

ABC

www.hztk.hr

tehnike

ČASOPIS ZA MODELARSTVO I SAMOGRADNJU

Broj 667 | Rujan / September 2023. | Godina LXVII.

Prilog

| Robotski modeli za učenje kroz igru
u STEM-nastavi – Fischertechnik (59) |

Rubrike

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

Cijena 10 KN; 1,32 EUR; 1,76 USD; 2,52 BAM; 150,57 RSD; 80,84 MKD

ISBN 0400-0315



9 770400 031003



Robotska koza – najnoviji robot tvrtke Kawasaki

Iz tvrtke Kawasaki stigao je novi četveronožni robot. Bex je naziv četveronožnog robota koji je napravljen po uzoru na kozoroga, vrstu divokoze koju možemo pronaći u dijelovima Euroazije te na sjeveru i istoku Afrike, a predstavljen je na Međunarodnoj izložbi robota u Tokiju u travnju 2022. godine.

Inženjeri tvrtke Kawasaki odlučili su kreirati robota koji bi se mogao brzo kretati po ravnom, ali i neravnom terenu. Bex ima set kotačića na koljenima, što mu omogućuje da se kreće brže na glatkim površinama od klasičnog tempa kojim se kreće tijekom hodanja. Robotska koza Bex može nositi terete težine otprilike 100 kilograma, a osim za prijevoz građevinskog materijala i slično, predviđena je i za daljinske inspekcije industrijskih lokacija. Sličnu svrhu ima robot Spot koji već radi u Hyundaijevim tvornicama u Koreji. Upravo zbog multipraktičnosti, gornja

polovica robota Bexa potpuno je modularna, tako da ne mora izgledati kao koza. Ali budimo iskreni, nije li robotska koza zanimljiva upravo takva kakva je? Izvor: Engadget

SK



**HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE**

U OVOM BROJU

Robotska koza – najnoviji	
robot tvrtke Kawasaki	2
Borba protiv klimatskih promjena	3
Na čudnijim klimama: klimatske promjene u morskom ekosustavu.	5
BBC micro:bit [41].	8
Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM-nastavi – Fischertechnik (59)	12
Robot vrtlar	16
Mala škola fotografije	17
Analiza fotografija	20
Tajna lokacija	21
Pametni sef (1)	24
Kreiranje vlastite pametne sobe/kuće pomoću Arduino UNO	27
Model pješačkog prijelaza [1]	29
Važan korak u primjeni autonomnih vozila	32
Kuća sakrivena u stijeni	36

Nacrt u prilogu:

Robotski modeli za učenje kroz igru u STEM-nastavi – Fischertechnik (59)	
Model pješačkog prijelaza [1]	

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

Glavni urednik: Zoran Kušan

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

DTP / Layout and design: Zoran Kušan

Lektura i korektura: Morana Kovač

Broj 1 (667), rujan 2023.

Školska godina 2023./2024.

Naslovna stranica: Robotska koza

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)

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: ZABAH2X

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

Tisak: Alfacommerce d.o.o., Zagreb

Borba protiv klimatskih promjena

Premda su na Zemlji u geološkoj prošlosti postojale različite klimatske promjene, one posebice dolaze do izražaja u drugoj polovici XVIII. stoljeća zbog čovjekova utjecaja na okoliš, npr. industrijske proizvodnje, urbanizacije, prekomjerne sječe šuma, izgaranja fosilnih goriva, razvoja poljoprivrede. Došlo je do promjene kemijskog sastava atmosfere, odnosno povećala se koncentracija stakleničkih plinova: ugljikova dioksida (CO_2), metana (CH_4), didušikova monoksida (N_2O) i halogeniziranih ugljikovodika, što je uzrokovalo efekt staklenika (zagrijavanje Zemljine površine i donjih slojeva atmosfere selektivnim propuštanjem zračenja) i globalno zagrijavanje (postupno zagrijavanje Zemljine površine i najnižih slojeva atmosfere), otapanje ledenjaka i porast razine mora. Planet Zemlja zagrijao se za više od $1\text{ }^\circ\text{C}$ u odnosu na razinu temperature prije industrijskog doba, odnosno XIX. stoljeća. Klimatske promjene najvažnije su globalno ekološko pitanje našeg vremena: prijete proizvodnji hrane, podizanju razine mora, povećavaju rizik od katastrofalnih poplava i širenja zaraznih bolesti. Ako se klimatske promjene ne zaustave, u vrlo skoroj budućnosti moglo bi doći do ozbiljnih posljedica: 400 tisuća preranih smrti zbog onečišćenja zraka, 90 tisuća smrtnih slučajeva godišnje zbog toplinskih valova, smanjenja količine dostupne vode za 40 % u južnim regijama Europske unije, izloženosti 2,2 milijuna ljudi poplavama obalnih područja svake godine,



Slika 1. Djeluj odmah! – UN-ova kampanja protiv klimatskih promjena: isključivanje električnih uređaja kada se ne koriste



Slika 2. Svatko od nas može pridonijeti smanjenju posljedica globalnog zagrijavanja te pomoći prilagodbi na već prisutne klimatske promjene radi ublažavanja njihovih negativnih učinaka

velikih gospodarskih gubitaka i dr. Globalno zagrijavanje prepoznato je kao ozbiljan problem krajem XX. stoljeća. Predstavnici brojnih država postigli su 1997. u Kyotu (Japan) sporazum radi smanjivanja emisije ugljikova dioksida i drugih stakleničkih plinova. Protokol je stupio na snagu 2005., a Hrvatska ga je potpisala dvije godine kasnije. Borba protiv klimatskih promjena podrazumijeva sve napore i strategije koje ljudi i organizacije poduzimaju kako bi smanjili negativne utjecaje klimatskih promjena uzrokovanih emisijama stakleničkih plinova i drugim čimbenicima. Ova borba uključuje različite aktivnosti kao što su smanjenje emisija stakleničkih plinova, povećanje energetske učinkovitosti, korištenje obnovljivih izvora energije, očuvanje šuma i ekosustava, promicanje održive poljoprivrede te podizanje svijesti i edukaciju o klimatskim promjenama. Cilj borbe protiv klimatskih promjena je ublažiti njihove negativne učinke i očuvati

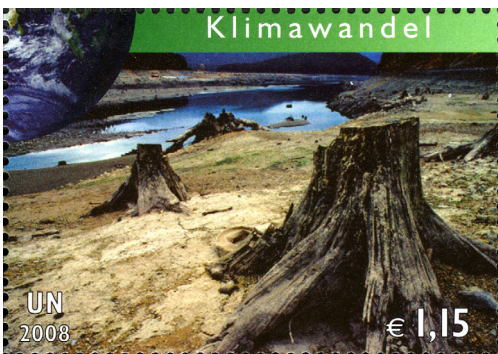


Slika 3. Borba protiv klimatskih promjena je utrka u kojoj možemo i moramo pobijediti



Slika 4. Jedan od ciljeva održivog razvoja Ujedinjenih naroda je borba protiv klimatskih promjena

planet Zemlju za buduće generacije. Jedan od dobrih primjera je i edukacija poštanskim markama. Na prijedlog Ujedinjenih naroda ili relevantnih institucija, poštanski operatori vrlo često izdaju marke koje imaju cilj potaknuti ljude diljem svijeta da poduzmu konkretnu akciju u vezi s klimatskim promjenama. Jedna takva serija izdana je 2020. pod nazivom “Djeluj odmah – kampanja protiv klimatskih promjena”. Marke su izravno povezane s Danom planeta Zemlja, koji se obilježava 22. travnja još od 1970. godine. Prof. dr. sc. Ivančica Ternjej s Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu u stručnom tekstu koji prati hrvatsku marku piše: “Klimatske promjene najvećim su dijelom uzrokovane stakleničkim plinovima. Najvažniji među njima je ugljikov dioksid koji nastaje prirodnim putem te je ključan za opstanak živih bića na Zemlji. Ovim se plinom koriste biljke u procesu fotosinteze, a na njih se u hranidbenim lancima nadovezu-



Slika 5. Klimatske promjene mogu preobraziti Zemlju te utjecati na ljudsko zdravlje, opskrbu hrane i vode. Posebice pogađaju siromašne i ranjive članove društva

ju ostala živa bića, pa i ljudi. Ugljikov dioksid, međutim, kao i drugi staklenički plinovi zadržava dio Sunčeve topline sprječavajući njeno otpuštanje u svemir čime uzrokuje globalno zagrijavanje. Velike količine ugljikova dioksida i ostalih stakleničkih plinova deponirao je čovjek u atmosferu nakon više od stoljeća i pol industrijalizacije, krčenja šuma i poljoprivrede velikih razmjera. Tako su količine stakleničkih plinova u atmosferi porasle na rekordne razine kakve nismo zabilježili u zadnjih tri milijuna godina. Kako ljudska populacija, ekonomija i životni standard rastu, tako raste i kumulativna razina stakleničkih plinova u atmosferi.”

Utrka u kojoj možemo i moramo pobijediti

Klimatske promjene negativno se odražavaju na nacionalne ekonomije i na život, stvarajući dodatne troškove i stanovništvu i državama. Danas su dostupna povoljna rješenja koja omogućuju prijelaz na čišća i otpornija gospodarstva. Još jedna poučna hrvatska marka izdana u travnju ove godine: “Plastični otpad u moru” šalje snažnu poruku o borbi protiv klimatskih promjena. Riječ je o negativnom utjecaju plastike u moru: “Prema znanstvenim pretpostavkama, do 2025. u morima i oceanima bit će 250 milijuna tona plastike, a do 2050. količina plastike bit će znatno veća od ukupne količine ribljega fonda. Velika štetnost plastičnog otpada proizlazi iz činjenice da razlaganje plastičnih materijala traje vrlo dugo. Primjerice, za razgradnju plastičnog pribora za jelo treba 1000 godina, a plastičnih vrećica najmanje 20 godina. Prema podacima UNEP-a (UN-ova programa za okoliš) u morima 70% plastike potone na dno i plastika koja tako dospijeva u more šteti ekosustavu, morskim organizmima, pticama i ljudima. Osim što plastika usporava ili sprječava normalan protok hrane kroz probavni sustav, ona može predstavljati i toksični rizik zbog toga što se tijekom proizvodnje plastike dodaje niz aditiva, primjerice: usporivači raspadanja, antimikrobna sredstva i sl. koja su štetna za živi svijet. Osim toga, plastika je zbog svojih kemijskih i mehaničkih svojstava pogodna za prijanjanje onečišćivača koji se prenose vodom, kao što su različiti pesticidi i drugi onečišćivači. Ako čestice plastike dospiju u morski hranidbeni lanac, preko konzumnih vrsta riba, glavonožaca i školjkaša dospijevaju i do čovjeka”.

Ivo Aščić

Na čudnijim klimama: klimatske promjene u morskom ekosustavu

Sjećate li se naslova jednog od nastava popularnog *blockbustera* *Pirates of Caribbean: On a stranger tides?* On zasigurno nema apsolutno nikakve veze s klimatskim promjenama o kojima namjeravam pisati u ovom članku, pa ipak, sam me taj naslov neodoljivo asocira upravo na temu koju ćemo ovdje obrađivati. I zaista, posljednjih godina svašta nam nešto organsko-biološke pripadnosti južnoj hemisferi (do)pluta na sve čudnijim plimama, koje su pak izravna posljedica sve čudnijih klima. No, premda krajem ljeta napuštamo obalu, ne napuštamo i najaktualniju ekološku temu ove sezone – klimatske promjene u morima i oceanima.

Zamislite da ste jako sićušan, manje od 1mm sićušan, no još uvijek višestanični organizam – poput *kopepoda* – i, premda ste jedna od najmnogobrojnijih vrsta na planetu, zapravo ste vrlo fragilni u ovom našem velikom bijelom svijetu. Živite tako mirno u svojoj bari, jezeru, moru ili oceanu, na nekoj postojanoj temperaturi na koju ste se akomodirali stotinama ili tisućama godina jer nemate termoregulacijski sustav poput većih i kompleksnijih životinja koje vas jedu i zavise o vama, kad li vam do sada “garantirana” temperatura okoliša od, recimo, 20 °C skoči na 25! Dakle, nemate termoregulacijski sustav i sićušni ste i vruće vam je i što činite? Bježite! Tražite si novo, temperaturno prihvatljivije stanište. Gdje se ono nalazi? Na sjeveru. No, započnimo priču ispočetka... Kopepodi su skupina malih rakova koji se nalaze u morima te u gotovo svakom slatkovodnom staništu. Neke vrste su planktonske (plutaju u moru), druge žive na dnu oceana, dok neke kontinentalne vrste mogu živjeti u polukopnenim staništima i drugim vlažnim kopnenim mjestima kao što su močvare, vlažne šume, lokve, vlažna mahovina ili biljke ispunjene vodom. Oceani pak (kao uostalom i druge vodene površine neovisno o salinitetu) apsorbiraju toplinu iz atmosfere, a sam efekt zagrijavanja oceana iznimno je zabrinjavajući posebno po pitanju ugrožavanja njihove biološke raznolikosti. Ova činjenica vjerojatno je najizraženija upravo u slučaju planktona koji naseljava toplije vode u sjeveroistočnom Atlantiku. Naime, određeni sje-



vernoatlantski kopepodi uslijed sve izraženijeg zatopljenja ustrajno migriraju prema sjeveru brzinom od 200 do 250 km po desetljeću. Da dodatno pojasnimo zašto je ovo važno: budući da su kopepodi pri dnu hranidbenog lanca, ogroman se broj riba i drugih životinja sjeveroistočnog Atlantika upravo njima hrani, te se njihov obrazac distribucije u oceanima također mijenja kao rezultat kretanja kopepoda prema sjeveru. No, zašto je to konkretno baš takav problem? Vidite, životinje koje žive izvan svog optimalnog temperaturnog raspona ujedno troše i više energije na disanje, a na štetu svojih drugih funkcija. To ih slabi, čineći ih ranjivijima na bolesti, kao što istovremeno omogućuje i drugim vrstama, koje su bolje prilagođene povišenim temperaturama, da se namnože u nekontroliranim razmjerima. Izuzev toga, spore, jajašca ili potomci manje tolerantnih životinja spram ovakvih toplijih uvjeta, redovito iskazuju efekt projekcije na druge organizme koji ovise o njima ili su u interakciji s njima. Ovakav lanac događaja, u konačnici, utječe na cjelokupno funkcioniranje ekosustava, što dovodi nužno i do gubitka biološke raznolikosti. Upravo se to trenutno događa i s našim kopepodima: budući da predstavljaju hranu za tolike druge organizme, poremećaji u ravnoteži njihove brojnosti i dostupnosti, izravno se reflektiraju i na cjelokupnu oceansku prehranbenu mrežu na vrhu koje se nalazi i sam čovjek! Sve toplije vode uzrokuju i izbjeljivanje koralja, što zauzvrat utječe na ekosustave koraljnih grebena koji su dom



vrtočlavog niza morskih vrsti te predstavljaju ključne izvore hrane za ljude. Svakako, promjena temperature vode može izravno utjecati i na razvoj i rast većine riba i glavonožaca. Ukratko, životinje na višoj ljestvici prehrambenog lanca koje ne mogu pronaći hranu u dosadašnjem staništu prisiljene su kretati se kako bi preživjele. U Europi posebno, gdje temperatura površine mora raste čak i brže nego u svjetskim oceanima, kreću se pretežno prema sjeveru. Pretpostavljate, ovaj fenomen potom itekako utječe na riblje fondove, što je možda najbolje ilustrirano načinom na koji je skuša počela provoditi sve više vremena u sjevernijim vodama što nadalje ima i vrlo negativan učinak na lokalne te, posljedično, i globalne ribarske zajednice. Toplije vode prijete i masovnim migracijama ostalih ključnih morskih vrsta u potrazi za pravim uvjetima za ishranu i mrijest. Na primjer, istraživanje Conservation Internationala otkrilo je da zagrijavanje oceana mijenja i staništa tuna, uzrokujući njihovo znatno kretanje istočno od Pacifičkog otočja. Ovaj masovni egzodus mogao bi biti katastrofalan za gospodarstva mnogih pacifičkih otočnih zemalja kao što su Fidži i Cookovi otoci. Na posljeticu, niti za cca 3 milijarde ljudi koji se oslanjaju na ribu kao na glavni izvor proteina, izgledi za sve manje populacije ribe u moru nisu baš dobra vijest!

Međutim, osim što apsorbiraju toplinu, oceani su ujedno i vrelo ugljičnog dioksida, a što više CO₂ ulazi u atmosferu, to ga se više ponovno apsorbira u oceane, gdje on potom u rekaciji s vodom proizvodi ugljičnu kiselinu, što pak nadalje rezultira zakiseljavanjem oceana. Štoviše, upravo su oceani apsorbirali većinu CO₂ ispuštena u atmosferu ljudskom aktivnošću još od industrijske revolucije! Nadalje, zakiseljavanje oceana povijesno se povezivalo i sa svakim od pet velikih ciklusa globalnog izumiranja koji su se do sada dogodili na našem planetu Zemlji.

Ono što posebno zabrinjava jest činjenica da se ovo recentno zakiseljavanje događa čak i do 100 puta brže nego li u bilo kojem razdoblju u proteklih 55 milijuna godina, te se čak i vrste koje bi imale šanse za opstanak ovoga puta možda neće moći dovoljno brzo prilagoditi.

