporučuje se i instalira na platforme iz "oblaka"



TRENDVI: HUMANOIDNI ROBOTI. Kina razvoj androida ubrzava financiranjem mladih tvrtki poput Fourier Intelligence koji planira masovno proizvoditi humanoid opće namjene Fourier GR-1 (slika lijevo visok oko 150 cm i mase od oko 120 kg. Četrdeset zglobova daje robotu veliku pokretljivost. Hoda brzinom od otprilike pet kilometara na sat i može obavljati osnovne zadatke. Jednostavnije spajanje robotike i UI postiže se aplikacijom Chat GPT na postojeće društvene (socijalne) robote čija namjena je velika u brzi za starije osobe. Konverzacija je danas prirodija i bez pogrešaka, a to prekriva mnoge fizičke manjkavosti stroja (slika u sredini). Prva tvornica za serijsku proizvodnju industrijskih dvonožaca poput modela Digit (slika desno) najavljuje novo vrijeme praktičnih hodača u industriji i servisima.

vještine strojeva zahtijevaju ogromne računalne resurse, dok logičko zaključivanje zahtijeva razmjerno mnogo manje računanja.

Istraživači primjene UI u robotici misle da bi se upravo u 2024. mogao dogoditi znatiji pomak u praktičnim postignućima. Predviđaju se mali pomaci koji bi na kraju mogli dovesti do potpunog razumijevanja problema. Nekoliko razvojnih modela i robotskih platformi demonstrirani su već u 2023. godini. Ograničeni podaci na kojima bi se izvodio stvarni trening stroja oduvijek su bili slaba točka integracije UI i robotike. Stoga će simulacije i sintetički podaci imati ključnu ulogu u rješavanju spretnosti robota i kvaliteti računalnog vida općenito. U istraživač-

koj zajednici promovira se ImageNet i skupovi podataka Open X-Embodiment (RT-X).

Na snažnu globalnu trendovsku prisutnost humanoida u razvojnim planovima, pored medijskog podgrijavanja uvijek privlačne teme čovjekolikih strojeva, utjecao je značajno i objavljeni plan Ministarstva industrije i informacijske tehnologije Kine da do 2025. godine proizvede napredne dvonožne robote koji "imaju moć preoblikovati svijet, izvršavajući ljudske, ponavljajuće zadatke na farmama, u tvornicama i kućama kako bi snizili razinu radnog opterećenja". U dokumentu se navodi da su nakon računala, pametnih telefona i novih energetska vozila "humanoidi sljedeći ključni prijelomni (disruptivni) proizvod"

Igor Ratković



MODELARSKA LIGA

Pozivamo Vas da svojom prisutnošću uveličate svečano otvaranje državnog natjecanja **Modelarske lige** koje će se održati **17. svibnja 2024.** u hotelu **Matija Gubec**, Stubičke Toplice **s početkom u 10 sati.** S radošću vas očekujemo.

Glavni tajnik
Hrvatske zajednice tehničke kulture
 Hrvoje Nekić

Predsjednik
Hrvatske zajednice tehničke kulture
 Dr. sc. Damir Tomić




Umrežimo s(v)e

TEHNIČKA KULTURA

Zajednica tehničke kulture Primorsko-goranske županije kao nositelj projekta Ministarstva znanosti i obrazovanja – Umrežimo s(v)e uspješno provodi radionice u osnovnim školama u Fužinama i Lokvama. Cilj projekta je poticanje kreativnosti, inovativnosti, informatička pismenost te podizanje nivoa zanimanja za tehničke sadržaje među osnovnoškolcima i djecom predškolske dobi. Sudjelovanje na radionicama je dobrovoljno, no svi učenici žele sudjelovati.

Do sada su održane radionice 3D-olovke – radionice za koju su djeca prvih i drugih razreda pokazala najveći interes. Na radionicama djeca su imala priliku naučiti kako koristiti ove posebne olovke za crtanje u 3D-prostoru. Izrađivala su naočale, a osim toga i modele po svojim željama. Na radionicama 3D-modeliranja i printanja za 7. i 8. razrede, polaznici su učili stvarati 3D-modele na računalu i koristiti 3D-printer za



ispisivanje tih modela u stvarnom svijetu. Osim korištenja printera, voditelj radionice je povezo korištenje printera s nizom primjera iz prakse. Radionica Interaktivni svijet u slici i prezentaciji u Osnovnoj školi "Ivanka Trohar" Fužine bila je namijenjena učenicima 5. i 6. razreda, dok u Osnovnoj školi "Rudolf Strohal" Lokve učenicima 5., 6. i 7. razreda. Djeca su kroz alat za interaktivno učenje Genially radila na projektima koji su kombinirali virtualnu stvarnost, igre i edukaciju. Najviše ih je oduševila izrada vlastite igrice s raznim animacijama i izazovima. U travnju su organizirane radionice Wordpress, Elektronika i Robotika.