Vidite, zakiseljavanje utječe na morski život na različite načine. Na primjer, koralji, dagnje, kamenice i drugi morski organizmi koji grade školjke od kalcijevog karbonata teže stvaraju svoje školjke, tj. skeletni materijal jer se pH morske vode smanjuje, zbog čega bi antropogeno smanjenje pH morske vode moglo utjecati na čitav morski ekosustav. Porast temperature oceana također ubrzava metabolizam organizama i njihov unos kisika, što zauzvrat smanjuje koncentraciju kisika u vodi što, u konačnici, može dijelove oceana učiniti nenastanjivim. Naravno, kisik u morima također može biti dodatno iscrpljen i zbog prodora kopnenih hranjivih tvari u vodu. Primjerice, već i same oborine u more donose suvišne hranjive tvari iz poljoprivrednih gnojiva, a, premda se ovakvo prekomjerno obogaćivanje hranjivim tvarima kao što su nitrati i fosfati može dogoditi i prirodno, čak oko 80% svih hranjivih tvari u moru dolazi od ljudske aktivnosti na kopnu, uključujući kanalizaciju, industrijski otpad, komunalni otpad te poljoprivredne otpadne vode. Ostatak uglavnom dolazi od dušikovih plinova koji se emitiraju pri izgaranju fosilnih goriva iz prometa, industrije, proizvodnje električne energije i grijanja. U onim dijelovima Europe gdje su povećane padaline i temperature mora uzrokovane klimatskim promjenama, učinci obogaćivanja nutrijentima još su evidentniji! Obogaćivanje vode hranjivim tvarima pokreće pak proces poznat pod nazivom *eutrofikacija*, što dovodi do pretjeranog rasta biljaka. Kada se to dogodi u moru, nastaje fenomen poznat pod nazivom "cvjetanje algi" ili "cvjetanje mora", kojem smo zasigurno svi barem jednom već svjedočili! E sad, ovaj problem nije samo "estetski" u smislu da nam je neugodan za kupanje. Naime, prekomjernom potrošnjom kisika te, konačno, smrću i propadanjem ovih vodenih biljaka, kisik se u potpunosti uklanja iz vode, što rezultira stvaranjem hipoksičnih područja ili "mrtvih zona" u kojima aerobni život više ne može egzistirati. A ovakve se mrtve zone mogu već dobro uočiti u onim djelomično zatvorenim morima Europe, poput Baltičkog ili Crnog mora. Štoviše,

globalna pojava mrtvih zona udvostručuje se po učestalosti svakog desetljeća još tamo negdje od sredine 1900-ih! I, nažalost, čak i kada bi se ovoga trenutka zaustavile emisije hranjivih tvari u europska mora, naslijeđe prošlih emisija hranjivih tvari nastavilo bi uzrokovati mrtve zone još desetljećima prije nego što bi se mora vratila u prijašnje stanje! Dakle, možemo zaključiti da se – za jedan enormno bitan ekosustav koji pokriva 70% našeg planeta – oceani nimalo ne poštuju. Klimatske promjene predstavljaju i dvostruku prijetnju za razinu mora. Kao prvo, kako se, kao posljedica globalnog povećanja temperature, topi i polarni led na kopnu, tako nastala vodena masa pronalazi put do mora. E sad, pazite, led koji nastaje u samim polarnim morima, s druge strane, ne utječe na razinu mora pri topljenju! Drugo, kada se voda zagrije, širi se kako bi zauzela više prostora – što je zapravo glavni, ali nekako nigdje spominjani uzrok porasta razine mora! Više temperature oceana otapaju polarni led i glečere s grenlandskog i antarktičkog sloja velikom brzinom, što rezultira neviđenim porastom razine mora koji ima potencijal raseliti više od 680 milijuna ljudi koji žive u niskim obalnim zajednicama, prema Izvješću UN-a još za 2019. Učinci porasta razine mora na divlje životinje manje su istraženi, ali ne i manje važni! Opstanak već spomenutih koraljnih grebena, kao uostalom i šuma mangrova, određenih vrsta morske trave te drugih kritičnih vrsta koje stvaraju specifična staništa, ovisi o njihovoj sposobnosti da gravitiraju u pliće vode. Podjednako tako, kritična obalna staništa – na primjer, plaže gdje se gnijezde ionako već ugrožene morske kornjače – gube se kako se razina mora diže, dok im istovremeno prirodne ili umjetne barijere kao što su stijene, morski zidovi i obalna



infrastruktura stoje na putu da migriraju dublje u unutrašnjost. Klimatske promjene utječu i na obrasce vjetra, koji u sinergiji s povišenom temperaturom, mijenjaju i oceanske struje, čime se mijenjaju i migracijski obrasci mnogih morskih vrsta. Pa ipak, koliko god recentni nalazi znanstvenih izvješća bili ozbiljni, kažu stručnjaci, još imamo i razloga za nadu. Kroz ambiciozne saveze i inovativni inženjering, možda još možemo i spasiti stvar! Kako se klimatski kolaps ubrzava, zagrijavanje i zakiseljavanje vodene mase uzrokuje i one naše migracije vrsta prema različitim regijama oceana. Kako bi zaštitili ove vrste, znanstvenici rade na prilagodbi jednog od najučinkovitijih alata u očuvanju oceana – zaštićenim morskim područjima – odnosno regijama oceana u kojima su ljudske aktivnosti poput komercijalnog ribolova ograničene uz državnu potporu očuvanju. Preko restrikcije upotrebe određenih ribolovnih alata do potpune zabrane ribolova određenih vrsti, mjera je mnogo, no vremena za njihov oporavak ipak (pre)malo. Što nas (i oceane!) konkretno čeka u budućnosti, još je teško točno predvidjeti no lako pretpostviti, a svakako uvelike ovisi o nama samima i našem odnosu prema prirodi. Jedino što mogu sigurno reći jest da vjerojatno nećemo stati dok sami ne osjetimo krajnju nelagodu egzistencije u okolišu koji više ne možemo održavati i koji više ne može održavati nas, iz kojega ćemo također biti primorani migrirati i u kojem će opstanak bilo koje druge vrste biti čak i još diskutabilniji. No hoće li tada biti prekasno? Je li možda već prekasno i sada, kada nam klimatski kolaps nije više samo pred vratima, već i u dnevnim boravcima? I metaforički, i doslovno? Toplinski valovi stižu jedan za drugim, i sve su duži i nesnosniji. No dokle god nam je pritom jedina briga i preokupacija kako ćemo iz klimatiziranog ureda stići u klimatizirani stan, ne mareći za muke svog preostalog svijeta izvan naših relativno sigurnih konfekcijskih balona, na lošem smo putu. Sanjarimo li o odmoru uz osvježavajuću duboku, plavu vodu ocenana – krajnje je vrijeme da nas ona zapljusne svom silinom i izbac i udobnih stolica za plažu, skupa s koktelima s malim šarenim suncobranima... Jer ova bi vizija uskoro mogla postati stvar prošlosti!

*Ivana Janković,
Croatian Wildlife Research
and Conservation Society*

Poštovani čitatelji, prije ljetnih praznika bavi-li smo se OLED-om gdje ste naučili kako ga pokrenuti i iskoristiti u sprezi s BBC micro:bitom. Upoznali ste module iz biblioteke *microbit_ssd1306-master* koji omogućavaju svakojake radnje. Između ostalog, naučili ste kako se na OLED-u može prikazati animacija piksela upotrebom naredbi *set_px(x,y,1)* i *get_px(x,y)*, a u ovom ćete nastavku naučiti još jedan način animiranja.

Animiranje pečata

Kod ove vrste animiranja treba najprije definirati funkciju koja će biti prozvana svaki put kad se pečat treba pomaknuti lijevo, desno, gore ili dolje, Slika 41.1.

```
def move_stamp(x1, y1, x2, y2, stmp):
    draw_stamp(x1, y1, stmp, 0,0) #briše prethodni pečat
    draw_stamp(x2, y2, stmp, 1,1) #prikazuje sljedeći pečat
```

Slika 41.1. Definiranje funkcije *move_stamp*

Kako je na slici vidljivo, funkcija *move_stamp* ima pet parametara. Prva četiri parametra (*x1*, *y1*, *x2*, *y2*) jesu koordinate, a peti je pečat (*stamp*), odnosno sličica dobivena naredbom *create_stamp* (ako ste zaboravili kako se dobiva pečat, proučite 666. broj *ABC tehnike*).

Što funkcija radi? Naredbom *draw_stamp* dva puta zaredom crta se pečat. U stvari, prvi *draw_stamp* briše pečat na koordinatama prethodno nacrtanog pečata (*x1*, *y1*), a odmah zatim drugi *draw_stamp* prikazuje novi pečat na novim koordinatama (*x2*, *y2*). Hoće li naredba *draw_stamp* brisati ili pisati ovisi o četvrtom i petom parametru. S četvrtim parametrom na 0 i petim parametrom na 0 pečat se briše, a s 1, 1 pečat se prikazuje.

Za potpuno razumijevanje najbolje je da isprobate program sa Slike 41.2. i Slike 41.3.

```
1 from microbit import Image, button_a, button_b
2 from ssd1306 import initialize, clear_oled
3 from ssd1306_stamp import draw_stamp
4 from ssd1306_img import create_stamp
5 def move_stamp(x1, y1, x2, y2, stmp):
6     draw_stamp(x1, y1, stmp, 0,0)
7     draw_stamp(x2, y2, stmp, 1,1)
8 initialize()
9 clear_oled()
10 leptir = create_stamp(Image.BUTTERFLY)
11 apscisa = 0
12 apscisa_0 = 0
13 ordinata = 12
14 ordinata_0 = 12
15 draw_stamp(apscisa, ordinata, leptir, 1, 1)
```

Slika 41.2. Prvi dio programa Leptir s tipkama

```
16 while True:
17     if button_b.was_pressed():
18         apscisa = apscisa + 1
19         if apscisa > 58:
20             apscisa = 58 #ako se upiše 0 onda se leptir neprekidno kreće udesno
21             #clear_oled()
22             if apscisa_0 != apscisa:
23                 move_stamp(apscisa_0, ordinata_0, apscisa, ordinata, leptir)
24                 apscisa_0 = apscisa
25     if button_a.was_pressed():
26         apscisa = apscisa - 1
27         if apscisa < 0:
28             apscisa = 0 #ako se upiše 58 onda se leptir neprekidno kreće ulijevo
29             #clear_oled()
30             if apscisa_0 != apscisa:
31                 move_stamp(apscisa_0, ordinata_0, apscisa, ordinata, leptir)
32                 apscisa_0 = apscisa
```

Slika 41.3. Drugi dio programa Leptir s tipkama

U MP Editoru prepisite prvi i drugi dio programa (iz prostornih razloga program je razlomljen u dva dijela), dodajte potrebne module iz biblioteke *microbit_ssd1306-master* (ako ste zaboravili kako se to radi, pročitajte 665. broj *ABC tehnike*) te sve otpremite do BBC micro:bita i isprobajte. Ako je sve kako valja, pečat leptira možete pomicati ulijevo ili udesno pritiskom tipke *a* ili *b* na pločici BBC micro:bita.

Analizom programa vidljivo je da su iskazane promjenljive, *apscisa*, *apscisa_0*, *ordinata* i *ordinata_0*. *Apscisa* je ime promjenljive za x-os, a *ordinata* je ime promjenljive za y-os koordinatnog sustava. Otprije znate da je sličica *BUTTERFLY* sužena na veličinu 5 × 8 piksela upotrebom naredbe *create_stamp(Image.BUTTERFLY)*, a usto prikaz na OLED-u prilagođen je za BBC micro:bit pa koordinata x ide od 0 do 63 piksela, a koordinata y ide od 0 do 31 piksel. Unutar beskonačne petlje *while True* nakon pritiska tipke *b* na pločici BBC micro:bita, najprije se zbrajanjem uvećava promjenljiva *apscisa* za 1 što će poslije izazvati pomak leptira naredbom *move_stamp*. Kod prve *if* naredbe (linija 19) provjerava se ulazi li leptir u gabarite OLED-a (*apscisa > 58*) (ako se pitate zašto 58, a ne 63 onda znajte da valja oduzeti 5 piksela zbog širine samog pečata koji iznosi upravo 5 piksela za x-os). Dok ovaj uvjet nije ispunjen, leptir se kreće udesno, no kad je zadani uvjet ispunjen onda promjenljiva *apscisa* ostaje na toj vrijednosti, a to će "zamrznuti" naredbu *move_stamp* tako da leptir ne može više udesno. Ista logika vrijedi za pomak ulijevo kada se pritisne tipka *a* na pločici BBC micro:bita.

Kod druge naredbe *if* (linija 22) proziva se funkcija *move_stamp* samo kad su promjenljive *apscisa* i *apscisa_0* različite, a one postaju različite čim se pritisne tipka *a* ili *b*. Razlika je uvijek

1, naime promjenljiva *apscisa* je uvijek za jedno mjesto ispred *apscise_0* (vrijedi za pomak udesno jer je za pomak ulijevo uvijek za jedno mjesto iza) tako da naredba *move_stamp* može brisati prethodni i prikazati sljedeći pečat. Na kraju, dvije promjenljive se izjednačavaju (*apscisa_0 = apscisa*) tako da pečat stane i čeka novi pritisak tipke *a* ili *b*. Drugim riječima, prikazuje se leptir koji miruje sve dok su promjenljive *apscisa_0 = 0* i *apscisa = 0*. Kod prvog pritiska tipke *b*, stanje se mijenja, dobiva se *apscisa_0 = 0* i *apscisa = 1*. Započinje animacija gdje *move_stamp* briše prethodnog te prikazuje sljedećeg leptira, a promjenljive poprimaju vrijednosti, *apscisa_0 = 1*, a *apscisa = 1*. Kod sljedećeg pritiska tipke *b* vrijednosti se nanovo mijenjaju, *apscisa_0 = 1*, a *apscisa = 2* te odmah nakon *move_stamp* poprimaju vrijednosti, *apscisa_0 = 2*, a *apscisa = 2* i tako dalje do 58.

Ako poželite da se pečat ne zaustavlja na rubovima OLED-a, već da se i dalje kreće u istom smjeru kao da je s jedne strane OLED-a izašao, a s druge ušao, morate u programskoj liniji 20 umjesto *apscisa = 58* upisati 0, a u programskoj liniji 28 umjesto *apscisa = 0* upisati 58. Kad tako prepravljen program pokrenete, vidjet ćete da se jedan pečat ne briše. Ako vam to smeta, oživite linije 21 i 29, odnosno uklonite ljestve (#) kod *clear_oled()*.

Dosad li vam neprestano tipkanje po tipkama *a* i *b*, riješite problem promjenom naredbi *if button_b.was_pressed()* i *if button_a.was_pressed()* u *if button_b.is_pressed()* i *if button_a.is_pressed()*.

Kod sljedećeg zadatka iskoristite animaciju po vertikalnoj osi, programirajte nešto korisno kao na primjer razulju (libelu).

Razulja

Razulja je geodetski mjerni instrument koji najčešće koriste građevinari, Slika 41.4.



Slika 41.4. Razulja (libela)

Služi za ispitivanje vodoravnosti ploha. Postavi li se razulja na potpuno vodoravnu površinu, mjehur u tekućini ugodit će se točno po sredini cjevčice, između dviju crtica.

Vjerojatno već nagađate da će se u nastavku, za takav instrument koristiti akcelerometar BBC micro:bita. Detaljan opis akcelerometra pronađite u 644. broju *ABC tehnike*.

Programski kôd prepisite u MP Editoru prema Slici 41.5. i Slici 41.6.

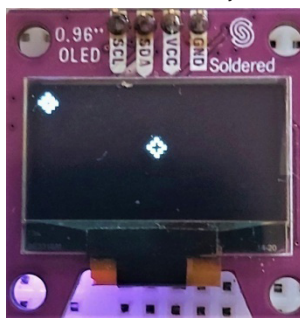
```
1 from microbit import Image, accelerometer, sleep
2 from ssd1306 import initialize, clear_oled
3 from ssd1306_stamp import draw_stamp
4 from ssd1306_img import create_stamp
5 def move_stamp(x1, y1, x2, y2, stmp):
6     draw_stamp(x1, y1, stmp, 0,0)
7     draw_stamp(x2, y2, stmp, 1,1)
8 initialize()
9 clear_oled()
10 mjehur = create_stamp(Image.TARGET)
11 centar = create_stamp(Image.DIAMOND)
12 (apscisa, apscisa_0, ordinata, ordinata_0) = (0, 0, 0, 0)
13 draw_stamp(0, 0, mjehur, 1, 1)
```

Slika 41.5. Prvi dio programa Razulja

```
14 while True:
15     draw_stamp(30, 12, centar, 1, 1)
16     akcelerometar_x = accelerometer.get_x() / 100
17     apscisa = apscisa + 1 if (akcelerometar_x < 0 and apscisa < 58) else apscisa
18     apscisa = apscisa - 1 if (akcelerometar_x > 0 and apscisa > 0) else apscisa
19     akcelerometar_y = accelerometer.get_y() / 100
20     ordinata = ordinata + 1 if (akcelerometar_y < 0 and ordinata < 23) else ordinata
21     ordinata = ordinata - 1 if (akcelerometar_y > 0 and ordinata > 0) else ordinata
22     if apscisa_0 != apscisa or ordinata_0 != ordinata:
23         move_stamp(apscisa_0, ordinata_0, apscisa, ordinata, mjehur)
24         (apscisa_0, ordinata_0) = (apscisa, ordinata)
25     sleep(100)
```

Slika 41.6. Drugi dio programa Razulja

I ovdje je iz prostornih razloga program razložen u dva dijela. Program otpremite. Ako je sve kako valja, trebali biste na OLED-u dobiti pečat koji označava sredinu i pečat mjehura koji će se pomicati po osi *x* i *y* sve dok se ne uspostavi ravnoteža. Ako je površina na kojoj se nalazi BBC micro:bit potpuno vodoravna onda će pečat mjehura preklopiti pečat centra. Pomicanjem pločice, pomicat će se pečat mjehura. Kako to izgleda u stvarnosti možete vidjeti na Slici 41.7.



Slika 41.7. OLED prikazuje pečat centra i pečat mjehura

Analizirajući program, sigurno ste primijetili neke nepoznanice u načinu pisanja koda. Naime, radi uštede memorijskog prostora smanjen je broj linija programa pa tako na primjer na liniji 12 možete vidjeti iskazivanje promjenljivih na

način na koji niste navikli. Umjesto da se na uobičajeni način promjenljive iskazuju jedna ispod druge, ovdje su u samo jednoj liniji programa iskazane četiri promjenljive. Kako je to učinjeno? Unutar oblikih zagrada, odvojene zarezima imenovane su sve potrebne promjenljive. Nakon znaka jednakosti, unutar novih oblikih zagrada redom su upisane vrijednosti promjenljivih. Prva promjenljiva poprima vrijednost prvog broja, druga drugog i tako redom.

Ima toga još, na primjer linija 17. Na Slici 41.8. možete vidjeti dva načina pisanja jedne te iste naredbe.

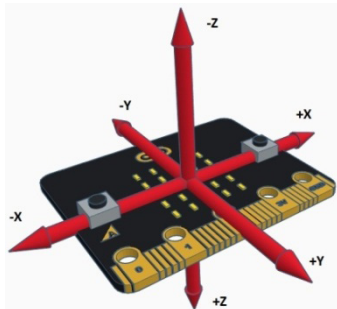
```
#apscisa = apscisa + 1 if (akcelerometar_x < 0 and apscisa < 58) else apscisa
if (akcelerometar_x < 0 and apscisa < 58):
    apscisa = apscisa + 1
```

Slika 41.8. Kako je vidljivo, kod uobičajenog načina kodiranja trebate dvije programske linije za istu naredbu

U ovom je zadatku korišten akcelerometar koji poznajete otprije dok ste programirali u MC Editoru, no bilo bi dobro da saznate kako se u MP Editoru pišu sve naredbe koje ga se tiču.

Akcelerometar

Akcelerometar može mjeriti ubrzanje za tri različita usmjerenja, odnosno za tri osi, x, y i z, Slika 41.9.



Slika 41.9. Raspored koordinatnih osi akcelerometra u odnosu na pločicu BBC micro:bita

Već ste ranije u ovom tekstu upoznali naredbu za očitavanje jedne osi koja glasi, *accelerometer.get_z()*. Očitavanja koja se dobivaju jesu miligravitacije (*mg*). Minimalna i maksimalna vrijednost ide od -2000 mg do $+2000\text{ mg}$. Kad se dobije minus znači da je pločica po određenoj osi obrnuto orijentirana u odnosu na središte Zemlje. Sve to isprobajte, u MP Editoru prepisite i otpremite program sa Slike 41.10.

```
from microbit import *
from ssd1306 import initialize, clear_oled
from ssd1306_text import add_text
initialize()
while True:
    clear_oled()
    add_text(0, 0, (str(accelerometer.get_z())))
    sleep(100)
```

Slika 41.10. Očitavanje akcelerometra po z-osi

Pločicu BBC micro:bita okrenite licem prema podu prostorije. Ako je sve kako valja, na OLED-u biste trebali dobiti neki broj između 1000 i 1024, a to je približno 1 g (Zemljina gravitacija).

Osim mjerenja gravitacije akcelerometar može osjetiti položaj pločice BBC micro:bita i je li pločica drmusana. U MP Editoru, prema Slici 41.11. prepisite te otpremite i isprobajte program.

```
from microbit import *
from ssd1306 import initialize, clear_oled
from ssd1306_text import add_text
initialize()
clear_oled()
while True:
    if accelerometer.is_gesture("shake"):
        add_text(0, 1, "drmusano ")
    if accelerometer.is_gesture("up"):
        add_text(0, 1, "logo gore ")
    if accelerometer.is_gesture("down"):
        add_text(0, 1, "logo dolje ")
    if accelerometer.is_gesture("face up"):
        add_text(0, 1, "lice gore ")
    if accelerometer.is_gesture("face down"):
        add_text(0, 1, "lice dolje ")
    if accelerometer.is_gesture("left"):
        add_text(0, 1, "ulijevo ")
    if accelerometer.is_gesture("right"):
        add_text(0, 1, "udesno ")
    if accelerometer.is_gesture("freefall"):
        add_text(0, 1, "slobodan pad")
```

Slika 41.11. Akcelerometar osjeća položaj i drmanje pločice BBC micro:bita

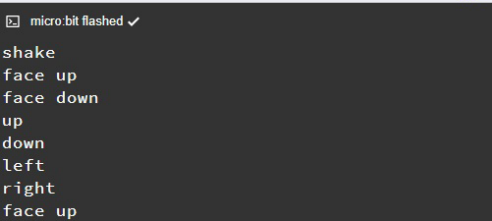
Ako je sve kako valja, na OLED-u će se ispisati trenutni položaj pločice BBC micro:bita. Promijenite orijentaciju pločice i provjerite. Napomena, umjesto *accelerometer.is_gesture("ime")* može se koristiti i *accelerometer.was_gesture("ime")*.

Isti se rezultati dobivaju upotrebom naredbe *accelerometer.current_gesture()*. U MP Editoru prepisite, otpremite i isprobajte program sa Slike 41.12.

```

1 from microbit import accelerometer,sleep
2 while True:
3     print(accelerometer.current_gesture())
4     sleep(5000)
5

```



Slika 41.12. `accelerometer.current_gesture()` također osjeća položaj i drmsanje, a kao rezultat daje fraze koje odgovaraju položaju pločice

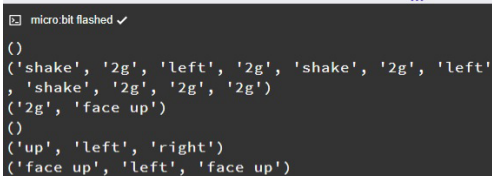
Izabrano je prikazivanje rezultata preko serijskog priključka jer se preko OLED-a javlja greška.

BBC micro:bit pamti sve položaje koje ste izveli s pločicom unutar određenog vremena, a možete ih prikazati naredbom `accelerometer.get_gestures()`. U MP Editoru prepisite, otpremite i isprobajte program sa Slike 41.13.

```

1 from microbit import accelerometer,sleep
2 while True:
3     print(accelerometer.get_gestures())
4     sleep(5000)
5

```



Slika 41.13. `accelerometer.get_gestures()` pamti povijest pomicanja pločice

Neprekidno mijenjajte položaj pločice BBC micro:bita. Nakon 5 sekundi dobivate ispis povijesti svih položaja. Ako dobivate oble zagrade bez teksta to znači da je pločica u tijeku mjerenja mirovala.

Želite li namjestiti osjetljivost akcelerometra onda koristite naredbu `accelerometer.set_range(g)` gdje *g* može biti 2, 4 ili 8. Što je broj manji, osjetljivost je veća.

Akcelerometar može istovremeno očitati vrijednosti za sve tri osi. U MP Editoru prepisite, otpremite i isprobajte program sa Slike 41.14.

```

from microbit import accelerometer,sleep
from ssd1306 import initialize, clear_oled
from ssd1306_text import add_text
initialize()
while True:
    clear_oled()
    sve_osi_zajedno = str(accelerometer.get_values())
    add_text(0, 0, sve_osi_zajedno)
    sleep(2000)

```

Slika 41.14. `accelerometer.get_values()` očitava sve osi odjednom

Ako je sve kako valja, na OLED-u ćete u jednom redu vidjeti vrijednosti za x, y, z. Napomena, vrijednosti za z-os ne vide se u potpunosti jer prelaze gabarite OLED-a. Ispod naredbe `add_text(0, 0, sve_osi_zajedno)` dodajte naredbu `print(accelerometer.get_values())` pa ćete preko serijskog priključka u potpunosti vidjeti sve vrijednosti.

Naredbom `accelerometer.get_strength()` dobiva se Pitagorina srednja vrijednost očitavanja svih triju osi. Pritom navedena naredba koristi formulu za izračunavanje srednje vrijednosti. U MP Editoru prepisite, otpremite i isprobajte program sa Slike 41.15.

```

from microbit import accelerometer, sleep
from ssd1306 import initialize, clear_oled
from ssd1306_text import add_text
initialize()
while True:
    clear_oled()
    x=str(accelerometer.get_x())
    y=str(accelerometer.get_y())
    z=str(accelerometer.get_z())
    srednji_g = str(accelerometer.get_strength())
    add_text(0,0,"x=")
    add_text(2,0,x)
    add_text(0,1,"y=")
    add_text(2,1,y)
    add_text(0,2,"z=")
    add_text(2,2,z)
    add_text(0,3,"g=")
    add_text(2,3,srednji_g)
    sleep(15000)

```

Slika 41.15. Prikazivanje rezultata upotrebom naredbe `accelerometer.get_strength()`

Ako je sve kako valja, na OLED-u se u prva tri reda ispišu pojedinačne vrijednosti za x, y i z, a u četvrtom se redu ispiše srednja vrijednost dobivena s `get_strength()`.

Podsjetnik:

- **microbit_ssd1306-master** > biblioteka s modulima za upravljanje OLED-displeja, preuzeta na internetskoj stranici https://github.com/fizban99/microbit_ssd1306-initialize

- **accelerometer.get_z()** > očitavanje akcelerometra po određenoj osi (x, y ili z)
- **accelerometer.is_gesture("ime")** ili **accelerometer.was_gesture("ime")** > očitavanje položaja pločice BBC micro:bita ("ime" = *shake, up, down, face up, face down, left, right, freefall*)
- **accelerometer.current_gesture()** > očitavanje položaja pločice što kao rezultat daje ime položaja
- **accelerometer.get_gestures()** > izvodi se očitavanje unutar određenog vremena, a kao rezultat dobiva se povijest svih očitavanja
- **accelerometer.set_range(g)** > ugađanje osjetljivosti akcelerometra ($g = 2, 4$ ili 8)

- **accelerometer.get_values()** > očitavanje svih triju osi istovremeno
- **accelerometer.get_strength()** > istovremeno očitavanje triju osi te računanje Pitagorine srednje vrijednosti.

Za ove ste vježbe trebali:

- BBC micro:bit v.2. (ili v.1.)
- rubni priključak
- USB-kabel
- OLED-displej 12C
- četiri premosnice F – F.

Marino Čikeš, prof.

Robotski modeli za učenje kroz igru "STEM" U NASTAVI u STEM-nastavi – Fischertechnik (59) Slike u prilogu

Vaga je mjerni instrument koji se primjenjuje za određivanje mase tijela uspoređivanjem težine. Najčešće je konstruirana na principu dva kraka pri čemu je na jednom kruto tijelo obješeno iznad ili poduprto ispod svojeg težišta. Pomicanjem krutog tijela po vodoravnoj osi omogućuje se precizno podešavanje početnog položaja vage (kalibracija). Vaga jednakih krakova je poluga jednakih krakova na čijim su krajevima smještene posuda za teret čiju masu mjerimo i uteg. Uvjet za ravnotežu na poluzi je da algebarski zbroj momenata sile bude jednak nuli. Uvjet ravnoteže vrijedi bez obzira djeluju li na poluzi dvije ili više sila istovremeno. Moment sile:

$$M_1 = M_2$$

$$F_1 * D_1 = F_2 * D_2$$

Ako na kruto tijelo na udaljenostima D_1 i D_2 (krakovi vage) djeluju težine F_1 i F_2 (sile), ono će biti u ravnoteži kada je $F_1 * D_1 = F_2 * D_2$ (zakon poluge).

Kako je težina $F = m * g$, gdje je m masa, a g ubrzanje (akceleracija) sile teže, slijedi:

$$m_1 * D_1 = m_2 * D_2$$

Usporedbom s normiranim utezima određujemo masu tijela koje važemo.

Elektromehanički model klizne vage je uređaj koji koristi elektromehaničke principe za mjerenje mase tijela. Ovaj model koristi se u obrazovne svrhe kako bi se usvojili osnovni

pojmovi: masa, težina, ravnoteža i principi rada elektromehaničkih uređaja.

Model klizne vage ima okvir s čvrstim osloncem i klizač koji pomičemo po okviru. Klizač služi za postavljanje tijela u ravnotežni položaj čiju masu mjerimo. Na klizaču se nalazi mjerni uređaj koji detektira silu ili pomak. Ovaj mjerni uređaj najčešće je izgrađen od senzora: senzor otpora, senzor opterećenja, senzor udaljenosti itd. koji pretvara mehaničko kretanje u električni signal. Kada tijelo postavimo na pomični dio vage (klizač), dolazi do pomicanja klizača prema dolje zbog djelovanja sile teže (težine). Istovremeno se aktivira mjerni uređaj koji aktivira električni signal ovisno o masi predmeta. Električni signal iz mjernog uređaja šalje se u električni sklop koji ga analizira i pretvara u numeričke vrijednosti koje odgovaraju težini objekta. Numerička vrijednost mase prikazana je na LCD-zaslonu ili analognoj skali. Vagu prije početka mjerenja obavezno moramo kalibrirati (nuliranje) kako bi osigurali početno stanje ravnoteže prije postavljanja tijela za mjerenje.

Slika 1. Vaga

Model vage konstruiran je od elemenata Fischertechnika: osnovnih građevnih blokova i spojnica. Odabir građevnih blokova, električnih i mehaničkih elemenata sa sensorima kontrole koji osiguravaju funkcionalnost modela tijekom mjerenja mase tijela. Upravljanje modelom

pomoću algoritama i programa osiguravaju kontrolu i automatizam pri radu za vrijeme mjerenja.

Indikator na modelu klizne vage je LED-lampica koja se uključi čim lijeva strana poluge vage postane teža od desne na kojoj se nalazi klizni uteg. Indikator promjene ravnoteže vage upotrebljava LED-lampice i tipkalo koje detektira promjenu položaja poluge vage. Vizualna indikacija prikazuje promjenu ravnoteže vage (zeleno svjetlo – nema mase, crveno svjetlo – ima mase).

Vaga – izrada automatiziranog modela

Električni elementi automatiziranog modela vage povezani su vodičima s ulaznim i izlaznim elementima međusklopa (sučelja). Prije prvog pokretanja automatiziranog modela provjeravamo rad električnih elemenata i senzora. Nakon provjere ispravnosti spojenih električnih elemenata izrađujemo program za upravljanje modelom koji je građen od dvije LED-lampice, magnetskog senzora i tipkala.

Postupak sastavljanja konstrukcije automatiziranog modela omogućuje popis elemenata Fischertechnika. Precizne upute prikazuju postupak spajanja, čime je olakšano sastavljanje automatiziranog modela vage.

Slika 2_FT_elementi1

Izradit ćemo model vage s dvije LED-lampice (O1, O2), magnetskim senzorem (I1), dodirnim senzorom (tipkalo, I2) i upravljačkim elektroničkim sklopom (međusklop).

Upravljanje modelom pomoću magnetskog i dodirnog senzora (tipkala) osigurava automatiziran, siguran i pouzdan rad tijekom mjerenja mase tijela.

Faze izrade:

- sastavljanje konstrukcije
- postavljanje svjetlosne signalizacije (LED-lampice)
- postavljanje upravljačkih elemenata (magnetski senzor i tipkalo)
- povezivanje električnih elemenata vodičima, međusklopom i izvorom napajanja
- izrada algoritama i računalnog programa s potprogramima za upravljanje.

Napomena: Duljinu vodiča sa spojnicama određuje udaljenost električnih elemenata od međusklopa. Postavljanje međusklopa uz automatizirani model s izvorom napajanja (baterija,

U = 9 V) olakšava spajanje ulaznih i izlaznih električnih elemenata s međusklopom.

Inženjerski izazovi: gradivnim elementima izraditi funkcionalni model elektromehaničke vage. Električne elemente povezati s vodičima, međusklopom, izvorom napajanja i računalom.

Slika 3_konstrukcijaA

Slika 4_konstrukcijaB

Na podlogu umetnite jedan na drugi pet velikih crnih građevnih blokova u četvrti red četvrtog stupca. Povezani niz velikih građevnih blokova tvori jedinstvenu cjelinu, nosivi stup koji osigurava visinu konstrukcije modela vage. Okomito na vrh velikog crnog građevnog bloka spojite mali crni građevni blok s jednim spojnikom. Iznad konstrukcije kroz oba utora provucite metalnu osovinu duljine 60 mm. Pored malog crnog građevnog bloka s jednim spojnikom postavite okomito građevni crni mali blok s jednim spojnikom i provucite kroz gornji utor metalnu osovinu. Građevni mali crni blok s utovorom učvršćen je osovinom koja prolazi kroz gornji utor oko koje se slobodno rotira jer nije spojen na susjedni građevni crni mali blok s jednom spojnikom.

Napomena: Spojnik građevnog crnog malog bloka okrenut je u smjeru podloge.

Na završetke krajeva metalne osovine umetnite na jedan kraj spojnik za osovinu s oprugom. Na drugi kraj učvrstite vijak leptir-matice leptir-maticom te ga čvrsto stegnite tako da je matica okrenuta prema nosivom stupu.

Slika 5_konstrukcijaC

Slika 6_konstrukcijaD

Umetnite okomito na građevni crni mali blok s jednim spojnikom veliki crni građevni blok s rupom u sredini. Postavite okomito na spojnicu još jedan veliki crni građevni blok s rupom u sredini i provucite kroz rupu veliku metalnu osovinu duljine 150 mm. Metalnu osovinu pozicionirajte usporedno s velikim crnim građevnim blokom s rupom u sredini i provucite kroz bočni utor do njegovog završetka.

Pokrovna pločica za osovinu smještena je na spoju ulaza između metalne osovine i velikog crnog građevnog bloka s rupom. Osigurač za osovinu s graničnikom smješten je uz pokrovnu pločicu za osovinu i osigurava čvrstu vezu između metalne osovine i pokrovne pločice.

Slika 7_konstrukcijaE

Slika 8_konstrukcijaF

Završetak metalne osovine olakšava postavljanje velikog crnog građevnog bloka. Metalna osovina prolazi kroz gornji utor velikog crnog građevnog bloka i omogućuje mu jednostavno klizanje u oba smjera po vertikalnoj osi. Umetnite dva spojnika za osovinu s oprugom na krajnje točke između metalne osovine i velikog crnog građevnog bloka. Bočno kroz utore pozicionirajte okomito dvije male metalne osovine duljine 50 mm. Osigurajte čvrstoću utega spojnica za osovinu s oprugom i pozicionirajte ih na krajnje točke između malih metalnih osovine i velikog crnog građevnog bloka.

[Slika 9._konstrukcijaG](#)

[Slika 10._konstrukcijaH](#)

[Slika 11._konstrukcijaI](#)

Na veliki crni građevni blok s rupom u sredini umetnite dva velika crna građevna bloka. Iznad velikih crnih građevnih blokova umetnite pokrovnu pločicu duljine 75 mm. U produžetku velikog crnog građevnog bloka na kraj nosivog kraka poluge umetnite dva kutna elementa: kutni element s dva spojnika (60°) i kutni element s jednim spojnikom (30°). Ispod kutnog elementa u sredinu umetnite kuku.

Napomena: Cjelovitost spojeva između nosivih elemenata konstrukcije osigurava kvalitetu i pouzdanost pri radu modela.

[Slika 12._konstrukcijaJ](#)

[Slika 13._konstrukcijaK](#)

Izradite posudu za smještaj mase tijela koji važemo. Posuda je sastavljena od četiri građevna bloka s jednom spojnicom i utorom (ograda) i pravokutne podloge (dno).

Napomena: Građevne blokove s jednom spojnicom i utorom umetnite bočno na pravokutnu podlogu.

Izmjerite duljinu konca, povežite bočne elemente posude i postavite u ravnotežni položaj na kuku.

Napomena: Duljina najlonskih sajli mora biti ista radi podešavanja ravnoteže posude prije i tijekom vaganja.

[Slika 14._konstrukcijaL](#)

[Slika 15._konstrukcijaM](#)

Umetnite okomito na nosivi stup dva velika crna građevna bloka tako da su pozicionirani okomito jedan prema drugom. Na kraj velikog crnog građevnog bloka umetnite dodirni senzor (tipkalo) i pozicionirajte ga u smjeru nosivog stupa konstrukcije. Umetnite na donju plohu

velikog crnog građevnog bloka s rupom u sredini građevni crni mali blok s jednim spojnikom i ugurajte u bočnu plohu metalnu osovinu duljine 90 mm. Granični položaj pri mjerenju osiguran je pomoću plave pokrovne pločice duljine 30 mm koja pritisne tipkalo kada opteretimo vagu teretom.

Napomena: Metalna osovina omogućuje preciznost i vidljivost okomitog položaja u odnosu na podlogu pri kalibraciji vage.

[Slika 16._konstrukcijaM](#)

[Slika 17._konstrukcijaN](#)

[Slika 18._konstrukcijaNJ](#)

[Slika 19._konstrukcijaO](#)

Okomito na vrh velikog crnog građevnog bloka umetnite mali crni građevni blok s jednim spojnikom. Građevni element s utorom i spojnikom pričvrstite na mali crni građevni blok s jednim spojnikom. Dva postolja za LED-lampice umetnite na vrh u utor i postavite LED-lampice u kućište postolja. Na kućišta postolja LED-lampica pričvrstite kapice u bojama (crvena i zelena).

[Slika 20._konstrukcijaP](#)

[Slika 21._konstrukcijaR](#)

[Slika 22._konstrukcijaS](#)

Na lijevu stranu postolja umetnite u osmi red mali crni građevni element s jednim spojnikom koji osigurava nepomičnost izvora napajanja i olakšava jednostavnu zamjenu baterije kada se isprazni.

Ispred baterije postavite međusklop na dva dvostrana spojna elementa koji su umetnuti na postolje i spojeni na dno međusklopa. Raspored na postolju osigurava povezivanje električnih elemenata s vodičima i jednostavno povezivanje izvora napajanja s međusklopom.

Napomena: Položaj međusklopa određen je priključnim utorima koji omogućuju povezivanje i kontinuiranu digitalnu komunikaciju između međusklopa i računala s LED-lampicama, magnetskim i dodirnim senzorima (tipkalima).

Napomena: Postavite vodilice za vodiče u utore na podlozi tako da izmjerite ravnalom duljinu vodiča i ukupnu udaljenost do međusklopa. LED-lampice spojite vodičima sa spojnica na međusklop te ih umetnite u vodiče pazeći na urednost i preglednost. Izmjerite duljinu vodiča ravnalom, izrežite vodiče sjekačim kliještima, odvojite izolaciju na krajevima vodiča ($d = 3 \text{ mm}$),

umetnite metalne krajeve vodiča u spojnice i odvijačem stegnite vijak.

Napomena: Vodiči smješteni unutar vodilica olakšavaju pregledno spajanje LED-lampica, osiguravaju urednost i preglednost vodljivih elemenata spojenih na međusklop.

Napomena: LED-lampice spojite zajedničkim vodičem na uzemljenje sučelja tako da ih spojite direktno na uzemljenje. LED-lampice imaju jedan zajednički vodič (uzemljenje) radi smanjenja broja vodiča koji povezuju model s međusklopom. U utore s lijevog boka međusklopa umetnite magnetski senzor koji upravlja automatski modelom vage.

Napomena: Jedan izvod LED-lampice povežite serijski s ostalim LED-lampicama na uzemljenje (+) međusklopa. Izmjenični prekidač (I2) spojen je na srednji (1) i prednji izvod (3). Magnetski senzor (I1) spojen je na digitalni ulaz međusklopa.

Napomena: postavite izvor napajanja (bateriju) i međusklop na podlogu, te ih spojite uredno i pregledno vodičima optimalne duljine. Ulazne i izlazne električne elemente povežite s međusklopom i testirajte programskim alatom u programu RoboPro.

Slika 23._TXT

Spajanje FT-elemenata s TXT-sučeljem:

- LED-lampice spojite na (O1, O2) izlaze (crveno) i zajedničko uzemljenje (+, zeleno)
- magnetski senzor spojite vodičima na digitalni ulaz (I1)
- tipkalo spojite vodičima na digitalni ulaz (I2)
- izvor napajanja – baterija (U = 9 V) spojite na međusklop pazeći na polaritet.

Napomena: Pri povezivanju međusklopa s električnim elementima modela pazite na boje spojnice vodiča, urednost spajanja vodiča i dužinu vodiča LED-lampica i tipkala.

Slika 24_FT_elementi2

Povezivanje elektroničkih elemenata uvijek radite prije spajanja izvora napajanja (baterija) i izrade algoritma (programa):

- povezivanje TXT-sučelja s računalom, ulaznim i izlaznim elementima
- provjera komunikacije TXT-sučelja s računalom (USB, Bluetooth, Wi-Fi) s izvorom napajanja (baterijom U = 9 V)
- provjera rada spojenih elemenata: magnetski senzor, tipkalo i LED-lampice s programom RoboPro.

Modelom vage upravljaju magnetski senzor (I1) i senzor dodira (tipkalo I2) koji kontroliraju pomak poluge vage uključivanjem i isključivanjem svjetlosne signalizacije (LED-lampice O1, O2).

Napomena: Provjerite spojeve vodiča prije pokretanja alata za testiranje programa i testirajte ispravnost ulaznih i izlaznih električnih elemenata. Uredno postavljanje vodiča u vodilice osigurava dobru preglednost pri provjeri rada i uštedu pri izradi duljina vodiča između modela i međusklopa.

Izrada algoritama i programskih rješenja

Slika 25._Vaga1

Zadatak_1: Izradi algoritam i dijagram tijekom (program) koji omogućuje automatizirano upravljanje vagom. Pokretanjem programa vaga ne radi i LED-lampice ne svijetle.

Program kontinuirano provjerava digitalne ulaze međusklopa na koje su spojeni magnetski senzor (magnetska kartica I1) i senzor dodira (tipkalo I2) i njihovom detekcijom započinje mjerenje promjene mase na vagi. Aktivacijom i deaktivacijom magnetske kartice program provjerava stanje tipkala (I2).

Ako tipkalo nije pritisnuto (I2 = 0), posuda vage je prazna (masa = 0) te se uključi zelena LED-lampica (I2 = on). Istovremeno je crvena LED-lampica isključena (I1 = off).

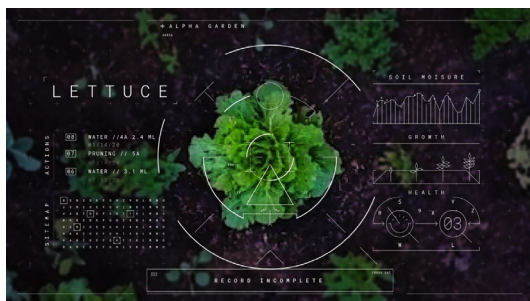
Kada u posudu vage stavimo teret (masa > 0), vaga se otkloni u smjeru tereta i tipkalo je pritisnuto (I2 = 1). Istovremeno se uključi crvena LED-lampica (I1 = on), a zelena LED-lampica se isključi (I2 = off).

Period mjerenja (promjene mase) ponavlja se dok ne aktiviramo magnetsku karticu (I1 = 1). Program prestaje raditi, svi izlazi se isključe i LED-lampice ne svijetle (O1, O2 = off).

Napomena: Kalibracija vage obavezna je prije prvog mjerenja. Pomaknite uteg na desnoj strani kraka poluge dok pozicija metalne osovine ne zauzme okomiti položaj u odnosu na podlogu.

Izazov_1: Izmjeni konstrukciju vage i dodaj masu utega tako da umetneš gradivne elemente. Napravi postupak kalibracije vage i izmjeri tri različite mase pokretanjem programa iz *Zadatka_1*.

Petar Dobrić, prof.



Robot vrtlar nadmašio je ljudske vrtlare smanjenjem potrošnje vode

Znanstvenici s poznatog sveučilišta u Kaliforniji, *UC Berkeley*, predstavili su robotski sustav *AlphaGarden*, visokotehnološki ekosustav potpomognut umjetnom inteligencijom. Ovaj inovativni sustav pokazao se uspješnim u kultivanju polikulturnog vrta (uzgoj više vrsta biljaka na jednome mjestu) gotovo jednako kao čovjek (vrtlar).

Sustav *AlphaGarden* kombinira robotskog farmera s *AlphaGardenSimom*, vlastitim AI-programom. Opremljen kamerom visoke razlučivosti i senzorima vlage u tlu, sustav uključuje automatizirano navodnjavanje kap po kap, sadnju sjemena i plijevljenje.

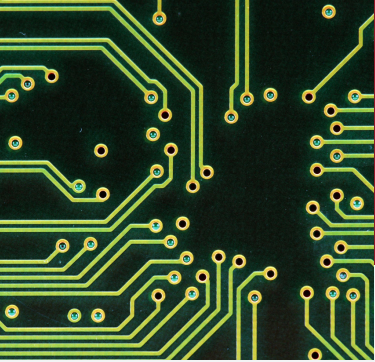
Kako bi testirali i usporedili sposobnosti sustava *AlphaGarden* s ljudskim sposobnostima, znanstvenici su pripremili dvije parcele i na obje

je posađeno isto sjeme. Tijekom narednih 60 dana *AlphaGarden* brinuo se za svoju parcelu, a vrtlar za svoju. Rezultati su nakon prvog testnog razdoblja od 30 dana bili približno jednaki, no nakon drugog testnog razdoblja robotski sustav nadmašio je čovjeka u smanjenju potrošnje vode za navodnjavanje za nevjerojatnih 44%.

Kako bi ovakvi sustavi bili masovno upotrebljivi, za različite oblike, veličine i potrebe vrtnih parcela, potrebno je dodatno istražiti mogućnosti optimizacije te smanjiti njihove cijene s obzirom da su zasad još uvijek preskupi za većinu ljudi. Ipak, u vremenu u kojem je nestašica i manjak vode sve veća briga u mnogim područjima, hvalevrijedan je svaki rad znanstvenika na istraživanju i stvaranju novih metoda smanjenja potrošnje vode u jednoj od "najžednijih" djelatnosti, poljoprivredi.

Izvor: *PopSci*

SK



MALA ŠKOLA FOTOGRAFIJE

Piše: Borislav Božić, prof.

UMJETNA INTELIGENCIJA u fotografiji

Umjetna inteligencija prisutna je u svim ili skoro svim ljudskim djelatnostima i treba je razumjeti kao dio sveopće evolucije čovječanstva te je u tom smislu i pozitivno tumačiti i prihvaćati. No, svaki napredak kroz povijest čovječanstva koji je proizašao iz nekoga novog izuma, čovjek – to čudno stvorenje – istovremeno je i zloupotrijebio. Dakle, taj dualizam ljudske prirode koji je konstanta ove civilizacije isto će tako postupiti i s umjetnom inteligencijom. Ona je već jako prisutna u fotografiji, posebno u reklamnoj, a već je dosta primjera kako se zloupotrebljava u političke svrhe (serija fotografija hapšenja Trampa u Americi).

Najprije bi trebalo razjasniti je li ono što označavamo umjetna inteligencija uopće inteligencija, pa tek onda ući u obrazlaganja primjene i prisustva AI (*artificial intelligence*) u svim mogućim ljudskim djelatnostima te tako i u fotografiji. Ako se ograničimo na područje fotografije i AI, onda na nekoliko razina možemo diskutirati i obrazlagati slike koje su djelomično stvorene i one koje su u potpunosti stvorene umjetnom inteligencijom. U principu, i u jednom i u drugom slučaju, govorimo o mijenjanju osnovnog sadržaja ili stvaranju potpuno novog sadržaja pomoću niza raznorodnih stvarnih scena, ali sada sintetiziranih u jednu koherentnu vizualnu stvarnost pomoću računalnih programa. Djelomičnim mijenjanjem stvarnog sadržaja, mijenjamo i konačnu poruku u odnosu na stvarno vizualno stanje. Ta ideja mijenjanja stvarnosti već stvorene slike poznata je i prisutna od samih početaka nastanka

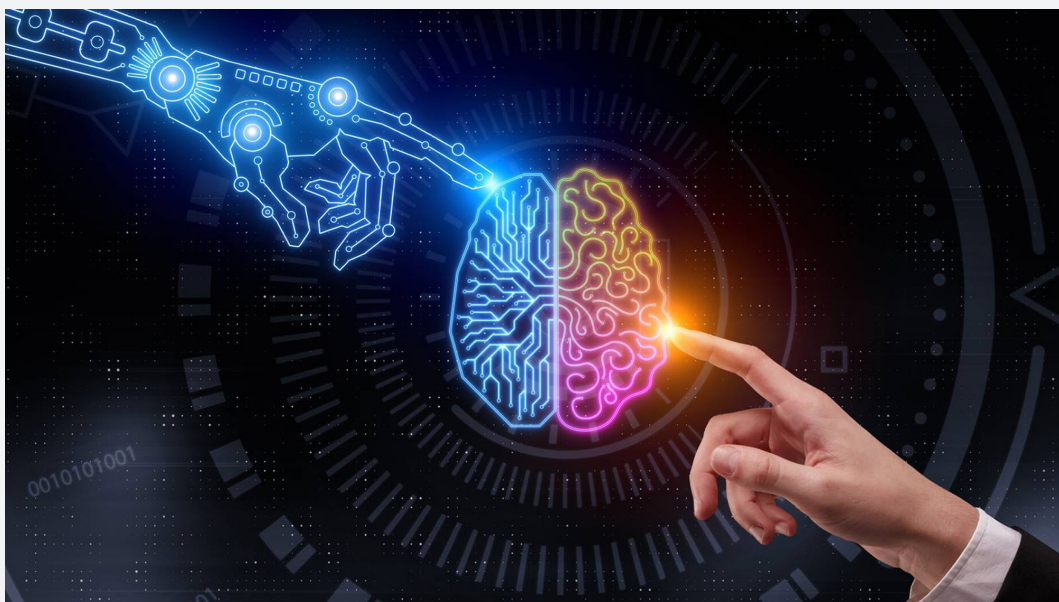
i razvoja fotografije pa u tom smislu govorimo o klasičnom, u fotografiji poznatom postupku pod nazivom retuširanje. Primjer prvog retuširanja ili stvaranja drugačijeg sadržaja nego što on jeste je fotografija *Utopljenik Hippolytea* Bayarda iz 1840. godine. Dakle, Bayard je fotografirao samoga sebe kako sjedi klonuloga tijela. On na toj fotografiji zatamnjuje šake i glavu s vratom potpisujući fotografiju kao tijelo uto-



pljenika u mrtvačnici čije se tijelo počinje raspadati (zatamnjene ruke i glave) Ovom fotografijom on protestira zato što je sa svojim fotografskim eksperimentima zane- maren i što ga francuska vlada nije priznala, već je zasluge dobio samo Daguerre.

Ovo “lažiranje” originalnoga sadržaja skoro u svim područjima fotografskog rada prisutno je od samih početaka fotografije pa sve do danas, a posebno se koristi u reklamnoj ili propagandnoj fotografiji. Vrlo je često koriste i ideološko-političke plat- forme. Prvi to rade kako bi što lakše i više prodali svoje proizvode, stoga prilagođavaju fotografsku sliku, a drugi isto tako mijenja-

ju ili prilagođavaju sadržaje fotografskih slika kako bi svoju ideološko-političku plat- formu učinili prijemčivijom ili suparničku denuncirali. U tu svrhu postojali su cijeli timovi stručnjaka retušera koji su radili za reklamne ili ideološko-političke organiza- cije. U konačnici to znači stvaranje novoga sadržaja koji treba izgledati vrlo realno i uvjerljivo. Ovaj mukotrpan posao retuširanja, tj. mijenjanja originalne stvarnosti i stvara- nje neke nove realnosti koji se radio ručno - “pješke”, danas uspješno i s lakoćom radi umjetna inteligencija. Za umjetničku foto- grafiju možda je najinteresantniji primjer fotografija njemačkoga fotografa Borisa



Eldagsena koja je dobila prvu nagradu na Sony World Photography Award. Ovaj slučaj otvara nekoliko važnih pitanja: Kako to da žiri nije prepoznao razliku između stvarno- ga, originalnoga sadržaja i sadržaja koji je nastao sintezom milijun različitih činjenica i tako stvorenu neku novu realnost? Ako postane praksa da se na fotografske natje- čaje šalju fotografije producirane AI-jem, onda u tom slučaju treba formirati katego- riju za tu vrstu fotografija. Na globalnom

nivou treba zakonski urediti da svaka takva fotografska slika mora biti potpisana s ozna- kom da je stvorena posredstvom AI-ja kako ne bi dovodila u zabunu promatrača. Prvi važan korak uradio je Boris Eldagsen, autor ove navedene prvonagrađene fotografije, odričući se nagrade i objašnjavajući da je ta fotografija nastala na umjetan način, da nije realan sadržaj. S obzirom na to da čovjek s milijunima podataka “hrani” kojekakve pro- grame, koji po principima algoritama biraju

pojedine pohranjene podatke i sintetiziraju ih u novu sliku po unaprijed zadanim željama, ne možemo govoriti o nekoj vrsti inteligencije, već samo o hladnom programu kojim upravlja čovjek.

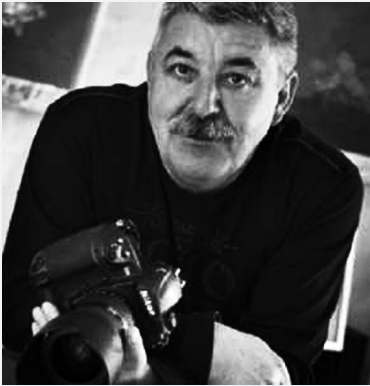
Programi AI-ja jednostavni su i vrlo dostupni svim korisnicima interneta. U tom je smislu, s obzirom na umnoženost i moć društvenih mreža, velika opasnost zloupotrebe ovih moćnih programa koju će uputiti pojedinca prema drugom pojedincu. Kako se zaštititi? Na globalnoj razini treba raditi na zakonodavstvu, obrazovanju kako bi se zloupotreba smanjila ili u potpunosti otklonila. Utopija?! Još jednom valja istaknuti da zloupotreba ili samovolja neće doći od programa, već samo od čovjeka čija moć i znanje stoji iza svega. Čovjek će u konačnici ili humano i na dobrobit drugih koristiti AI, ili će ga radi vlastitih i partikularnih interesa zloupotrijebiti. Dakle, može biti na dobrobiti ili na štetu čovjeka, čovječanstva, ovisno o karakteru, moralu i ideologiji onoga koji upravlja podacima AI-ja. Čovjek je ključ svega, ali s obzirom na to što se sve danas u svijetu zbiva, pitam se što je Čovjek? Ima li ga uopće?



Fotografija koja reklamira crno vino napravljena je i uz pomoć umjetne inteligencije. I to je sasvim legitimno i bezazleno. Cilj reklamne fotografije je zainteresirati kupca kako bi što



više pažnje obratio baš tom proizvodu. Danas se jako puno koriste sve fotografske i računalne tehnike kako bi se stvorila nova vizualna stvarnost i time impresioniralo promatrača. Ovo možemo zvati i poboljšavanjem fotografija jer na osnovnu fotografsku sliku umjetna inteligencija dodaje detalje ili dijelove atmosfere.

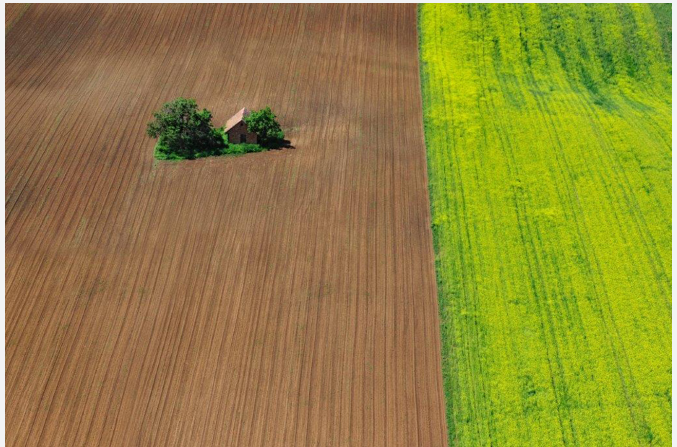


ANALIZA FOTOGRAFIJA

Marin Topić 1956.

Fotografijom se počeo baviti kao učenik 7. razreda osnovne škole u svom rodnom Osijeku. Nagrađivan je sa 70-ak nagrada. Kao zreo autor završio je Rolleyevu školu fotografije u Braunschweigu. Višestruko je nagrađivan. Majstorom fotografije proglašen je 1987. godine. Član je ULUPUH-a, a od 1991. u statusu je slobodnog umjetnika i od 1994. član je HDLU-a Osijek.

Kao rođeni Slavonac cijeli je svoj život posvetio ambijentu i pejzažu ravne, plodne, žitne Slavonije. Osjećati i kroz umjetničku praksu, u ovom slučaju fotografiju, interpretirati rodni kraj posebno je i uzvišeno osjećanje. Nepregledna polja zelenih livada, dozrelog žita, uljane repice, uzoranih njiva čine sadržaj i kompozicijske varijante Topićevih fotografija. Ovi osnovni simboli Slavonije geometrizirani unutar njegova kadra govore o visokom estetskom autorovu stavu. Sam autor je u nekoliko navrata istaknuo da se najbolje osjeća u prirodi, a



to je i očigledno s obzirom na to kako promatra prostor oko sebe i kako izdvaja iz toga ponuđenog ambijenta ključne kompozicijske odnose. Iako je puno radio i crno-bijelu fotografiju, ciklusi Slavonije su uglavnom u boji što je i logično kada promatramo nepregledna zelena,



žuta i druga polja. Kada ih promatramo, vidimo koliko autor razumije boju i koliko je ona kao likovni element važna u kreiranju i komponiranju ovih fotografskih slika. Kao veliki fotograf, i ne samo kao autor već i kao organizator fotografskih događanja, nedavno je inicirao i osnovao fotografsku galeriju u svom rodnom Osijeku.

Tajna lokacija

Narednica Leni Karas gledala je u monitor pored teških vrata ćelije. Atmosfera sastavom slična zemaljskoj. Temperatura i tlak sobni. U ćeliji nije bilo nikakvog namještaja ili osobnih predmeta. Tek sanitarni čvor u kutu. Leni nije mogla prepoznati sivi materijal kojim su bili obloženi pod, zidovi i strop. Nije bio beton. Vjerojatno nešto sintetsko.

“I što su njihovi zločini?”, upitala je upravitelja Nortona.

“Uglavnom ništa”, odgovori on, bacivši pogled na monitor. Na podu je počivala ljubičasta masa *nečega*. Stiglo je na Zemlju prije trinaest mjeseci. Nikakva komunikacija nije bila uspostavljena, nisu znali koja je to vrsta, kako nazivaju sami sebe, niti odakle su. “Došli su na Zemlju, eto.”

“Znači, držimo ih ovdje na neodređeno vrijeme, uglavnom nevine, a da ne znamo ni što su, ni tko su.”

“Imate problema s time, narednice?” Leni nije promakla hladna crta prijatnje nekoga tko je viši po činu od nje.

“Ne, gospodine”, odvratile je.

“Možete li zamisliti kako bi to izgledalo da sva ta stvorenja postanu poznata javnosti?” Upravitelj je sjedio zavaljen u svom naslonjaču. Pred njim na stolu bila je igla s Leninim dosjedom.

“Histerija”, procijedi Leni.

“Blago rečeno”, promeškolji se upravitelj. “I zato ovaj zatvor. Na tajnoj lokaciji. Čak ni vi ne znate gdje. Kao ni bilo tko drugi od čuvara i osoblja. Svi ste dovedeni pokrivene glave, uzeti su vam ODP-i, odsječeni ste od svijeta.”

“To sam znala kad sam se prijavila.”

“Na godinu dana, s mogućnošću produljenja.” Norton pogleda Leni. “Recite, zašto ste se prijavili?”

“Bolja plaća”, iskreno će Leni. “Mogućnost napredovanja.” Dočasnici na posebnim dužnostima i zadacima mogli su se čak nadati slanju u vojne akademije. Što je značilo još bolju plaću. Nije htjela vojnički staž provesti u činu narednice. Upravitelj kimne glavom.



“Kao i svi drugi. Ali shvatite nešto, narednice”, upravitelj ju je gledao ravno u oči. “Mi smo prva linija odbrane. Zemlju obilazi godišnje dvadesetak izvanzemaljskih ekspedicija, u prosjeku. Nemamo nikakvih razloga vjerovati da su im namjere prijateljske. Koga uhvate ljudi na terenu, taj završi kod nas. Na čuvanju. Na ispitivanjima i testiranjima, da o njima saznamo što više prije nego dođu u stvarno velikom broju. Razumijete li vašu – našu – odgovornost?”

Leni kimne.

“Imam samo jedno pitanje.”

“Recite.”

“Danas se malo što može sakriti. Ova lokacija... Rusi i -”

“Rusi i Kinezi imaju svoje lokacije. I Indijci. Oni znaju gdje je naša, mi znamo gdje su njihove. I da, koliko god nam odnosi bili zategnuti, suradnja po tom pitanju ne prekida se. Možda ako počnemo saditi atomske gljive naokolo, ali inače ne.” Upravitelj se naceri.

* * *

Zaslon je prikazivao nešto, neodređenoga oblika, što kao da je lebdjelo usred ćelije. Pridržavano i sputavano poljem, tako je Leni rekao dežurni stražar. Nije pitala o kakvom je polju riječ. Nitko joj nije rekao, znači da nije morala znati. Njeno je bilo da nadzire stražarsku postrojbu, brine o smjenama, disciplini, opremi i oružju, prijavi sve nepravilnosti nadređenim časnicima.

U ćeliji do ove, zatočenik je sjedio na podu nasuprot tri čovjeka. Dva vojnika iz postrojbe za sprovođenje i jedan bojniki. Zaslon je bio ugašen, ali Leni je pretpostavljala da razgovaraju. O čemu, nije znala. Dva stražara stajala su pred vratima, pogleda uperenih pred sebe. Narednica pogleda na sat. 17:34. U zatvoru nije bilo prozora, nije svitalo, niti je sunce zalazilo. Satovi su bili jedino što je određivalo dnevni raspored.

Odjednom, siloviti udarac u vrata tri ćelije niže. Zeleni div lupao je o neprobojnu ploču. Stražari pred ćelijom se pogledaju. Leni posegne za radijem o pojasu. Začulo se pištanje. “Onaj iz 37 se opet ludira.”

U roku od minute, pred ćelijom 37 stvorila su se četiri stražara, s puškama uperenima u vrata. Udarac. I još jedan. I još. Ali uzalud, vrata ni da bi se zatresla. Razvodnik pogleda Leni s nelagodom.

“Idemo unutra?”, upita. Bilo je očito da mu se nije ulazilo.

Leni razmisli. SOP je bio da straža ne ulazi u ćelije, osim ako joj nije tako naređeno. Pogledala je na zaslon. Kamera je u ćeliji bila zaštićena neprobojnim kućištem. Razjareni zeleni div bio je nepojmljivo snažan, i Leni je znala da ga ne mogu smiriti. Ako uđu, morat će ga ubiti. Ili će on pobiti njih. I stoga samo odmahne glavom. “Neka ga, urazumit će se on.”

* * *

Tuđinac u ćeliji 54 imao je dlakavo tijelo, kitnjasti rep, pomalo pseću njušku, velike čupave uši i krupne, okrugle, žute oči. Sjedio je bezvoljno u kutu, činilo se kako su mu oči neusredotočene, kao da uopće nije bio svjestan gdje se nalazi.

Leni je zastala pred zaslonom. Nije mogla u tom trenutku reći zašto. 54 (zatočenici nisu imali imena i Leni je umjesto toga svakom od njih dodijelila broj ćelije) je obično bio takav. Rezigniran, povučen u sebe. Pokreti su mi bili spori, iako je Leni očekivala da bi takvo stvorenje moralo biti brzo, izoštrjenih čula i dobrih refleksa. Izgledao je kao da mu je dosta postojanja.

Je li se ikad netko u zatvoru na tajnoj lokaciji ubio? Nije nikog pitala. Nije nikome toliko vjerovala.

Odjednom, tuđinac usredotoči pogled. Gledao je u vrata ćelije uz koja je stajala Leni. Uši je načulio, upitno se namrštio, a onda kao da se nasmiješio. Na trenutak kao da je živnuo, a onda narednica osjeti nešto.

Duboko u glavi.

Kratkotrajno, šapat, slika, ali ništa što bi mogla opisati.

Leni se trgne, još jednom pogleda 54, a onda žurno, kao da želi pobjeći odatle, pođe hodnikom prema vratima bloka.

* * *

U ćeliji 23, zatočenik je bio poput kakve trodimenzionalne amebe. Iz kuta je potjerao lažne noge prema posudi s obrokom, koju je dostavljač hrane progurao kroz otvor ispod vrata. Čim je posuda bila u ćeliji, otvor se automatski zapечатio. Leni je znala da se posuda razgrađuje: za dva sata od nje neće ostati puno. Obroci su uglavnom bili standardizirani, guste tekućine i kaše bez okusa – probala je – ali (tako je tvrdio upravitelj) sa svime što je tuđincima trebalo.

Nadzirala je dostavu i raspodjelu hrane. Uz dostavljača bila su dva stražara, spremna na svaku podmuklost. Ali, tuđinci nisu mogli pobjeći. Tamo gdje nisu bila dovoljna vrata, ćelije su osiguravala polja. Još uvijek nije znala pravu prirodu polja, ali jedan od stražara joj je pripomenuo kako ga nije ugodno dotaknuti.

Podjela hrane išla je dalje, brzo i efikasno, bez riječi. Nije bilo razgovora sa zatočenicima. Nije bilo potrebe ni za međusobnim razgovorom. Zatvor je bio poput švicarskog sata i svaki je zupčanik znao gdje mu je mjesto i koji mu je zadatak. Leni je smatrala kako je to jedna od dobrih osobina ugodnog vojnog sustava.

Kad mu je ugurana posuda, 54 nije htio ustati. Podigao je glavu, a onda dopuzao do obroka. Onjušio ga je, a onda ga, s izrazom koji je nepogrešivo odavao gađenje, stao jesti.

Leni ga je promatrala na zaslonu. Odjednom, 54 je prestao jesti. Pogledao je u kameru. Sa zaslona gledao je ravno u Leni. I kao da je točno znao kako ona izgleda. Otkuda, upitala se narednica. Nije je nikako mogao vidjeti kroz vrata. Ali osjetila je kao da neka nevidljiva ruka prodire iz ćelije do nje. I opet je osjetila ono nešto. Šapat. Nerazgovijetan. I slike, mutne, ali izraženije, kao da je netko polako izoštravao sliku u kameri.

“Javite mi kad završite”, rekla je vojnicima, okrenula se i otišla iz bloka bez da se osvrnula.

Bilo je dva iza ponoći. Leni je sjedila u sobi i na službeno dodijeljenom računalu (temeljito očišćenom od svega što bi moglo odati položaj zatvora) prolazila kroz dosje 54.

Kao zapovjednica stražarske postrojbe, imala je ovlaštenje čitati dosjee. Ono što u njima nije bilo zacrnjeno. A u dosjeu zatočenika 54 bilo je puno crnila.

Uzdahnula je, ugasila računalo. Nije saznala puno više od onog što je inače znala. Nije saznala kako je 54 došao na Zemlju (postojala je samo poveznica prema drugom dosjeu, za koji nije imala ovlaštenja) niti kako je uhvaćen. Ako je s njime i bila uspostavljena komunikacija, to je u dosjeu bilo zacrnjeno, ili nije ni postojalo. Vjerojatno ovo drugo, jer je našla još nekoliko poveznica koje je nisu nikamo odvele.

Jedina novost bili su skenovi tijela 54, organi, kostur. Glava, zubi, neugodni očnjaci. Zdravstveni karton bez nekih posebnih napomena.

Narednica odluči otići spavati. Ugasila je svjetlo i nakon nekoliko minuta utonula u san.

Prodorno zavijanje sirene iščupalo ju je iz sna. Svjetlo se upalilo samo od sebe. Čula je povike u hodniku. Navukla je hlače, zakopčala ih, obula se, opasala remenom sa službenim oružjem.

“Uzbuna!”, vikao je netko preko razglasa. “Ovo nije vježba! Stražarska služba u blok!”

Koji vrag, pitala se dok se gurala na čelo stražarske službe. Ako je u njima i bilo pospanosti, uvježbanost i sirena izbili su je.

Pred vratima bloka čekali su stražari na dužnosti.

“Što je bilo?”

“Ćelija 37”, odvrati jedan od stražara. Leni potrne. Zeleni div. Utrčala je u stražarsku kućicu, potražila zaslon sa slikom iz hodnika. Kako, pitala se dok je gledala razvaljena vrata i 37 poput

kakvog gorile bez dlaka, samo dva puta većeg. Rukama je mogao rastrgnuti bilo koga u zatvoru.

A onda, odjednom, ona zatetura. Mozak su joj preplavile slike. Nejasne, nije imala vremena dešifrirati ih, složiti ih u red. Tek 54 pred njom i poruka, savršeno jasna.

Ne ulazite!

Zazvonio je telefon.

“Norton ovdje! Koji se vrag događa?”

“37 se oslobodio!”

“Nemoguće!”

“Onda dođite i zašamarajte me da se probudim”, zareži Leni.

U tom trenutku, prije no što je upravitelj stigao išta reći, niz udaraca. 37? Ne, shvati Lena dok je stražarska kućica utonula u mrak. Ona upali džepnu svjetiljku. Pritrčala je vratima bloka. Otvorila ih je pomoćnim mehaničkim ključem, sustavom poluga, i posvijetlila u hodnik.

Ne ulazite!

Neka nepoznata sila čupala je vrata, jedna po jedna. Iz ćelija su istrčavali, skakali, gmizali i puzali zatočenici. A onda udar, rupa u stropu. I sila koja ih hvata, jednog po jednog, i diže kroz tu rupu na gornji kat.

Zatvor je bio napadnut izvana!

Leni zadrži jednog od stražara. “Ne možemo ništa!”

Ne ulazite!

Ne bi u hodniku trajali ni deset sekundi. Ako ih ne bi zaustavila sila što je upravo oslobađala zatočenike, pobili bi ih bijesni tuđinci. Njihov je bijes bio skoro poput nečeg tjelesnog. Srećom, slobode su bili željni više no krvi.

I u cijeloj toj gužvi, kroz oblake prašine, ona ugleda okrugle žute oči.

“Plin!”, začula je Leni upravitelja. “Zatvorite ta vrata i pustite plin! Pobijte tu gamad!”

Narednica je imala ovlaštenje da pusti nervni bojni otrov ako joj je to naređeno. Ali onda se njen pogled opet susretne s pogledom 54. U um joj nahrupi novi niz slika. Ovaj put jasnih. Svemirski brodovi u orbiti. Sile što razvaljuju zatvore na tajnim lokacijama. Oružja spremna odgovoriti na najmanju smetnju.

I nagovještaj nečeg drugog. Upoznavanje. Komunikacija. Prijateljstvo.

Zašto ne, pomisli ona.

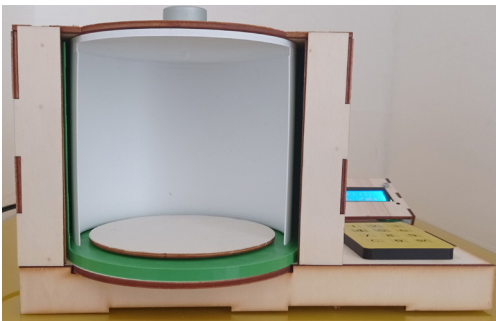
“Zakasnili smo”, odvrtila je upravitelju.

Aleksandar Žiljak

Pametni sef (1)

Ovogodišnje STEM-radionice, pete po redu, Hrvatska zajednica tehničke kulture organizirala je u hostelu Karlovac u Selcu. Program je namijenjen polaznicima srednjoškolskog uzrasta, s ciljem usvajanja raznolikih tehničkih vještina i znanja. Znanja stečena na radionicama "3D-modeliranje", "Modelarstvo", "Robotičke konstrukcije", "Elektrotehnika", "Automatika" i "Programiranje mikroupravljača" polaznici su primijenili pri izradi završnog rada, sefa čijim radom upravlja mikroupravljač.

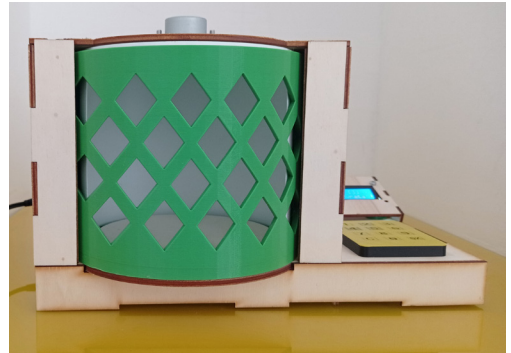
Sef se sastoji se mehaničke konstrukcije, izrađene od šperploče i dijelova izrađenih na 3D-printeru, elektroničke podrške i izvora napajanja. Izgled sefa prikazan je na Slici 1.



Slika 1. Sef s otvorenim vratima

Tijelo sefa napravljeno je od šperploče, pravokutnog je oblika s isturenim polukružnim otvorom. Otvor zatvaraju dvojica vrata polukružnog oblika: unutarnja vrata su neprozirna, a vanjska su mrežasta, tako da se kroz njih vidi sadržaj sefa. Ideja konstruktora je da pogled kroz mrežasta vrata omogući korisniku da vidi njegov sadržaj, ali još ne može doći do njega (Slika 2.). Oboja vrata otisnuta su na 3D-printeru.

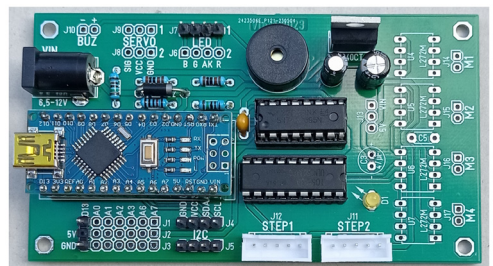
Vrata otvaraju i zatvaraju dva koračna elektromotora: jedan direktno upravlja unutarnjim vratima, a drugi upravlja vanjskim vratima preko zupčanog prijenosa, također izrađenog na 3D-printeru. Koračni motori odabrani su za ovu namjenu jer njihovim položajem možemo vrlo precizno upravljati. Radom koračnih motora, i ostalih elektroničkih komponenti sefa, upravlja sklop sa Slike 3.



Slika 2. Sef sa zatvorenim vanjskim vratima

Srce upravljačkog sklopa je Arduino Nano s moćnim mikroupravljačem ATmega328P. Pored njega, na upravljačkom sklopu nalaze se dva integrirana kruga, naponski stabilizator, zujalica i nekoliko konektora, na koje ćemo spajati vanjske komponente. Kao izvor napajanja koristimo mrežni adapter; njega spajamo na priključak VIN (na slici se nalazi gore lijevo). Napon s priključka VIN dovodi se na ulaz snažnog naponskog stabilizatora LM2940 (na slici se vidi gore desno), preko kojega se napajaju motori, kao i na VIN-ulaz pločice Arduino Nano. Arduino ima svoj vlastiti naponski stabilizator koji se brine da mikroupravljač i ostali sklopovi na pločici dobiju stabilnih 5 V, neophodnih za njihov rad. Preostala dva integrirana kruga omogućuju pogon koračnih motora:

- veći od njih, ULN2803A, sadrži 8 elektroničkih sklopki, kojima se uključuju pojedini namotaji koračnih motora: njihovim namotajima teku struje veće od 100 mA koje bi, kad bi namotaji bili spojeni direktno na njegove pinove, pre-

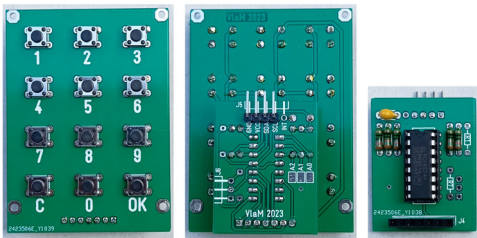


Slika 3. Upravljački sklop sefa

opoterite mikroupravljač i "spalite" njegove izlaze

- manji, 74HC595, poveznica je između mikroupravljača i elektroničkih sklopki: on omogućuje da mikroupravljač upravlja radom svih 8 elektroničkih sklopki sa samo 3 upravljačke linije.

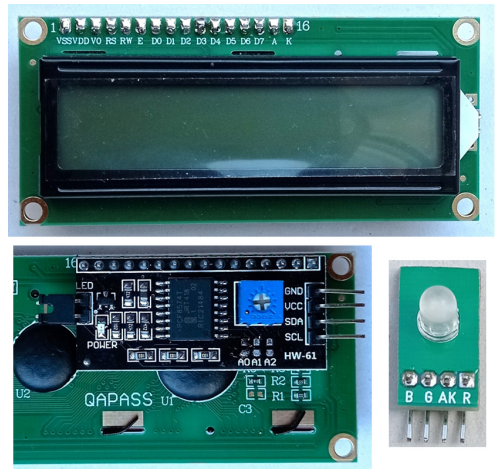
Primijetiti ćete, kako na upravljačkoj pločici nisu postavljene sve komponente. Razlog tome je, što se u ovom projektu koristi samo dio mogućnosti koje pločica pruža. Iskoristit ćemo je u potpunosti nekom drugom prilikom!



Slika 4. Tipkovnica (lijevo) i sklop s čipom PCF8574 (desno)

Tipkovnica, prikazana na Slici 4., služi za unos šifri kojima otvaramo i zatvaramo vrata, kao i za ugađanje sefa. Pored numeričkih tipaka "0"–"9", na njoj se još nalaze tipka "C" za brisanje i tipka "OK" za potvrdu unosa. Kada bi tipke bile nezavisne, za nadzor stanja svih 12 tipaka bilo bi nam potrebno 12 priključaka mikroupravljača. Takav pristup nije racionalan, pa su tipke spojene onako kako su i razmještene na pločici: u matricu od četiri retka i tri stupca. Svaki redak i svaki stupac imaju svoj priključak, tako da ih na rubu pločice vidimo ukupno 7. Pritisnemo li, naprimjer tipku 2 spojiti će se priključci koji odgovaraju prvom retku i drugom stupcu.

U ovako spojenoj tipkovnici, tipke se ne mogu očitavati direktno, nego postupkom multipleksiranja: redak po redak ili stupac po stupac. Kako bismo mikroupravljaču olakšali posao i još više smanjili potreban broj njegovih priključaka, tipkovnici smo dodali pločicu s integriranim krugom PCF8574 (na Slici 4. desno), koja se postavlja na poleđinu tipkovnice (na Slici 4. u sredini). PCF8574 nadzire stanja priključaka tipkovnice i pohranjuje ih u vlastitu memoriju. Mikroupravljač komunicira s PCF-čipom preko sabirnice I2C sa samo dvije linije: SCL i SDA. Kako bi mikroupravljač mogao pristupiti PCF-čipu, potrebno mu je ispravno postaviti adresu:



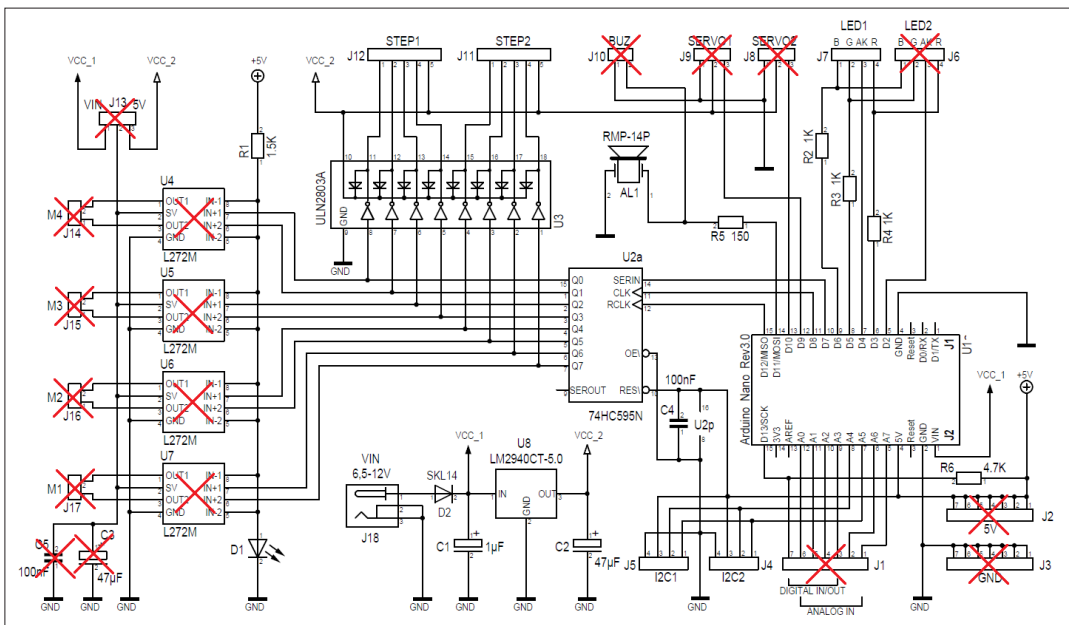
Slika 5. Alfanaumerički displej i višebojna dioda

u našem primjeru, kapljicom lema kratko ćemo spojiti kontakte A0 (to na slici nije jasno vidljivo).

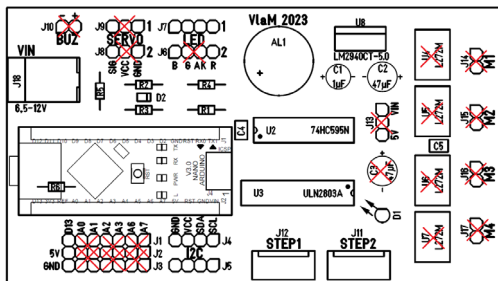
Mikroupravljač će ispisivati različite poruke na alfanaumeričkom displeju (LCD, Slika 5.). LCD prikazuje poruke u dva retka, a svaka poruka može biti dužine do 16 znakova. I ovdje smo na poleđinu LCD-a postavili pločicu s čipom PCF8574, i tako smanjili potreban broj upravljačkih linija mikroupravljača. Kako bi mikroupravljač mogao razlikovati LCD od tipkovnice, sva tri adretna kontakta, A0, A1 i A2, ovdje moraju ostati otvorena. Napomenimo još, kako su LCD i njegova PCF-pločica tvorničke izrade, dok su sve ostale pločice polaznici STEM-radionica trebali sami izraditi, prema uputama i uz nadzor voditelja!

Na Slici 5. dolje desno prikazana je mala pločica, na koju je postavljena višebojna (RGB) svjetleća dioda. RGB-diodu spajamo na priključke LED1 upravljačke ploče, a boja svjetlosti koju emitira ovisi o trenutnoj fazi izvršenja programa. Pojedine aktivnosti, poput pritiska na tipku ili upozorenja da je na displeju ispisana nova poruka, popraćene su i zvučnim signalima. Zvuk emitira zujalica smještena na pločici upravljačkog sklopa.

Slika 6. prikazuje električnu shemu, a Slika 7. raspored komponenti na pločici upravljačkog sklopa. Na obje su slike prekrizene komponente koje u ovom projektu ne koristimo. Kako pojedine dijelove povezati s upravljačkim sklopom, zorno je prikazano na Slici 8. Ovdje smo s nacrtu pločice upravljačkog sklopa obrisali komponente i priključke koji nam nisu potrebni.



Slika 6. Električna shema upravljačkog sklopa



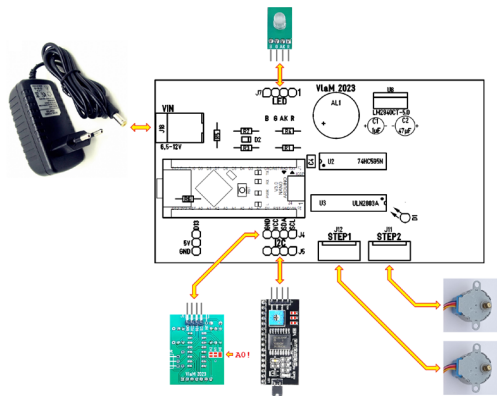
Slika 7. Montažna shema upravljačkog sklopa

Koračne motore spajamo na priključke STEP1 i STEP2. Kućište priključaka ima utore koji osiguravaju da motore možemo spojiti samo na jedan, ispravan način.

Konektori obilježeni oznakom I2C služe za priključak tipkovnice i alfanumeričkog displeja. Na pozadinu tipkovnice i LCD-a postavljamo njihove komunikacijske pločice s čipovima PCF8574, i onda te pločice povezujemo s priključcima I2C na pločici upravljačkog sklopa. Priključci su identični i nebitno je, koja će pločica biti povezana s kojim od njih, ali moramo paziti da istoimeni pinovi (GND, VCC, SDA i SCL) budu međusobno spojeni. Na Slici 8. crvenom su bojom označeni adresni pinovi A2, A0 i A1 na obje pločice: uočite kako pinove A0 na komunikacijskoj pločici

tipkovnice treba premostiti kapljicom lema, dok svi ostali adresni pinovi na obje pločice trebaju ostati otvoreni.

Pločicu RGB-diode povezujemo na priključke LED1, i ovdje pazite da međusobno spojimo istoimene pinove (B, G, AK i R). Pinovi B, G i R uključuju redom plavi, zeleni i crveni segment LED-ice, dok je AK zajednička anoda ili katoda. Pločica podržava obje izvedbe, a tip LED-ice definiram u programu. Struju kroz pojedine segmente određuju otpornici R2, R3 i R4 na



Slika 8. Ovako povezujemo pojedine komponente s upravljačkim sklopom

upravljačkoj pločici. Ponekad se intenziteti boja međusobno jako razlikuju; u našem slučaju, zelena je boja bila jako naglašena, pa smo njen otpornik R3 morali zamijeniti otpornikom većeg otpora od onog naznačenog na shemi.

Mrežni adapter priključujemo na priključak VIN. Adapter mora osigurati struju do 1 A, a optimalni izlazni napon je 6,5-9 V. Adapter će preko naponskog stabilizatora LM2940 napajati motore, a posredno, preko pločice Arduino, mikroupravljač i ostale elektroničke komponente. Na shemi uočite diodu D2, koja štiti sklop od obrnutog polariteta ulaznog napona: upotrijebljena je dioda Schottky SKL14, na kojoj je pad napona kod struje jakosti 1 A manji od 0,5 V.

Oprez! Ako je Arduino Nano spojen na USB-priključak osobnog računala, dobit će preko njega napon napajanja od 5 V. To je u redu dok programiramo mikroupravljač, pa čak i dok pro-

verjavamo rad programa, sve dok nisu priključeni koračni motori. Ako su istovremeno uključeni i mrežni adapter i USB-kabel, to neće predstavljati problem: Arduino Nano ima odgovarajući zaštitni sklop koji može efikasno "razdvojiti" ova dva izvora napajanja. Ali, ako su motori spojeni, a nije uključen mrežni adapter, motori će "povući" struju preko pločice Arduino, što može preopteretiti USB-priključak ili oštetiti naponski stabilizator Arduina!

Način rada sefa određujemo programom upisanim u mikroupravljač. O samom programu pročitajte više u sljedećem nastavku!

Napomena: Sef je osmislio i mehaničku konstrukciju izradio zaposlenih HZTK-a, Zvonimir Lapov-Padovan, a program mikroupravljača i dizajn tiskanih pločica potpisuje Vladimir Mitrović.

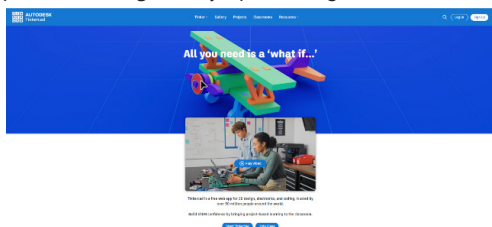
mr. sc. Vladimir Mitrović

NOVE TEHNOLOGIJE

Kreiranje vlastite pametne sobe/kuće pomoću Arduino UNO

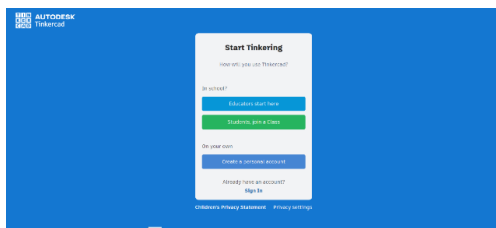
U prošlom članku vidjeli ste kako izraditi maketu sobe od šperploče, a da bi ona bila pametna potrebno je u nju ugraditi inovativnu tehnologiju kojom se određene stvari mogu automatizirati (npr. uključiti/isključiti svjetlo, automatsko uključivanje svjetla pomoću senzora i slično). U okviru ovoga članka naučit ćemo crtati montažnu shemu spajanja strujnoga kruga u online digitalnom alatu [Tinkercad](#) koji zahtijeva registraciju i prijavu korisničkim računom *gmail*.

Na Slici 1. prikazan je početni zaslon *online* alata Tinkercad. U Tinkercad se prijavljuje nakon prethodne registracije, pomoću *gmail* računa.



Slika 1. Početni zaslon *online* digitalnog alata Tinkercad

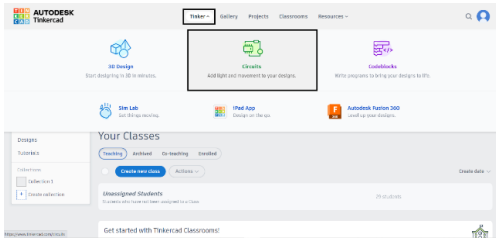
Ako nemate kreiran korisnički račun na Tinkercadu, potrebno je prije prijave registrirati se. To možete učiniti u gornjem desnom kutu klikom na *sign up*. Na Slici 2. prikazan je zaslon prilikom registracije. Registrirati se mogu edukatori kao što su učitelji, nastavnici i profesori, a učenici se registriraju preko opcije *Student*. Uči u navedenu opciju moguće je preko koda koji vam je dao učitelj kako biste pristupili e-razredu ili možete kreirati vlastiti račun kao učenik. Postoji i opcija kreiranja vlastitoga računa koji nije vezan za školu.



Slika 2. Registracija na *online* digitalni alat Tinkercad

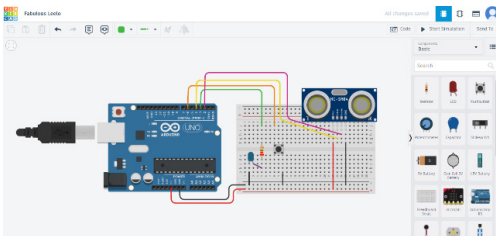
Nakon registracije slijedi prijava u *online* digitalni alat, a nakon prijave zaslon izgleda kako

je prikazano na Slici 3. Za naše potrebe odabrat ćemo opciju gore *Tinker* nakon koje slijedi odabir *Circuits* gdje se crtaju montažne sheme strujnih krugova koji su temeljeni na eksperimentalnoj pločici i mikroupravljačima Arduino UNO te *micro:bit*. Inače, digitalni alat Tinkercad je višenamjenski te nudi i opcije 3D-modeliranja, programiranja i crtanja.



Slika 3. Crtanje montažnih shema u Tinkercadu

Montažne sheme crtaju se opcijom *drag and drop* ili klikom na pojedinu komponentu. Popis komponenti nalazi se s lijeve strane zaslona. Dodavanje spojnih vodiča također se izvodi opcijom klikom miša kako želite da vodič izgleda (oblik). Vodičima se može mijenjati i boja. Svaka komponenta može imati svoj naziv i oznaku. Na Slici 4. prikazano je dodavanje komponenti za crtanje montažnih shema u Tinkercadu. Na slici su ujedno i komponente potrebne za pametnu sobu.



Slika 4. Dodavanje komponenti za crtanje montažnih shema u Tinkercadu

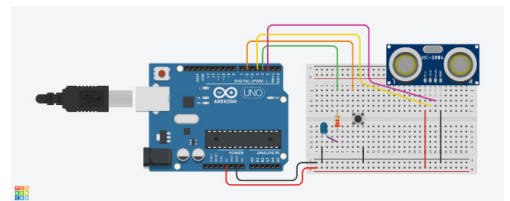
Na Slici 5. nalazi se prikaz potrebnih komponenti za crtanje montažne sheme. Arduino UNO je mikroupravljač i srce je ovoga projekta. Otpornik je obavezan kao predotpornik za svjetleću diodu (LED) i može se koristiti 220 Ω i 330 Ω .

Name	Quantity	Component
U_Arduino UNO	1	Arduino Uno R3
R_Otpornik	1	220 Ω Resistor
D_LED	1	Blue LED
S_Tipkalo	1	Pushbutton
DIST_Ultrazvučni senzor	1	Ultrasonic Distance Sensor

Slika 5. Popis potrebnih komponenti

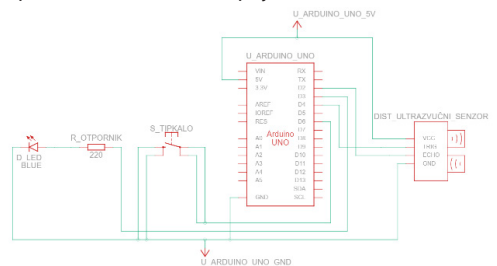
U projektu je odabrana plava LED-ica, no možete koristiti koju želite. Tipkalo ima funkciju uključivanja i isključivanja LED-ice u sobi, dok ultrazvučni senzor služi za mjerenje udaljenosti objekta koji se ispred njega kreće. Ima dva pina (*echo* i *trigger*) koji služe za odašiljanje i primanje signala do i od objekta. U programskom kodu taj se izračun vrši preko brzine zvuka (u sljedećem članku više o programskom kodu).

Na Slici 6. prikazana je montažna shema pametne sobe u kojoj se rasvjeta (LED) uključuje tipkalom i pomoću ultrazvučnog senzora koji će mjeriti udaljenost objekta ispred sobe. Crnim (ili plavim) bojama vodiča obično se označavaju vodiči GND (engl. *ground*) vodiča, dok se crvenom bojom označava vodič +5 V. Podsjetimo se, Arduino UNO na svojim ulazima i izlazima daje istosmjernu struju i napon.



Slika 6. Montažna shema pametne sobe

Na Slici 7. nalazi se električna shema pametne sobe koja se dobiva automatski u Tinkercadu nakon nacrtane montažne sheme. Strujni krug može se spojati "čitanjem" montažne i/ili električne sheme. Na električnoj shemi komponente su prikazane propisanim simbolima, dok su na montažnoj shemi prikazane kako stvarno izgledaju. Na mikroupravljaču su odabrani digitalni pinovi 2, 3, 4 i 6 i kao takvi će biti korišteni pri programiranju, ali možete koristiti i druge, prema želji, od 2. do 13. Kod LED-ice je potrebno paziti na polaritet, dulja nožica (anoda) spaja se na otpornik, dok se kraća spaja na GND.



Slika 7. Električna shema pametne sobe

Strujni krug može se simulirati jer Tinkercad nudi tu opciju nakon crtanja montažne sheme, ali je prethodno potrebno upisati programski kod koji može biti tekstualni ili blokovski (poput onoga u *Scratchu*). Programski kod pametne sobe slijedi u sljedećem članku kao i spajanje strujno-

ga kruga na samu maketu sobe. Osim potrebnih elemenata bit će potrebni i vodiči (obično UTP, STP ili FTP – vrlo malih presjeka). Vodiče koje možete koristiti su oni poput vodiča u kutijama za Tehničku kulturu.

Danijel Eskeričić, mag. ing. et.

Model pješačkog prijelaza

HETNA ŠKOLA PEDAGOGA TEHNIČKE KULTURE U PULI

Nacrt u prilogu

Tehnička kultura dinamična je praktična aktivnost koja se provodi kroz niz različitih kompleksnih radionica i učestalo zahtjeva usavršavanje, proširivanje znanja i razvijanje praktičnih vještina koje (ni)smo stekli tijekom formalnog obrazovanja. Pristup problemskom zadatku iz svakodnevnice približava tehničku tvorevinu svim polaznicima izvođenjem više različitih praktičnih aktivnosti i vježbi primjenom raznih pomagala, alata i strojeva.

Izrada modela "Pješačkog prijelaza" koji će se upotrebljavati kao edukacijsko sredstvo na nastavi tehničke kulture i izvannastavnim aktivnostima kroz niz radionica bio je ovogodišnji projektni zadatak na Ljetnoj školi pedagoga tehničke kulture u Puli.



U organizaciji Hrvatskog saveza pedagoga tehničke kulture od 17. do 22.8.2023. održan je niz radionica čiji je projektni zadatak bio izrada modela "Pješačkog prijelaza". Na radionicama je aktivno sudjelovalo 42 polaznika učitelja tehničke kulture koji su bili podijeljeni u tri grupe.



Hrvatski savez pedagoga tehničke kulture



Polaznike su usmjeravali izvrsni savjetnici i učitelji tehničke kulture kao voditelji triju radionica. Radionicu modelarstva vodio je Ivan Rajs, prof., radionicu strojarstva vodila je Andrea Galijan-Pucović, dipl. ing., a radionicu elektrotehnike i elektronike vodili su Dragan Stanojević, prof. i Petar Dobrić, prof. Radionica modelarstva trajala je 3 sata, strojarstva 6 sati, elektrotehnike i elektronike 9 sati po grupi.

Prije samog početka rada na projektu, polaznici radionica dobili su precizne upute o dinamici izvedbe radionica i tijekom izrade projektnog zadatka. Nakon uvodnih uputa podijeljen je



materijal po grupama za modelarstvo, strojarstvo, elektrotehniku i elektroniku. Usporedno su se izvodile tri radionice s tri grupe učitelja tehničke kulture.



Modelarstvo

Na radionici modelarstva učitelji su dobili tehničku dokumentaciju sa sastavnim/sklopnim i radioničkim crtežima s ocrtanim pozicijama za spajanje drvenih elemenata modela. Unaprijed pripremljen materijal bilo je potrebno spojiti u funkcionalnu cjelinu. Materijal od šperploče precizno je lijepljen ljepilom za drvo pazeći na preciznost i količinu nanošenog ljepila. Nakon proučavanja tehničke dokumentacije dijelovi šperploče uspješno su sastavljeni. Dvije kutije za elektroničke sklopove izrađene su od pet pozicija različitih dimenzija. Nakon prve faze izrade elemenata modela učitelji su spojili obje kutije s podlogom na kojoj je unaprijed ocrtan pješački prijelaz s nogostupom i kolnikom. Sastavljanje kućišta za dva prometna znaka olakšano je unaprijed izrezanim drvenim elementima. Prometni znak sastoji se od pet pozicija koje su prikazane sastavnim/sklopnim crtežom. Naljepnice pješačkog prijelaza unaprijed su pripremljene, izrezane i zalijepljene na prednji dio kućišta znaka ispod provrta za LED-svjetlosnu signalizaciju.

Učitelji pedagozi tehničke kulture u izvršnoj su radnoj atmosferi bili visoko motivirani na svim radionicama. Izrađen model/učilo primjenjivat će na nastavi tehničke kulture od

petog do osmog razreda. Iako su polaznici radionice bili podijeljeni u tri grupe, nije postojala velika razlika u brzini i preciznosti pri izradi tehničke tvorevine. Na svim radionicama pravilno je raspoređeno vrijeme rada, tako da su svi polaznici uspješno izradili model PJEŠAČKOG PRIJELAZA.

Cilj radionice:

Izraditi model pješačkog prijelaza koji će se upotrijebiti za zajednički projekt oblikovanjem pozicija, ručnom obradom i sastavljanjem u funkcionalnu cjelinu.

Ishodi učenja:

Usvojena tehnika upravljanja i oblikovanja ručnim i strojnim alatima za različite materijale od drveta. Usvojena tehnika spajanja pozicija tehničke tvorevine lijepljenjem u jednu cjelinu – PJEŠAČKI PRIJELAZ.

Zadaci radionice:

- primjena tehničkog načina razmišljanja i djelovanja
- razvoj vještina i motoričkih sposobnosti pri radu s ručnim alatima
- oblikovanje pozicija pri izradi tehničke tvorevine
- spajanje pozicija lijepljenjem u cjelinu
- završno brušenje, dizajniranje tehničke tvorevine i priprema za spajanje različitih elemenata tehničke tvorevine u cjelinu.

Materijal, alat i pribor za rad:

- šperploča debljine 3 mm s ocrtanim pozicijama modela pješačkog prijelaza – 1 komad A4-format
- šperploča za ocrtavanje debljine 3 mm
- drveni štapić 50 mm



- drvene letvice debljine 3 mm
- brzevezujuće ljepilo za drvo
- ručni alat za obradu drveta: ručna pila, rezbarški nožić i brusni papir
- olovka, trokuti, gumica.

Tijek rada:

Rad je počeo pripremom polaznika radionice za sigurnu uporabu alata potrebnih za oblikovanje pozicija. Siguran rad nužan je radi postizanja kvalitete izvođenja pokreta pri obradi pozicija.

Podjela materijala od šperploče za spajanje elemenata modela uz preciznu uputu nužan je korak u provedbi radionice modelarstva. Nakon toga sudionici radionice počeli su oblikovati pozicije piljenjem, bušenjem, brušenjem, pripremom za spajanje i lijepljenjem. Precizno mjerenje i ocrtavanje duljine na drvenom štapiću za stup prometnog znaka prethodilo je piljenju. Nakon oblikovanja piljenjem bilo je potrebno dodatno oblikovanje materijala brušenjem. Svi spojevi na modelu moraju biti precizni i uredni te je rad na oblikovanju bitan za kvalitetu pri izradi tehničke tvorevine.

Polaznici radionice pokazali su izuzetnu radnu disciplinu i volju za postizanje boljeg rezultata. Nakon dva sata rada, pozicije su bile spremne za spajanje u cjelinu. Spojene pozicije bilo je potrebno dodatno oblikovati brušenjem brusnim papirom veće gradacije uz uklanjanje viška ljepila. Model pješačkog prijelaza pripremljen je za elektrotehničku i elektroničku radionicu nakon tri sata rada, a preostalo vrijeme radionice iskoristilo se za dizajniranje i dodatno uljepšavanje.

Kreativni učitelji pedagozi tehničke kulture uljepšali su model pješačkog prijelaza i na kraju radionice ostvarili smo zadani cilj, potpuno funkcionalne tehničke tvorevine koje će se moći koristiti kao nastavno sredstvo u redovnoj nastavi i izvannastavnim aktivnostima.

(nastavit će se)

Važan korak u primjeni autonomnih vozila

Početak kolovoza 2023. Kalifornijska komisija za komunalne usluge grada San Francisca odobrila je tvrtkama Waymo i Cruise rad automatskih taksija sedam dana u tjednu 24 sata dnevno. To je prekretnica u svakodnevnom korištenju vozila bez vozača jer je Komisija dopustila da automatska vozila (AV) razine 4 autonomnosti voze brzinom od 35 km/h i pri nepovoljnim vremenskim uvjetima. Za krstarenja na autocesti brzina im je ograničena na 15 km/h i ne mogu voziti po magli, kiši i sl. Odluci su se usprotivili policija, vatrogasci i civilne udruge koje traže njeno povlačenje.

Razlog toj odluci je ubrzavanje komercijalizacije AV-a. Prevladava stav da, unatoč tehničkim nedostacima AV-a, najveća prepreka njihovom uvođenju su zastarjeli zakoni o cestovnom prometu. Stoga su zainteresirane zemlje (SAD, Njemačka, Japan, Koreja, EU) donijele nove zakone koji uključuju i vozila bez vozača. U zemljama poput Kine zakonska su ograničenja vrlo slaba.

U ljeto 1996. jedva da se i govorilo o AV-u. No američka vojska ustrajno je poticala njihov razvoj pa su na natjecanjima DARPA Challenge 2004., 2005. i 2007. godine ostvareni važni probiji.

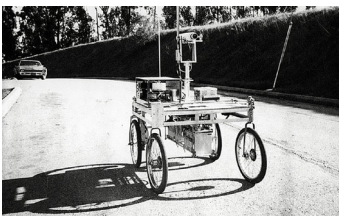
Ključna novina uspješnih vozila na tim natjecanjima bio je senzor LIDAR. Na Urban Challenge 2007. godine, LIDAR je imalo pet od šest vozila koja su završila natjecanje. LIDAR je kratica od Light Detecting and Ranging. Funkcionalno je taj senzor sličan RADAR-u koji emitira i

RAZLIKA IZMEĐU AUTONOMNOSTI I AUTOMATIZIRANOSTI.

Automatizirana vožnja još je uvijek daleko od autonomne vožnje. Automatizirana vozila obavljaju samostalno zadatke vezane uz sigurnost (sigurnosno kočenje, tempomat, parkiranje i sl.), iako nisu autonomna.

prima odbijene radiovalove, dok LIDAR prepoznaje prepreku i određuje njenu udaljenost izravnim mjerenjem vremena povratnog putovanja laserskog impulsa između vozila i objekta. Razlika u korištenim frekvencijama utječe na mogućnosti sustava: RADAR npr. može otkriti objekte veće od kugle za kuglanje (24 cm) na udaljenosti do 10 000 metara dok LIDAR otkriva predmete 10 000 puta manje od kugle za kuglanje, ali na udaljenosti od samo 200 metara.

Rezultat skeniranja LIDAR-om je oblak točaka visoke rezolucije okolnog okruženja. Postupak je pojednostavio problem mapiranja i percepcije s mobilnim računalom na vozilu ograničenih računalnih i energetskih resursa. Waymo, spomenut na početku teksta, preferira uporabu senzora LIDAR i smatra se tvrtkom s najviše iskustva u ispitivanju vozila bez vozača na svijetu. Uvođenje njenog Waymo Drivera u rad na novom području započinje LIDAR mapiranjem s visokom razlučivošću detalja poput rubnjaka kolovoza ili prometnih znakova. Zatim se vozilo prilagođava



PIONIRSKI RAZVOJ VOZILA BEZ VOZAČA. Autonomna vožnja područje je u kojem je Europa povijesno razvojno prednjačila. Nažalost to se ne odnosi i na suvremeni razvoj. Eksperimentalno vozilo VaMoRs (slika u sredini) iz 1987. godine pionirski je korak u razvoju samovozećih automobila. Njemački inženjer Ernst Dickmanns postavio je kamere na Mercedesov kombi. Inovacija je nazvana "dinamički vid", a vozilo bez vozača kretalo se njemačkim autoputom brzinom do 100 km/h. Stanford Cart (slika lijevo) iz 70-ih godina bio je opremljen kamerom i programiran za praćenje bijele linije na tlu. Kamere su i danas vitalni element autonomnih vozila. Istovremeno je japanski Tsukuba Mechanical razvio autonomno putničko vozilo koje je prepoznavalo ulične oznake pri brzini od 30 km/h zahvaljujući dvjema kamerama na vozilu. 1984. Institut za robotiku Sveučilišta Carnegie Mellon pokrenuo je projekt NavLab. Sredinom 1986. godine ispitivan je Nav Lab 1, prvo samostalno vozilo. Plavi kamionet nosio je generatore, računala i senzore. Cijena sustava bila je milijun američkih dolara.



DARPA CHALLENGE 2004.-2007. Niz natjecanja DARPA Challenges u razdoblju koje je pokrenuo i sponzorirao Istraživački odjel Ministarstva obrane SAD-a, snažno je pogurao razvoj autonomnih vozila. Na natjecanju iz godine 2004. vozila su se samostalno kretala 150 milja pustinjским cestama. Niti jedan automobil nije došao na cilj, ali su u sljedećim godinama postignuti razvojni skokovi. Natjecanje iz 2007. simuliralo je put u urbanom okruženju dug 100 kilometara, a četiri automobila završila su rutu u predviđenom roku od šest sati. Ključni element ovih vozila bio je laserski senzor LIDAR s kojim je moguće i uz skromnije računalne kapacitete izrađivati model okoline. TESLA Model S električnog automobila izrađen je 2012., a od 2014. počeo će ga opremiti softverom koji je nazvan Autopilot (slika desno). Automobil je opremljen nizom senzora kojima su opremljeni i drugi razvojni automatski modeli. TESLA je preferirao videokamere iako je koristio i radar i LIDAR. Osnova TESLINA sustava je vlastito računalo. Na slici u sredini najnovija je verzija računala HARDVER 4. Proizvod Tesla Autopilot iz 2015. svakako je najpoznatiji proizvod novijega razvoja. Zamisljen je kao nadogradnja na električne automobile Modela S. "Autopilot" je omogućavao upravljanje bez ruku za vožnju autocestom, ali je zabilježeno više od deset nesreća sa smrtnim posljedicama.

karti i podacima senzora za kontrolu vožnje. Navedene informacije s drugim pojedinostima obrađuju se u stvarnom vremenu kako bi se vidjelo može li se sudionik u prometu u skladu s njima voziti. Kroz strojno učenje prikupljaju se složeni podaci pomoću kojih se dešifriira okolina vozila.

Početak modernog razvoja autonomnih vozila obilježava suradnja privatne industrije, vlade i akademske zajednice što je rezultiralo velikim optimizmom zbog početnih brzih uspjeha. Velika ulaganja u razvoj tražila su donošenje određenih definicija vozila bez vozača.

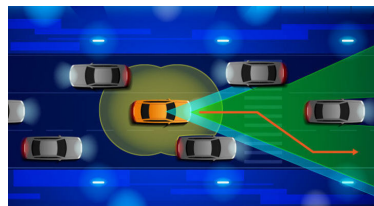
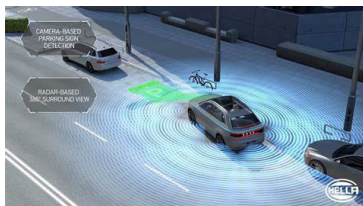
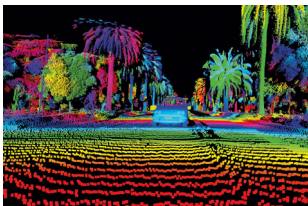
Međunarodno društvo automobilskih inženjera (SAE International) raščlanilo je 2016. godine automobile bez vozača na šest razina autonomije.

Razina 0: automatizirani sustav upozorava i može trenutno intervenirati, ali nema trajan nadzora nad vozilom.

Razina 1 (R1-modus: "ruke na volanu"). Vozač i automatizirani sustav dijele kontrolu nad vozilom. Vozač upravlja, a sustav određuje snagu motora pri održavanju određene brzine (tempomat) ili pomoć pri parkiranju kada je upravljanje automatizirano.

Razina 2 (R2-modus: "ruke nisu na volanu"). Sustav preuzima potpunu kontrolu nad vozilom pri ubrzanju, kočenju i upravljanju. Vozač nadzire vožnju i može intervenirati ako automatizirani sustav ne reagira ispravno.

Razina 3 (R3-modus: "isključenih očiju"). Vožnja s kopolotom (kao kod TESLE) ili sa suvozačem pri kojoj vozač ne mora gledati kuda vozi. Dok vozač npr. gleda film vozilo preuzima hitne reakcije iznenadnog kočenja u nuždi.



NATJECANJE MEĐU SENZORIMA. Različiti senzori i sklopovi omogućavaju stvaranje slike o daljoj i bližoj okolini AV-a. GPS-prijemnici određuju lokacije automobila. Kamere, slično očima, snimaju neposrednu okolinu. Ultrazvuk se koristi za uočavanje bliskih prepreka, RADAR za otkrivanje bliskih i udaljenih objekata (slika u sredini). No kod AV-a najkorišteniji je senzor LIDAR izumljen 2005. godine. Pretpostavka je da će se AV budućnosti više oslanjati na kameru, pogotovo zato što novi sustav stereoida, može generirati izravna 3D-mjerenja na velikoj udaljenosti. Kamere su bile i mnogo jeftinije od LIDAR-a koji su posljednjih godina znatno manji, jeftiniji i s povećanim dometom.

FORECASTS: http://www.driverless-future.com/?page_id=384 March 27, 2017

NVIDIA to introduce level-4 enabling system by **2018** (2017)
NuTonomy to provide self-driving taxi services in Singapore by **2018**, expand to 10 cities around world by **2020** (2016)
Delphi and MobilEye to provide off-the-shelf self-driving system by **2019** (2016)
Ford CEO announces fully autonomous vehicles for mobility services by **2021** (2016) ←
Volkswagen expects first self driving cars on the market by **2019** (2016)
GM: Autonomous cars could be deployed by **2020** or sooner (2016) ←
BMW to launch autonomous iNext in **2021** (2016) ←
Ford's head of product development: autonomous vehicle on the market by **2020** (2016) ←
Baidu's Chief Scientist expects large number of self-driving cars on the road by **2019** (2016)
First autonomous Toyota to be available in **2020** (2015) ←
Elon Musk now expects first fully autonomous Tesla by **2018**, approved by **2021** (2015)
US Sec Trans: Driverless cars will be in use all over the world by **2025** (2015)
Uber fleet to be driverless by **2030** (2015) ←
Ford CEO expects fully autonomous cars by **2020** (2015) ←
Next generation Audi A8 capable of fully autonomous driving in **2017** (2014)
Jaguar and Land-Rover to provide fully autonomous cars by **2024** says Director of Research and Technology (2014)
Fully autonomous vehicles could be ready by **2025**, predicts Daimler chairman (2014) ←
Nissan to provide fully autonomous vehicles by **2020** (2013) ←
Truly autonomous cars to populate roads by **2028-2032** estimates insurance think tank executive (2013)
Continental to make fully autonomous driving a reality by **2025** (2012)

KRIVA PREDVIĐANJA I VELIKA OBEĆANJA. Veliki entuzijazam doveo je do krivih procjena razvoja AV-a. Na slici je niz procjena odgovornih ljudi iz velikih tvrtki o tome kada će se početi koristiti autonomni automobili. Analiza s bloga Rodneya Brooks pokazuje npr. kako Izvršni direktor Forda predviđa 2015. pojavu autonomnog vozila 2020. godine. Ford je od 2023. prestao raditi na razvoju R5 autonomnim vozilima. Krive procjene E. Muska postale su legendarne.

Razina 4 (R4-modus: "isključenog uma"). Omogućava potpunu isključenost vozača koji može i zaspati. Samostalna vožnja odvija se isključivo u ograničenim prostorima i pod posebnim okolnostima. Primjer je robo-taksi ili dostave na odabranoj lokaciji u određeno vrijeme.

Razina 5 (R5-modus: "volan nije obavezan"). To je istinski autonomno vozilo koje može voziti bilo gdje na svim vrstama površina, u bilo koje doba dana i u svim vremenskim uvjetima.

Automobili s R4 automatizacijom kod kojih čovjek ne kontrolira vozilo još su daleko od standarda. Ne postoji dogovor o vrsti i broju senzora i njihovom položaju na vozilu, kao ni vrsti, ni količini obrade podataka. Hardverski i softverski sklopovi za R4 kamione, R4 robo-taksije i R4 osobne automobile su različiti. Kamioni trebaju imati senzore većeg dometa na autocesti zbog veće mase, robo-taksi treba uočiti putnike koji bočno čekaju uz cestu, a osobni automobili bi zbog estetike trebali izbjegavati stršeće senzore.

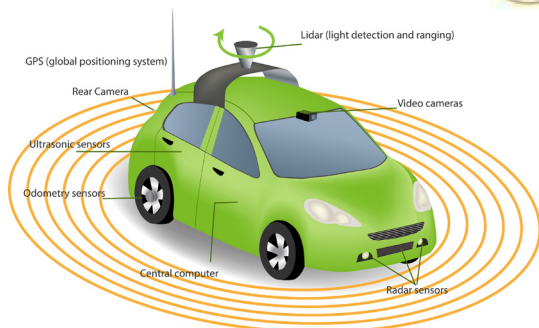
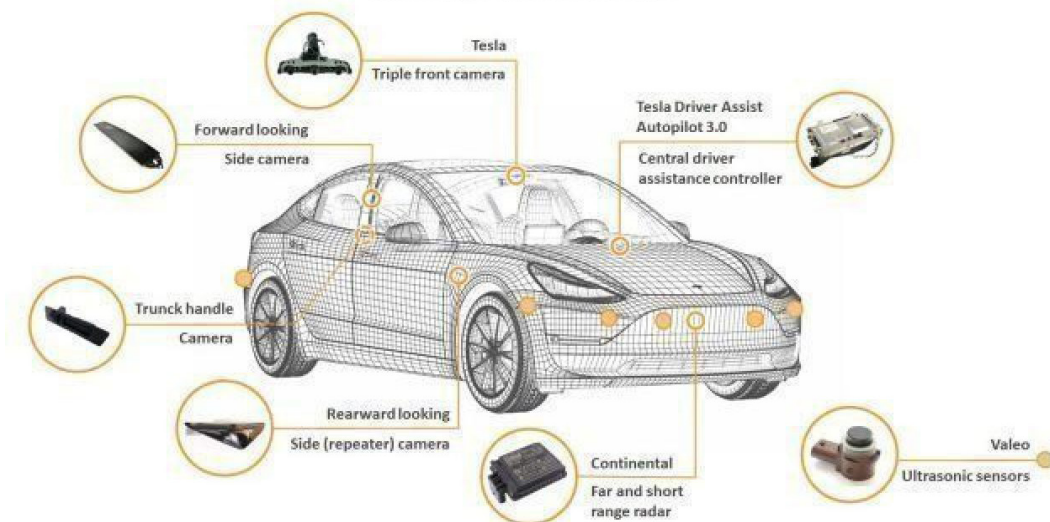
Ne postoji univerzalna suglasnost da AV-i moraju biti sigurni, pouzdani i jeftini. Tržišne studije pokazuju da bi se, zbog isplativosti, autonomni automobili trebali proizvoditi u serijama od 100 milijuna komada godišnje. Elektronika i softver AV-a moraju biti jeftini, broj senzora mora se smanjiti na najmanju moguću mjeru potrebnu

za sigurnost. Ipak, tehnički perfekcionizam neće biti od koristi ako se ne uspostavi povjerenje javnosti u prijevoz bez vozača. Zabrinutost je vezana uz sigurnost unatoč podacima da su nesreće zbog ljudske pogreške češće od nesreća dobro obučenog stroja.

Prvoplasirano vozilo s DARPA Urban Challenge 2007. postizalo je prosječnu brzinu od samo 14 km/h jer je LIDAR imao kratak domet od 50 m i gustoću točaka od samo 64 linije skeniranja. Domet je povećan na 150 metara, a gustoća točaka na 128 linija skeniranja što ne zadovoljava zahtjeve za vožnju autocestom pri velikim brzinama. Domet LIDAR-a ograničen je i pitanjem sigurnosti zbog utjecaja snažnih lasera na oči.

Taj problem bio je jedan od razloga za primjenu širokokutnih stereokamera koje omogućavaju pouzdana mjerenja daljine. Kut između objekta i dvije kamere s poznatom udaljenosti među njima daje triangulacijskim računom udaljenost do objekta. Stereokamere sa širokim vidnim kutom omogućavaju duži domet i gušće uzorkovanje pa se s njima vide sitne prepreke što povećava pouzdanost i sigurnost za nepovoljna vremena.

Kamere koje se koriste u autonomnim automobilima specijalizirani su senzori slike koji



Tvrtka Waymo smatra se, unatoč velike medijske prisutnosti TESLE, vodećim poduzećem u području autonomnih taksija. Poznata je po preferiranju LIDAR-a. Iskustvo Waymo Drivera temelji se na preko 320 milijuna kilometara vožnje u stvarnim okolnostima i preko 30 milijardi kilometara prijeđenih u simulacijama. Waymo taksiji ne moraju izgledati kao luksuzne limuzine pa im stršeci LIDAR na krovu ne smeta (slika lijevo i u sredini). TESLA je osobno vozilo i kod njega je estetika važna (slika desno) pa koristi kamere unutar vozila.

bilježe spektar vidljive svjetlosti 380–740 nm koji se reflektira od objekata što ih čini savršenima za uočavanje vrlo sitnih predmeta. CMOS-senzor slike izumljen je u JPL NASA-e 1993. godine i od tada se koristi u modernim kamerama. Precizno prepoznavanje slike u primjeni za autonomnu vožnju može se postići razlučivošću senzora slike od samo 1,2 megapiksela. Za usporedbu ljudsko oko je "kamera" od 576 megapiksela. Prednost dalekometnih senzora koji vide dalje od 150 metara je i u mogućnosti obavljanja potrebnog računanja u oblaku. Automobil s brzinom od 30 m/s za pet sekundi prijeđe 150 metara što je dovoljno vrijeme za dvostruku provjeru rezultata s ugrađenog računala u odnosu na robusnije i sveobuhvatnije algoritme koji rade na snažnijim računalima u "oblaku", posebno uz primjenu 5G mreža kod kojih signal kasni milisekundu. Pouzdaniji senzori većeg dometa u

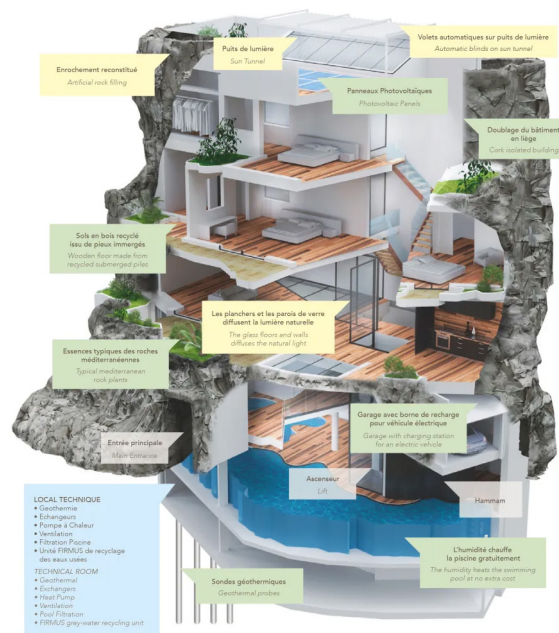
kombinaciji sa snažnim računalima poboljšavat će sigurnost AV-a.

Osim LIDAR-a i kamera, neizostavan senzor suvremenih AV-a je RADAR koji koristi radiovalove čije se vrijeme povratka od prepreke do emitera koristi za izračunavanje udaljenosti, kuta i brzine prepreke. RADAR u AV-u radi na frekvencijama od 24, 74, 77 i 79 GHz, što odgovara radarima kratkog dometa (SRR), radarima srednjeg dometa (MRR) i radarima dugog dometa (LRR). SRR nadzire mrtvi kut pri zadržavanju u prometnoj traci i pri parkiranju. MRR senzori otkrivaju prepreke na razmaku od 100 do 150 metara s kutom snopa između 30 ° i 160 °. LRR senzori omogućavaju automatsku kontrolu udaljenosti pri kočenju. RADAR osigurava visoku rezoluciju u otkrivanju prepreka i preciznost u centimetrima pri određivanju položaja. RADAR također pouzdano radi u uvjetima slabe vidljivosti kao što su oblačno vrijeme, snijeg, kiša i magla.



Kuća sakrivena u stijeni

GRADITELJSTVO



Autor: **Elizabeth Fazzare**, svibanj, 2023

Na francuskoj rivijeri, u Monaku koji je poznat po raskošnom stilu života, očaravajućim pogledima na more i arhitekturi Belle Époque teško je pronaći komad zemljišta koje nije izgrađeno kao i dio prirodnog okruženja koje je ostalo netaknuto. U tom pretežno izgrađenom okruženju smjestio se i stjenoviti rt koji strši između blokova stanova i raskošnih vila, a nekoć je bio dijelom utvrđenog protopovijesnog sela.

Na nagovor klijenta pariški arhitekt Jean-Pierre Lott prihvatio se izazovnog projekta i unutar ove stijene uspio je "sakriti" raskošnu kuću s tri sobe vodeći brigu o tome da se ovaj dom što više prilagodi prirodnom obliku stijene, sa što manje zahvata na njoj.

„Projekt je građen unutar stjenovite mase kako bi građevinu doveo u okoliš, bez da mu se nameće“, kaže Lott, koji je dovršio Vilu Troglodyte od 5382 četvorna metra 2019. godine.

Pogled na kuću izvana jasan je dokaz kako je kuća doista uklopljena u prirodu.

U unutrašnjosti je korištena najnovija tehnologija održivog dizajna kako za izgradnju tako i za sustave napajanja kuće. Nadahnuta špiljom, kuća je prirodno osvijetljena velikim krovnim prozorom kroz sve katove i napajana energijom iz solarnih panela i geotermalnih izvora. Sustav za recikliranje sive vode koristi se za opskrbu toaleta i perilice rublja. Beton, čelik i stijena čine glavnu strukturu i ostaju izloženi tamo gdje se koriste. Svaki je materijal odabran strateški zbog svoje održivosti: obnovljivo pluto čini izolaciju, neotrovna vapnena boja prekriva čvrste zidove, drveni podovi izrađeni su od recikliranih pilota s uzgajališta kamenica. „Kuća je pravi ekološki laboratorij u kojem se testiraju tehnička rješenja visokih performansi za energetska učinkovitost, kontrolu ugljičnog otiska i ekološku neutralnost“, kaže arhitekt.

Sam tijek izgradnje bio je izrazito velik pothvat u očuvanju prirodnog okruženja kao i inovacijama.

Postojeća stijena sačuvana je do razine prizemlja; kuća je zatim uklesana unutar nje, a gornji dio stijene rekonstruiran je točno onakav kakav je bio prije pomoću tankog sloja isklesanog betona, otkriva Lott. Ulaz u vilu riješen je pomoću visećeg mosta iznad bazena na nižoj razini, dizajniranog u organskom obliku i zamišljenog da dočarava podzemno jezero. (Majstori koji su radili izabrani su zbog vještina koje su stekli u svojoj svakodnevnoj profesiji – kao restauratori prapovijesnih špilja.) Iznad toga, okomito orijentiranoj kući pristupa se čeličnim stubištem, a otkriva se kroz staklene ploče koje zamjenjuju tradicionalne zidove kako bi svjetlost prodrla u svaki kat. Svaka spavaća soba ima vlastitu kupaonicu i terasu, gdje velika klizna staklena vrata osiguravaju unutarnju sunčevu svjetlost i pogled izvana.

„Izgradnja vile postavlja pitanje odnosa čovjeka prema prirodi, prirode prema kulturi“, kaže. Ako ništa drugo, dokazuje da arhitektonska kreativnost ne poznaje granice.

Izvor: *Architectural Digest*

Sandra Knežević